

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA FARMACIJO

MANCA VOLOVŠEK
DIPLOMSKA NALOGA
UN KOZMETOLOGIJA

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA FARMACIJO

MANCA VOLOVŠEK

**KRITIČNA OCENA KOZMETIČNIH IZDELKOV Z VIDIKA
MEHANIZMOV VLAŽENJA KOŽE**

**CRITICAL ASSESSMENT OF COSMETIC PRODUCTS
FROM ASPECT MECHANISMS OF SKIN MOISTURIZING**

UN KOZMETOLOGIJA

Ljubljana, 2015

Diplomsko nalogo sem opravljala na Fakulteti za farmacijo pod mentorstvom prof. dr. Saše Baumgartner.

Zahvala

Za pomoč pri pisanju diplomske naloge bi se rada zahvalila mentorici prof. dr. Saši Baumgartner za koristne nasvete, strokovno pomoč, usmerjanje in spodbudne besede.

Hvala tudi družini za razumevanje in potrpežljivost med pisanjem diplomske naloge ter med samim študijem. Posebna zahvala pa gre mojemu Davidu, ki me je podpiral tekom celotnega študija in mi vedno nudil pomoč in podporo.

Izjava

Izjavljam, da sem diplomsko nalogo samostojno izdelala pod mentorstvom prof. dr. Saše Baumgartner.

Vsebina

1. UVOD	1
1.1 SESTAVA IN FUNKCIJA ROŽENE PLASTI	1
1.2 DESKVAMACIJA (luščenje kože)	2
1.3 NARAVNI VLAŽILNI FAKTOR (NMF)	3
1.4 AKVAPORINI	4
1.5 SESTAVINE KOZMETIČNIH IZDELKOV ZA VLAŽENJE KOŽE IN NJIHOV MEHANIZEM DELOVANJA	5
1.5.1 HUMEKTANTI	5
1.5.2 OKLUZIVI	11
1.5.3 EMOLIENTI	11
3. REZULTATI	14
3.1 PRIMERJAVA UČINKOVITOSTI VLAŽENJA RAZLIČNIH VLAŽILCEV NA PODLAGI DOSEDANJIH ZNANSTVENIH SPOZNANJ	14
3.1.1 Primerjava sposobnosti absorpcije vode različnih vlažilcev pri različni relativni zračni vlagi	14
3.1.2 Učinkovitost vlaženja kože z glicerolom v različnih izdelkih	14
3.1.3 Primerjava vlažilnega učinka kokosovega in mineralnega olja	16
3.1.4 Primerjava glicerola in hidroksietiluree	17
3.1.5 Učinkovitost izdelkov z mlečno kislino v primerjavi s kremo na osnovi vazelina	20
3.1.6 Učinkovitost izdelkov za vlaženje kože z natrijevim laktatom in s sečnino	20
3.1.7 Izboljšanje vlaženja kože z derivati rastlinskih voskov	21
3.1.8 Primerjava med vlažilnimi izdelki z rastlinskimi izvlečki in izdelki s sintetičnimi vlažilci	23
3.1.9 Lanolin in vazelin	26
3.1.10 Izomerat saharida	27
3.1.11 Natrijev hialuronat	29
4. VLAŽILNI KOZMETIČNI IZDELKI, KI JIH PRIPOROČAJO V DROGERIJAH	32
4.1 DECLEOR: Hydra floral multi protection 24h moisture activator rich krema	32
4.2 CLARINS: Hydra quench intensive serum Bi-Phase	34
4.3 SHISEIDO: Bio performance advanced super revitalizer krema	35
4.4 NIVEA: AQUA effect, vlažilna dnevna nega	36
4.5 AFRODITA: Hydra Thermal, 24h ultra vlažilna krema za normalno do mešano kožo	37
4.6 Komentar na sestavo in lastnosti v drogerijah priporočenih izdelkih za vlaženje kože	39

5. VLAŽILNI KOZMETIČNI IZDELKI, KI JIH PRIPOROČAJO V LEKARNAH.....	39
5.1 LA ROCHE-POSAY: Hydraphase intense riche, intenzivna vlažilna nega z dolgotrajno učinkovitostjo	39
5.2 EUCERIN: Hyal-Urea dnevna krema proti gubam s 5 % ureo in hialuronsko kislino	40
5.3 DR. HAUSCHKA: dnevna vlažilna emulzija	41
5.4 VICHY: Aqualia thermal dinamično vlaženje	43
6. SKLEP	44
7. LITERATURA	45

Povzetek

Velik del ljudi ima težave s suho kožo. Suha koža je stanje kože, ki nastane kot posledica izgube vode iz najbolj zunanega dela povrhnjice, tako imenovane rožene plasti. V mladosti nam suhi tip kože ne predstavlja težav, po 25. letu pa lahko oslABLJENA funkcija kože (kar vpliva na izgubo vlage) že kaže prve posledice, zato moramo za kožo skrbeti v vseh starostnih obdobjih. Simptome suhe kože kot so luske, razpoke, rdečica, koža brez sijaja, hrapava površina, lahko lajšamo s kozmetičnimi izdelki za vlaženje kože. Le-ti lahko delujejo vlažilno zaradi vgrajenih sestavin – vlažilcev ali zaradi tehnološke oblike kozmetičnih izdelkov. Vlaženje kože lahko dosežemo po različnih mehanizmih: z okluzijo, zaradi vgrajenih higroskopskih sestavin ali z vgradnjo emolientov, zato so izdelki za vlaženje kože postali nujni kozmetični izdelki v borbi s suho kožo.

Namen diplomske naloge je bilo pregledati članke na temo učinkovitosti vlaženja različnih vlažilcev. Rezultate in ugotovitve iz člankov pa smo nato uporabili za vrednotenje sestave kozmetičnih izdelkov, ki so jih priporočali v drogerijah in lekarnah.

Po pregledu literature smo ugotovili, da obstaja malo študij, kjer bi primerjali učinkovitosti posameznih vlažilcev – uspeli smo pridobiti le trinajst člankov. Poleg vlažilnega učinka sestavin v študijah raziskujejo tudi druge pozitivne učinke sestavin na kožo, največkrat je to vpliv na elastičnost in napetost kože. Na podlagi posameznih analiz sestave kozmetičnih izdelkov smo ugotovili, da učinkovitost večine izdelkov temelji na klasičnih vlažilcih, ki imajo že znanstveno utemeljene učinke na vlaženje kože. Opazili smo tudi, da so v večino izdelkov dodana rastlinska olja, sestavine, ki preprečujejo prezgodnje staranje kože in UV filtri. Napredek kozmetične industrije je viden v ponudbi kozmetičnih izdelkov za vlaženje kože, ki so trenutno na tržišču.

Ključne besede: hidratacija kože, humektanti, okluzivi, transepidermalna izguba vode, barierna funkcija kože

Key words: skin hydration, humectants, occlusive agent, transepidermal water loss, skin barrier function

Seznam okrajšav

AHA	alfa hidroksi kislina
AK	aminokislina
AQP3	akvagliceroporin 3
HA	hialuronska kislina
NMF	naravni vlažilni faktor
PAS	površinsko aktivna snov
PCA	pirolidonkarboksilna kislina
SHA	natrijev hialuronat
TEWL	transepidermalna izguba vode
UCA	uronska kislina

1. UVOD

1.1 SESTAVA IN FUNKCIJA ROŽENE PLASTI

Koža je sestavljena iz treh plasti: povrhnjice, usnjice in podkožja. Epidermalna bariera opravlja več nalog:

- omejuje transepidermalno izgubo vode (TEWL),
- vzdržuje vodno homeostazo v epidermisu,
- ohranja optimalno sintezo lipidov,
- vzdržuje vsebnost vode med 20–35 %,
- omogoča redno luščenje celic rožene plasti (deskvamacija). (1)

Na vsebnost in izgubo vode v roženi plasti vplivajo biokemična sestava in porazdelitev lipidov, proteinov ter vsebnost naravnega vlažilnega faktorja (NMF). (2) Rožena plast (stratum corneum) je zunanja plast povrhnjice. Sestavljajo jo poroženevajoče celice, imenovane keratinociti, ki se s procesom diferenciacije celic spremenijo v odmrle celice, brez jedra, imenovane korneociti. Korneociti so sploščene, heksagonalne oblike, ki vsebujejo keratin, obdane pa so s proteinskimi ovojnici. Proteinska ovojnica je zgrajena iz različnih proteinov: involukrina, lorikrina, filagrina in še nekaterih drugih proteinov. Korneociti so med seboj povezani z dezmosomi. (3)

Elias in Friend DS sta predlagala model, ki predstavlja roženo plast, ki je bolj znan pod imenom opeka in cement. Korneociti predstavljajo opeko, medcelični lipidi pa cement. (3) Medcelični lipidi so skupaj s poroženelimi celicami osrednja sestavina bariere kože. (4) Ti medcelični lipidi so sestavljeni iz 40–50 % ceramidov, 20–25 % holesterola, 15–25 % maščobnih kislin, 5–10 % holesterol sulfata. Predstavljajo 15 % suhe teže rožene plasti. (3) Izguba medceličnih lipidov in motnje v roženi plasti vodijo v povečano TEWL. TEWL je pasivna izguba vode skozi nepoškodovano roženo plast. Gre za kontinuiran proces, ki je odvisen od hidracije kože, temperature, relativne vlažnosti in se spreminja z letnim časom. Je pokazatelj okvarjene barierne funkcije rožene plasti. Povečan je pri poškodovani kožni barieri (izsušenost kože, rane, opekline itd.). (5)

Hidratacija je ocena stanja kože. Na hidratacijo kože vplivajo prisotnost NMF, uporaba vlažilcev in negovalnih kozmetičnih izdelkov, zdravila, zdravstvena stanja in poklicna ter okoljska izpostavljenost škodljivim substancam. Ker kozmetične izdelke nanašamo na površino kože, gre predvsem za hidratacijo zunanjih plasti kože. Hidratacija kože vpliva na njeno barierno funkcijo in mehanske lastnosti ter penetracijo spojin v kožo. (6)

Rožena plast je biosenzor spremembe v strukturi kože in kaže neposreden odziv na aplikacijo izdelka. Ustrezna hidratacija ni bistvena samo za videz mehke, voljne kože, ampak tudi za normalno funkcijo rožene plasti. Za ohranjanje zdravega videza kože in njeno normalno delovanje mora rožena plast vsebovati 10–20 % vode. (2) Ko pade količina vode v roženi plasti pod to mejo, encimi, ki sodelujejo v procesu deskvamacije, ne zmorejo več opravljati svoje funkcije, zato koža postane hrapava, razpoka, izgubi svojo prožnost in se začne luščiti. (1) Ko je koža izpostavljena nizki zračni vlagi in nezadostni hidraciji iz globljih plasti kože, postane suha, ker izgublja večjo količino vode iz rožene plasti. Fiziološko je primarni vzrok za suho kožo pomanjkanje NMF v koži. (2)

1.2 DESKVAMACIJA (luščenje kože)

Za ohranjanje epidermalne zaščitne funkcije in za redno obnovo kože imajo pomembno vlogo encimi. (7) Korneociti so povezani z dezmosomi, ki predstavljajo makromolekularni glikoproteinski kompleks. Ko se korneociti premikajo iz spodnjih plasti proti zunanjim plastem epidermisa, korneodezmosome postopoma razgrajujejo hidrolitični encimi. (3) Torej je za tvorbo novih celic potrebna odstranitev starih celic z encimsko razgradnjo proteinov. (1) Encimi v koži sodijo v skupino serinskih proteaz. (3) Druge proteaze so cisteinske proteaze, sulfataze in glukozidaze. Večina teh encimov je lokaliziranih v medceličnem prostoru. Na njihovo aktivnost vplivajo tako sestava in urejenost lipidov kot tudi vsebnost vode v koži. (3) Če je delovanje encimov moteno, je oslABLJena tudi barierna funkcija kože. (7)

Zmanjšana vsebnost in aktivnosti proteaz ter nizka vsebnost vode v koži vodijo v zmanjšano deskvamacijo, zato pride do nerednega luščenja, odmrli korneociti se odstranijo v obliki lusk in vse to je znak suhe kože. (1)

1.3 NARAVNI VLAŽILNI FAKTOR (NMF)

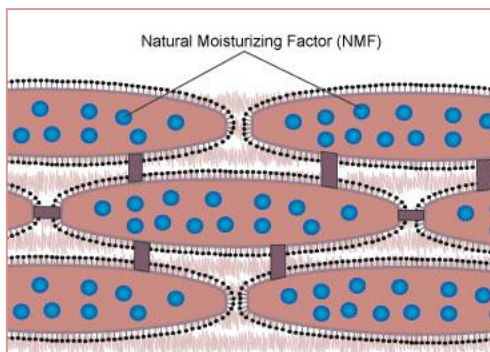
Razvoj kozmetičnih izdelkov z namenom vlaženja kože gre v smeri uporabe spojin, ki so fiziološko prisotne v koži in predstavljajo NMF. NMF je sestavljen iz aminokislin (AK), pirolidonkarboksile kisline (PCA), uronske kisline (UCA), mlečne kisline, sečnine, citratov in poliolov (kot je glicerol). (8) Vsebnost posameznih sestavin NMF-ja v roženi plasti je predstavljena v preglednici I.

Glicerol kot naravni vlažilec sicer ni posebej naveden kot sestavina NMF-ja. Glicerol nastane s hidrolizo trigliceridov in ga tako najdemo v sebumu. V primeru pomanjkanja lojnic in posledično manjše količine glicerola, ki je naravno prisoten v koži, se kaže kot zelo suha koža. (9, 10)

Preglednica I: Sestavine NMF-ja in njihova vsebnost v roženi plasti, prirejeno po (8).

Sestavine NMF-ja	Vsebnost
Proste aminokisline	40 %
PCA	12 %
Laktati	12 %
Sladkorji, organske kisline, peptidi	8,5 %
Sečnina	7 %
Klorid	6 %
Natrij	5 %
Kalij	4 %
Amonijak, sečna kislina, glukozamin	1,5 %
Kalcij	1,5 %
Magnezij	1,5 %
Fosfati	0,5 %
Citrat	0,5%

Sestavine, naštet v tabeli I, skupaj predstavljajo 20–30 % suhe mase rožene plasti. (8) Shematski prikaz NMF v korneocitih v roženi plasti kože prikazuje slika 1. Sestavine NMF-ja so higroskopske, kar pomeni, da privlačijo vodo iz zraka in omogočajo hidratiranost rožene plasti. (8)

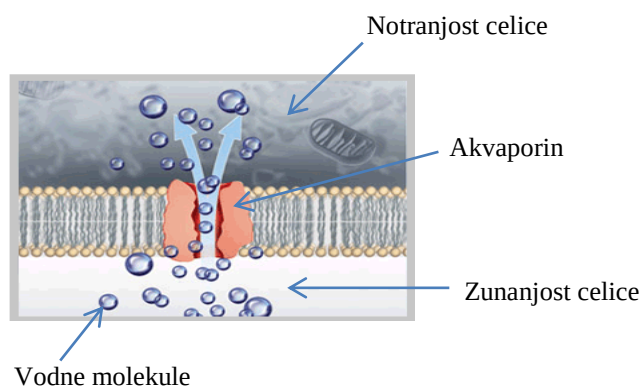


Slika 1: NMF se nahaja znotraj korneocitov in predstavlja 20–30 % suhe teže rožene plasti, prirejeno po (9).

NMF se tvori iz proteina filagrina. Filagrin, ki potuje skupaj z roženo plastjo, razgradijo encimi proteaze na osnovne AK, ki pa se še naprej pretvarjajo. Glutamin se pretvori v PCA, histidin pa se pretvori v UCA. AK, UCA, PCA in ostale komponente pa tvorijo NMF. (8)

1.4 AKVAPORINI

Akvaporini so integralni proteini v celični membrani, ki uravnavajo prehod vodnih molekul v in iz celice. Gre za dvosmeren prehod, ki je odvisen od osmotskega tlaka. Tvorijo tako imenovane beljakovinske vodne kanale. Poenostavljena shema akvaporina je prikazana na sliki 2. Akvaporini skrbijo za transport in porazdelitev vode in nekaterih snovi med celicami. (11)



Slika 2: Poenostavljena shema akvaporina, prirejeno po (12).

Prehod snovi skozi akvaporine je selektiven, glede na velikost por. Zaporedje AK vpliva na strukturo proteinov in omogoča akvaporinom tvorbo por ter kontrolira prepustnost. AK se orientirajo tako, da so akvaporini visoko selektivni za specifične molekule. (11) Akvaporini

se torej med seboj razlikujejo po različnih zaporedjih AK, s tem se razlikujejo tudi po velikosti por, ki vpliva na to, kako velike molekule bodo prehajale skozi pore. (13)

V človeški koži so pred dvajsetimi leti odkrili akvagliceroporin 3 (AQP3), ki poleg vode prepušča tudi sečnino in glicerol in je pomemben za vlaženje kože, ne prepušča pa ionov in majhnih molekul. (11) Poleg tega AQP3 spodbuja diferenciacijo in zorenje keratinocitov (1) Lokaliziran je v bazalni plasti celic epidermisa. (3) Pomanjkanje AQP3 ima neugoden vpliv na stanje kože, saj povzroči manjšo hidracijo rožene plasti in elastičnost kože ter upočasnjuje povrnitev bariere v normalno stanje. (14)

1.5 SESTAVINE KOZMETIČNIH IZDELKOV ZA VLAŽENJE KOŽE IN NJIHOV MEHANIZEM DELOVANJA

S formulacijami, namenjenimi vlaženju kože, poskušamo posnemati vlogo kožnih lipidov, vplivati na TEWL in povečati vsebnost vode v koži. Namen je ponovna vzpostavitev nepoškodovane kožne bariere. To je možno, če ti izdelki vsebujejo humektante, okluzive, emoliente. Med humektante sodijo tudi bioaktivne učinkovine (hialuronska kislina, hidroksi kisline, sečnina, vitamini in proteini itd.), ki izboljšajo učinkovitost kozmetičnih izdelkov za vlaženje kože in homeostazo bariere preko različnih mehanizmov. (15)

Vlažilci –delitev, glede na mehanizem delovanja:

- ❖ HUMEKTANTI so pretežno hidrofilne sestavine (organskega ali anorganskega izvora) in higroskopnega značaja, ki zadržijo vodo v koži in/ali izdelku;
- ❖ OKLUZIVI so pretežno lipofilne sestavine, ki zadržijo vodo v roženi plasti z okluzijsko bariero;
- ❖ EMOLIENTI so lipofilne sestavine, ki naredijo kožo mehko in gladko, najpogosteje tako, da se vgradijo v lipidno plast rožene plasti in tako zmanjšajo TEWL – zadrži se voda v koži. (10)

1.5.1 HUMEKTANTI

Humektanti so ključna sestavina za vzdrževanje hidracije kože. So vodotopne organske spojine z visoko sposobnostjo absorpcije vode. Vodo vežejo iz ozračja, če je relativna zračna vlaga nad 80 %, pri nižji relativni vlagi pa vežejo vodo iz globljih plasti epidermisa in dermisa. (16) Nase vežejo vodo tudi iz vodne faze kozmetičnega izdelka. Humektanti so kozmetične sestavine, ki so namenjene povečevanju vsebnosti vode v zgornjih plasteh kože

in preprečujejo izsušitev izdelka. So higroskopne snovi, ki omogočajo tvorbo vodnega filma na površini kože oziroma preprečujejo izhlapevanje vode. (10) V kozmetičnih izdelkih se najpogosteje uporabljajo humektanti, ki so naštet v preglednici II.

Preglednica II: Najpogostejši humektanti, ki se uporabljajo v kozmetičnih izdelkih, prirejeno po (15, 16)

Humektanti	
Glicerol	Pantenol
Natrijev laktat	Hialuronska kislina
Amonijev laktat	Alfa hidroksi kisline (AHA): mlečna kislina
Sečnina	Vitamini in proteini
Propilen glikol	Sorbitol
Pirolidon karboksilna kislina (PCA)	

Kadar želimo vgraditi humektante v kozmetične izdelke, morajo ustrezati nekaterim zahtevam:

- ustrezna sposobnost absorpcije vode,
- primerna sposobnost zadrževanja vode,
- absorpcija vode naj bo čim bolj neodvisna od dejavnikov okolja (temperatura, vlažnost itd.),
- absorpcijska sposobnost mora zagotavljati vlaženje kože,
- čim nižja hlapnost,
- mora se dobro mešati z drugimi sestavinami izdelka,
- imeti mora čim nižjo temperaturo zmrzišča,
- imeti mora ustrezno viskoznost in pustiti dober občutek na koži,
- biti mora varen za uporabo ter brezbarven, brez vonja in okusa. (17)

Glicerol

Glicerol (slika 3A) je ena izmed najpogostejših sestavin v kozmetičnih izdelkih. (8) V nekaterih literarnih virih ga najdemo tudi pod imenom glicerol. Glicerol je alkohol – bistra, brezbarvna viskozna tekočina sladkobnega okusa, brez vonja. Meša se z vodo in z alkoholom, praktično ne meša pa se s kloroformom in z etrom. (3)

V prosti obliki ga najdemo naravno v koži. Zaestren je v rastlinskih maščobah in oljih v obliki trigliceridov (estri glicerola in treh maščobnih kislin). (18) Je stranski produkt procesa saponifikacije maščob pri izdelavi mila. (10) Zmanjšana količina trigliceridov v koži in s

tem zmanjšana količina glicerola oziroma pomanjkanje lojnic se kaže kot suha koža. Splošna uporaba glicerola: kot topilo, plastifikator, sladilo, drsilo in konzervans. (3) Dodatek glicerola vpliva tudi na konsistenco (boljša mazljivost poltrdnih izdelkov) in mikrobiološko stabilnost izdelka. (1)

Učinki glicerola v kozmetičnih izdelkih so dobro poznani. V izdelkih za vlaženje suhe kože ga je od 20–25 %. Je dobro sprejemljiv na koži in ne poročajo o neželenih učinkih pri atopični suhi koži. Glicerol opredelimo kot humektant. Glicerol počasi prehaja v roženo plast in tam ustvari rezervoar in s tem uravnava vlago kože. (3) Prepreči tudi kristalizacijo lamelarnih lipidnih struktur kože pri nizki relativni vlagi. Vključitev glicerola v lipidno mešanico rožene plasti ohranja obliko lipidov kot tekočih kristalov, kar vpliva na hidrolitične encime in deskvamacijo. Posledica tega je povečana hitrost luščenja korneocitov zaradi povečane razgradnje dezmosomov. (3) Pripomogel naj bi tudi k hitrejšemu celjenju ran in na splošno pri obnovi kože. Glicerol je primarna sestavina za izbor pri formulacijah izdelkov za vlaženje kože. (1)

Propilen glikol

Propilen glikol (slika 3B) je bistra, brezbarvna, viskozna tekočina, brez vonja in sladkega okusa. (3) Je kemijsko stabilna spojina, ki se meša z vodo, glicerolom in etanolom.

Propilen glikol je široko uporabljen v kozmetičnih izdelkih kot topilo, vehikel, posebno za slabo vodotopne in nestabilne substance in kot humektant. Prav tako deluje tudi kot keratolitik in ima protibakterijski ter protiglivični učinek. Je varna sestavina v kozmetičnih izdelkih, vendar pa pri dovolj visokih koncentracijah in okluziji povzroči iritacijo in preobčutljive reakcije kože. (3)

Sorbitol

Sorbitol je šestvalentni alkohol (slika 3C) v obliki kristaliničnega praška, brez vonja, ima svež in slahek okus. Je pogosto uporabljena tudi kot 70 % vodna raztopina, ki je bistra, brezbarvna in viskozna. Se dobro raztaplja v vodi, slabše v alkoholu, praktično netopen pa je v organskih topilih. Je kemijsko stabilna snov. (3)

Sorbitol se uporablja kot humektant v kozmetičnih izdelkih, pogosto pa se dodaja zobnim pastam kot sladilo, ker ne povzroča kariesa. Če ga primerjamo z glicerolom, je sorbitol slabši humektant. (3)

Pirolidon karboksilna kislina (PCA)

Vsebnost PCA (slika 3Č) v NMF je 12 odstotna oziroma predstavlja 2 % mase rožene plasti. Je eden izmed najboljših humektantov. Kombinira se lahko z drugimi sestavinami, kot so AK (arginin, lizin), hitosan in trietanolamin. (3)

Ima odlične učinke vlaženja kože, ki jih dosežemo predvsem z uporabo natrijeve soli PCA. (17) Po aplikaciji natrijeve soli PCA na roženo plast dobro veže vodo v koži. Sposobnost absorpcije vlage PCA, natrijeve soli PCA in glicerola pri 31 % in 58 % relativne vlage je predstavljena v preglednici III. Aplikacija kreme, ki vsebuje 5 % natrijeve soli PCA, znatno poveča vezavo vode v primerjavi s kontrolo (krema brez PCA). Učinek (poveča hidratacijo kože in zmanjša luščenje kože) je primerljiv z aplikacijo kreme, ki vsebuje sečnino. (3)

Preglednica III: Sposobnost absorpcije vlage natrijeve soli PCA, prirejeno po (17).

Ime spojine	31 % relativna vlaga	58 % relativna vlaga
PCA	< 1	< 1
Natrijeva sol PCA	20	61
Glicerol	13	35

Pantenol

D-pantenol (slika 3D) je bistra, skoraj brezbarvna, viskozna in higroskopna tekočina. Pantenol je alkohol, ki se v telesu pretvori v D-pantotensko kislino (vitamin B5), ki je koencim vitamina A. Je zelo dobro topen v vodi, alkoholu in glicerolu. Netopen pa je v oljih. (1)

Dobro prehaja v kožo (zaradi svoje kemične zgradbe; nepolarna, hidrofilna molekula; majhna molekulska masa), kjer se pretvori v pantotensko kislino (provitamin A). Točen mehanizem njegovega delovanja še ni znan. Njegove ugodne učinke na kožo pa lahko delno pripišemo fizikalno-kemičnim lastnostim. Pantenol ima vlažilne lastnosti, pomirja razdraženo kožo, zato ga najdemo tudi v izdelkih za po sončenju. Pomaga tudi pri hitrejšem celjenju poškodovane kože. D-pantenol ima sposobnost vezave vlage, zato varuje kozmetični izdelek pred izsušitvijo, po nanosu na kožo pa veže atmosfersko vlago in tako omogoča vlaženje kože. V kozmetičnih izdelkih ga najdemo v koncentraciji od 0,5–2 %. (3)

Sečnina

Sečnina (slika 3E) je sestavina NMF kože. Med vsemi sestavinami NMF prav sečnina kaže največjo sposobnost vezave vode. (19) Je v obliki brezbarvnih, prozornih kristalov ali bele praškaste snovi. Dobro je topna v vodi, slabše v etanolu in praktično netopna v etru. Sečnina v vodi počasi hidrolizira do amonijaka in ogljikovega dioksida. (3)

V kozmetičnih izdelkih sečnina deluje kot humektant, ker povečuje sposobnost rožene plasti za vezavo vode. Pri difuziji v roženo plast prekine vodikove vezi v proteinski strukturi dezmosomov. S tem se prekine homogenost epidermalnega keratina in tako se izpostavijo vezavna mesta za vodo. Keratin v prisotnosti sečnine veže več vode. (19)

V kozmetiki v nižjih koncentracijah (do 10 %) deluje kot humektant. V koncentracijah od 5–10 % zniža TEWL, ter preprečuje nastanek suhe kože. Pri višjih koncentracijah (40 %) pa deluje kot keratolitik, ker prekine medcelične povezave v koži. (3)

Sečnina izboljša tudi prehajanje različnih snovi v kožo, kar je lahko problematično zaradi prehoda toksičnih substanc. (10) Deluje tudi protimikrobno in s tem je možno manjše dodajanje konzervansov v izdelke, ki vsebujejo sečnino. (1)

Alfa hidroksi kisline (AHA)

AHA so skupina nizkomolekularnih organskih karboksilnih kislin z dodatno hidroksi skupino na sosednjem ogljikovem atomu. Delujejo kot eksfolianti (luščenje rožene plasti) in humektanti. (1) V izdelkih za vlaženje se najpogosteje uporablja mlečna kislina (slika 3F).

Mlečna kislina je brezbarvna do rumenkasto viskozna tekočina, ki se meša z vodo, etanolom in glicerolom. Mlečna kislina je prav tako kot prej omenjena sečnina komponenta NMF (12% delež v NMF). Uporaba mlečne kisline in njene soli (natrijev laktat) je zelo razširjena sestavina različnih kozmetičnih izdelkov, predvsem v vlogi humektanta. Spodbuja tudi luščenje rožene plasti, ker razgradi dezmosome, zato jo najdemo v pilingih. (3) Nanos mlečne kisline v visokih koncentracijah (do 70 % in več) povzroči odstopanje keratinocitov, kar imenujemo epidermoliza (kemični piling), v koncentracijah od 25–70 % pa s prekinitvijo povezav med korneociti deluje kot keratolitik, kar vodi do luščenja in tanjšanja rožene plasti. S tem stimulira obnovo povrhnjice, kar se kaže v lepšem izgledu kože in ublaži znake

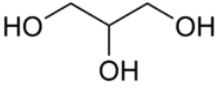
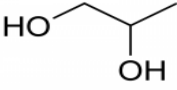
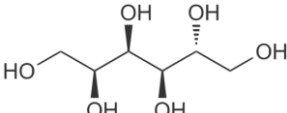
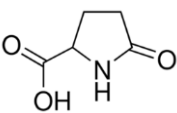
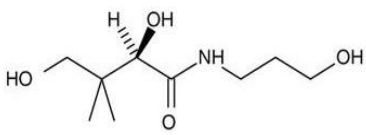
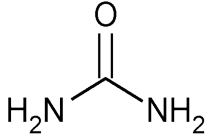
staranja s stimulacijo sinteze kolagena (zaradi povečane proliferacije fibroblastov). (1, 20). Mlečna kislina stimulira tudi sintezo ceramidov in izboljša barierno funkcijo kože. Optimalen učinek dosežemo pri pH 3–3,5. Z višanjem pH učinkovitost pada, vendar se zmanjšajo stranski učinki (draženje, zbadanje, srbenje itd.). S strani FDA pod varne izdelke z AHA sodijo izdelki s koncentracijo nižjo od 10 % in pH-jem višjim od 3,5. (20)

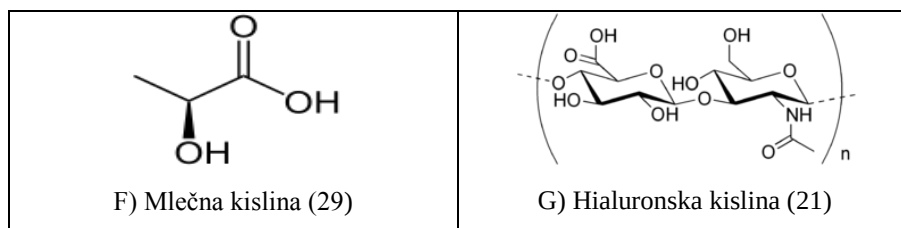
Hialuronska kislina (HA)

Hialuronska kislina je glukozaminoglikan v usnjici. Gre za polimer glukuronske kisline in N-acetilglukozamina (slika 3G). (21)

Hialuronsko kislino v dermatologiji poznajo kot dermalno polnilo za gube, v kozmetičnih izdelkih pa ima vlogo vlažilca. (10) Zaradi visoke molekulske mase HA ne prehaja v povrhnjico, ampak na površini tvori viskoelastičen film, ki se, odvisno od velikosti, zadržuje na površini kože in veže vlago. (3) Izdelki, ki so danes na trgu, večinoma vsebujejo srednje in nizkomolekularne derivate HA, ki lahko prehajajo v kožo in vlažijo kožo. Priporočeni izdelki so izdelki, ki vsebujejo 5 % HA. (1)

Kot zanimivost lahko povemo, da so v preteklosti HA pridobivali iz živalskih virov (petelinji grebeni), danes pa se bolj nagibajo k biotehnološkim metodam njenega pridobivanja (s fermentacijo bakterijskih sevov). Tako HA pridobivajo s fermentacijo iz *Streptococcus zooepidemicus*. (22)

 A) Glicerol (23)	 B) Propilen glikol (24)
 C) Sorbitol (25)	 Č) Pirolidon karboksilna kislina (26)
 D) Pantenol (27)	 E) Sečnina (28)



Slika 3: Strukturne formule najznačilnejših humektantov v kozmetičnih izdelkih.

1.5.2 OKLUZIVI

Humektanti so le delno učinkoviti pri vlaženju kože. Da ohranimo zadovoljivo vsebnost vlage v epidermisu in barierno funkcijo rožene plasti, poleg humektantov uporabljamo še okluzivne snovi. Okluzivi tvorijo hidrofobno bariero čez roženo plast in njena intersticijska področja ter s tem preprečujejo izgubo vode z izhlapevanjem. Uspešni so tudi pri negi suhe kože, saj gibanje vode iz globljih plasti dermisa proti površini kože zagotavlja vir fiziološko razpoložljive vode. (1) Izpostavimo lahko tudi negativno plat okluzivov, saj lahko delujejo komedogeno. Glede tega obstajajo deljena mnenja, saj tekoči parafin kozmetične kakovosti dokazano ni komedogen, občutek po nanosu na kožo pa je težak in masten. (1) Najpogostejši okluzivi, ki jih najdemo v kozmetičnih izdelkih za vlaženje kože, so naštet v preglednici IV.

Preglednica IV: Okluzivi, ki jih najpogosteje najdemo v kozmetičnih izdelkih, prirejeno po (16).

Ogljikovodiki	Maščobne kisline
Beli vazelin	Stearinska kislina
Tekoči parafin	Lanolinska kislina
Skvalen	Voski
Derivati silikonov: –dimetikon –ciklometikon	Lanolin
Maščobni alkoholi	Čebelji vosek
Cetil alkohol	Stearil stearat
Stearil alkohol	Karnauba vosek
Lanolin alkohol	Kandelila vosek

1.5.3 EMOLIENTI

Emolienti so snovi, lipidi in rastlinska olja, ki naredijo kožo mehko in gladko. Poleg lipidov in olj med emoliente uvrščamo tudi maščobne alkohole (npr. oktil dodekanol) in estre (npr. izopropil miristat). Nekateri izmed najpogostejših emolientov v kozmetičnih izdelkih za vlaženje kože so naštet v preglednici V. (16) Lipidi so nepolarne molekule, ki odbijajo molekule vode in na ta način omejujejo prehod vode v zunanje okolje. Prevladujoči lipidi

rožene plasti so ceramidi. Ti predstavljajo 40 % delež vseh lipidov v roženi plasti, ostalih 25% predstavljajo holesterol, 10–15 % proste maščobne kisline, manjši delež pa predstavljajo trigliceridi, stearilni estri in holesterol sulfat. (16) V trnasti plasti epidermisa najdemo lamelarna telesca ali Odlandova telesca, sestavljena v večji meri iz polarnih lipidov in hidrolitičnih encimov. Lipidi se iz spodnjih plasti epidermisa sprostijo v medcelični prostor, encimi pa pretvorijo polarne lipidne prekurzorje v nepolarne lipide in tako nastaja prostor med korneociti, bogat z lipidi. (30) Z lipidi bogat prostor med korneociti predstavlja vodno bariero rožene plasti.

Namen emolientov je nadomestiti manjkajoče naravne lipide v prostor med korneociti in roženo plastjo. Dodatna prednost emolientov so mehčanje in glajenje hrapave, grobe kože in s tem izboljšanje videza kože. Prednost je tudi okluziven učinek emolientov, s katerim dosežemo zmanjšanje transepidermalne izgube vode in povečanje vlažnosti kože. (16) Mnogi emolienti tako delujejo kot humektanti in okluzivi. (1)

Preglednica V: Najpogostejši emolienti, ki so prisotni v kozmetičnih izdelkih za vlaženje kože, prirejeno po (15, 16).

Emolienti
Jojobino olje
Oktil dodekanol
Oktil stearat
Izopropil miristat
Dimetikon
Ciklometikon
Izopropil palmitat
Decil oleat
PEG-7 gliceril kokoat
Oleil alkohol
Heksil dekanol

2. NAMEN

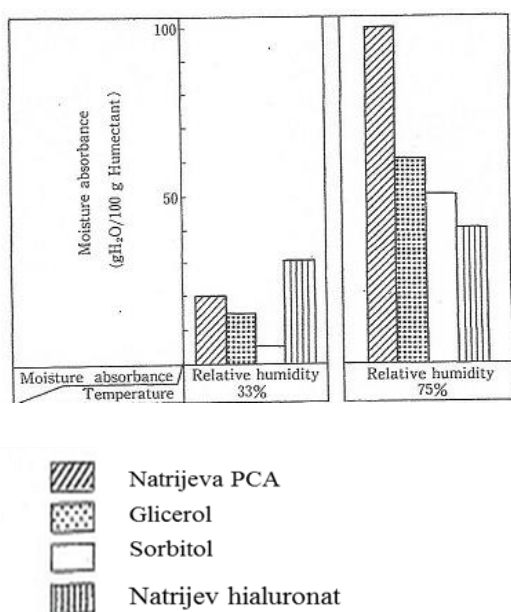
Namen diplomske naloge je predstaviti teorijo vlaženja kože in poiskati ustrezne podatke o učinkovitosti vlažilcev, nato pa pregledati, kako se vsi ti podatki ujemajo s prakso. Izbrali bomo kozmetične izdelke, ki jih v lekarnah in v drogerijah priporočajo kot najboljše z namenom vlaženja kože. Proučili bomo njihovo sestavo in jo primerjali z znanstveno utemeljenimi teorijami. Na podlagi analize posameznih sestavin bomo pozorni tudi na druge sekundarne sestavine, ki bi poleg vlažilcev ugodno vplivale na kožo in na sestavine, ki stimulirajo sintezo akvaporinov. Pozorni bomo tudi na navajanje učinkov in na kakršnokoli zavajanje kupcev na podlagi oglaševanja izdelka. Izdelku bomo določili tudi formulacijsko obliko dostavnega sistema. Poskusili bomo ugotoviti, ali so izdelki, ki jih oglašujejo za vlaženje kože, res primerni za ta namen.

3. REZULTATI

3.1 PRIMERJAVA UČINKOVITOSTI VLAŽENJA RAZLIČNIH VLAŽILCEV NA PODLAGI DOSEDANJIH ZNANSTVENIH SPOZNANJ

3.1.1 Primerjava sposobnosti absorpcije vode različnih vlažilcev pri različni relativni zračni vlagi

Z naraščanjem relativne zračne vlage narašča tudi sposobnost humektantov za absorpcijo vode. S slike 4 je razvidno, da se absorpcija vlage poveča za glicerol, sorbitol, natrijevo PCA, medtem ko se sposobnost absorpcije vode pri različni relativni vlagi skoraj ne spremeni pri natrijevem hialuronatu, in tako je v primerjavi z ostalimi ta najmanj učinkovit. Kot najučinkovitejša pa se poleg glicerola kaže še natrijeva PCA. (31)



Slika 4: Sposobnost absorpcije vode natrijeve PCA, glicerola, sorbitola in natrijevega hialuronata pri različni relativni vlagi, prirejeno po (31).

3.1.2 Učinkovitost vlaženja kože z glicerolom v različnih izdelkih

Primarni cilj izdelkov za čiščenje kože je odstranjevanje sebuma in nečistoč s površine kože. Površinsko aktivne snovi (PAS) odstranijo NMF s kože, kar zelo vpliva na hidratacijo kože. Blank in Shappirio sta raziskovala, kako 1 % raztopina mila z alkil sulfatom (PAS) vpliva na roženo plast kože. Prišla sta do ugotovitev, da PAS zmanjšajo sposobnost absorpcije vode

v kožo, ta delež vode pa je v korelaciji z izgubo NMF-ja. To je vodilo v raziskavo, v kateri so ugotavljali, kako uporaba čistilnih sredstev z vgrajenimi emolienti izboljša vlažnost kože. V študiji navajajo, da olja in humektanti pozitivno vplivajo na hidracijo kože. PAS odstranijo nečistoče, medtem ko olja dajejo gladek občutek in izboljšajo barierno funkcijo kože. (3) Poleg emolientov so proučili tudi vpliv glicerola. Vrednotili so vpliv glicerola na poškodovano roženo plast, kot posledico večkratnega umivanja rok s čistilnim izdelkom, ki je vseboval natrijev lavrilsulfat. Avtorji so ugotovili, da glicerol spodbudi obnovo bariere in izboljša hidracijo rožene plasti. (3)

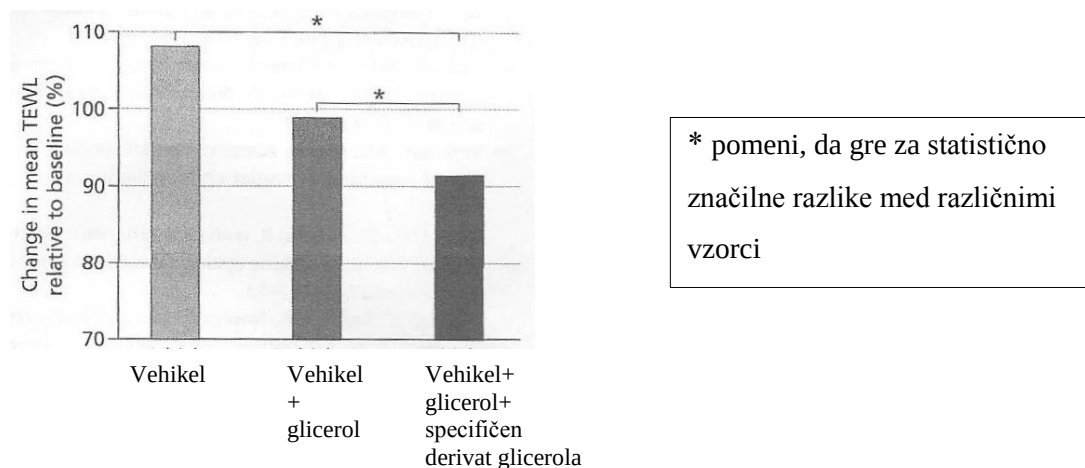
Chrit in drugi so naredili *in vivo* študijo učinkovitosti vlažilne kreme, če jo nanesemo le za kratek čas. Ženskam s suho kožo so nanesli na podlaket emulzijo, ki je vsebovala 3 % glicerola, za kontrolo pa so uporabili emulzijo brez glicerola. Meritve so izvajali uro po nanosu izdelka. Pri tretmaju s kremo, ki je vsebovala glicerol, je prišlo do povišanja koncentracije vode v globljih plasteh kože. (3)

V naslednji študiji so za 3-tedenski tretma izbrali kremo z niacinamidom. Prišli so do ugotovitve, da se znatno poveča količina vode (2–3-krat) po tretmaju z niacinamidom v primerjavi z ostalimi formulacijami, ki pa v literaturi niso omenjene. (3)

Za izdelke, ki vsebujejo visoke koncentracije glicerola (> 25 %), poročajo o pozitivnih učinkih na suho kožo. Znatno izboljšajo relief suhe kože, če le-to primerjamo z izdelki, ki vsebujejo nizke koncentracije glicerola (< 10 %). (8) Appa in ostali so primerjali glicerol s 16 drugimi znanimi vlažilci (dimetikon, vazelin, aloe vera gel, propilen glikol, mineralno olje, mlečna kislina, sečnina, natrijeva PCA, pantenol, natrijev laktat, sorbitol, intercelularni lipidi, vazelin, amonijev laktat, lanolinski alkoholi, lanolin), ki so jih priporočali dermatologi in so najbolj zaželeni tudi s strani uporabnikov. (8) Izdelki so bili namenjeni ljudem s suho kožo in so vsebovali vodno fazo, oljno fazo (brez mineralnega olja, deluje prav tako kot vlažilec) in emolient ter primarni vlažilec glicerol. Ostali izdelki so namesto glicerola vsebovali različne kombinacije prej naštetih snovi. Izdelek so nanašali na nogo ali na obe roki 2-krat na dan, med nanosom je minilo 8 ur. 4 ure po nanosu tretiranega predela niso smeli močiti. Dermatologi so vizualno vrednotili stanje kože po uporabi izdelka. Hkrati pa so tudi uporabniki svoje stanje kože ovrednotili s 5-stopenjsko lestvico, s katero so določili stropno suhosti kože, hrapavost, rdečico in napetost. Od vseh preizkušenih izdelkov je bil

pri hitrem vzpostavljanju normalne kožne bariere prav izdelek z visoko koncentracijo glicerola najučinkovitejši. Pri izdelkih z majhno koncentracijo glicerola niso opazili izboljšanja hidratacije, prav tako ni prišlo do izboljšanja stanja po uporabi izdelkov, ki so vsebovali vazelin, AHA in intercelularne lipide. Tudi 1 teden po prenehanju uporabe izdelka se je v primeru uporabe izdelka z visoko koncentracijo glicerola kožna bariera izboljševala, kar pa ni bilo opaženo pri uporabi izdelka z nizko koncentracijo glicerola in 12 % AHA. (8)

V nadaljnji *in vivo* študiji so k sodelovanju povabili ljudi s suho kožo, s poškodovano epidermalno bariero. Nanašali so losjon, ki je vseboval 6,5 % glicerola ali 6,5 % glicerola in 5 % specifičnega derivata glicerola ter ta dva primerjali s kontrolo (vehikel). Specifični derivat glicerola naj bi povečal raven AQP3 v koži, katerega, avtorji v članku ne navedejo. (16) Na podlagi drugih člankov o akvaporinih bi to lahko bil glukoglicerol, ki ima znanstveno dokazane vlažilne lastnosti. (12) Po tednu uporabe izdelka brez glicerola in brez derivata glicerola (kontrole) ni bilo učinka na obnovo bariere, vendar je prišlo do rahlega zmanjšanja TEWL. Pri losjonu, ki je vseboval glicerol, je opazno zmanjšanje TEWL v primerjavi s kontrolnim izdelkom. Izredno dobro obnovo bariere so opazili pri vehiklu, ki je vseboval tako glicerol kot derivat glicerola. (16) Raziskava je pokazala tudi, da se pri uporabi izdelka z glukoglicerolom zmanjša TEWL in izraženost simptomov suhe kože. (1) Rezultati, ki so prikazani na sliki 5, prikazujejo spremembo TEWL po uporabi omenjenih losjonov.



Slika 5: Meritve TEWL po nanosu izdelkov, prirejeno po (16).

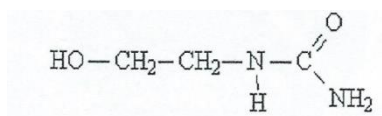
3.1.3 Primerjava vlažilnega učinka kokosovega in mineralnega olja

Ocenjevali so učinke kokosovega in mineralnega olja na prostovoljcih s suho kožo. Ena skupina je uporabljala dvakrat dnevno kokosovo olje, druga pa dvakrat dnevno mineralno olje. Olji so nanašali na nogo dva tedna. V obeh primerih je prišlo do bistvenega izboljšanja

v hidrataciji kože (merjenje hidratacije s korneometrom) in zvišanja nivoja površinskih lipidov kože (merjenje s sebometrom), subjektivna ocena preiskovancev pa je pokazala boljši učinek kokosovega olja, čeprav imata oba primerljive učinke na koži. Stopnjo suhosti, luščenja, hrapavosti in srbenja kože so ocenjevali z vizualnimi analognimi lestvicami. (32)

3.1.4 Primerjava glicerola in hidroksietiluree

Landa idr. so v svoji študiji primerjali glicerol in hidroksietil ureo (slika 6). Avtorji v članku hidroksietil ureo navajajo kot alternativo glicerolu. Obe sestavini izkazujeta higroskopsko delovanje, torej vežeta vlago iz ozračja. Vrednotili so prehajanje in vzdrževanje količine vode v koži, učinek vlaženja ter čas delovanja učinka hidratacije. (33)



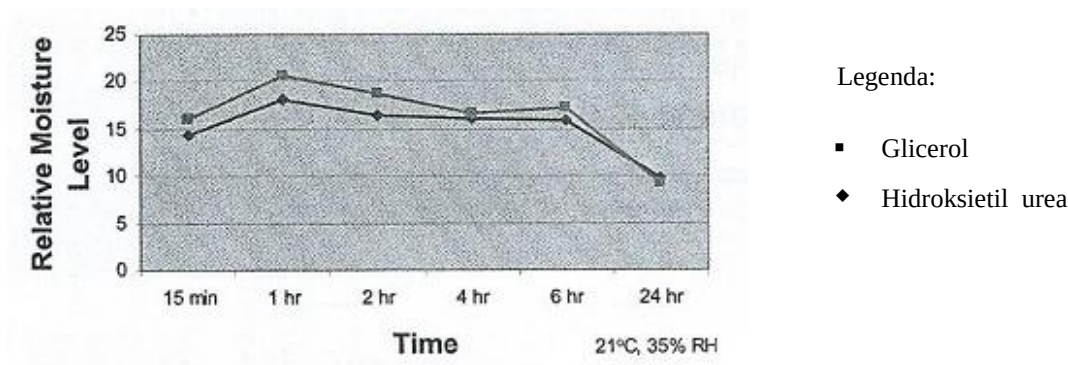
Slika 6: Strukturna formula hidroksietil uree. (33)

a) Higroskopsnost

Za vrednotenje količine vode so uporabili DVS analizo (Dynamic vapor sorption), ki podaja kvantitativen rezultat o količini absorbirane vode iz okolja in količini vode, ki izhlapi iz materiala pri določeni temperaturi in relativni vlagi. Analiza je pri 36 °C in 85 % relativni vlagi pokazala, da hidroksietil urea absorbira 82 % vode, glicerol pa 34 %, kar kaže na večjo higroskopsnost hidroksietil uree. (33)

b) Učinek vlaženja

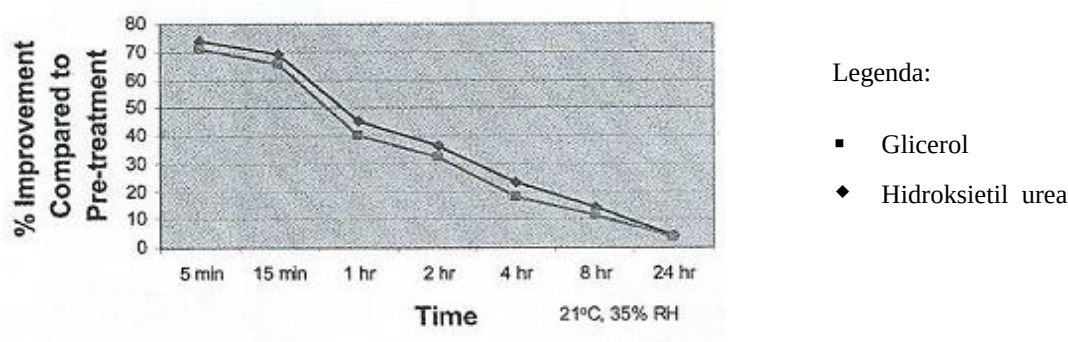
Učinek vlaženja kože so izmerili s korneometrom. Merjenje s korneometrom temelji na merjenju dielektrične konstante kože. Dielektrična konstanta rožene plasti se zviša z naraščanjem vsebnosti vode v koži. Izmerili so hidratacijo rožene plasti pred in po nanosu izdelka. Gel je vseboval 5 % glicerola ali 5 % hidroksietil uree. Nanesli so ga na podlaket ljudem s suho kožo. Stopnjo hidratacije rožene plasti so izmerili po nanosu gela po 15 minutah, 1 uri, 2 urah, 4 urah, 6 urah in 24 urah. Rezultati na sliki 7 kažejo, da je učinkovitost vlaženja hidroksietil uree primerljiva z učinki vlaženja glicerola. Na podlagi dobljenih rezultatov so avtorji zaključili, da med njima ni statistično značilnih razlik. (33)



Slika 7: Primerjava učinkov vlaženja kože s hidroksietil ureo in z glicerolom, prirejeno po (33).

c) Vrednotenje elastičnosti kože

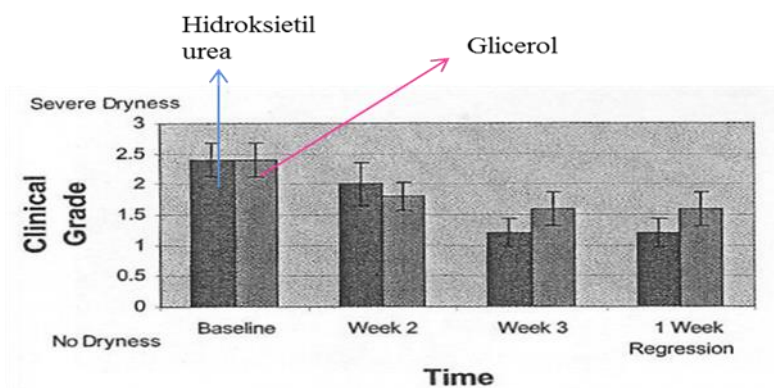
V študiji navajajo, da je površinska elastičnost rožene plasti zelo pomemben pokazatelj zdrave kože. V nadaljevanju so avtorji primerjali, v kolikšni meri glicerol in hidroksietil urea prispevata k elastičnosti kože. Elastičnost so vrednotili z metodo GBE (Gas bearing electrodyneometer). Rezultati so pokazali, da ima hidroksietil urea podobne učinke na elastičnost kože kot glicerol (slika 8). (33)



Slika 8: Izboljšanje elastičnosti kože v različnih časovnih obdobjih po nanosu gela z glicerolom in gela s hidroksietil ureo, prirejeno po (33).

d) Čas delovanja učinka hidratacije

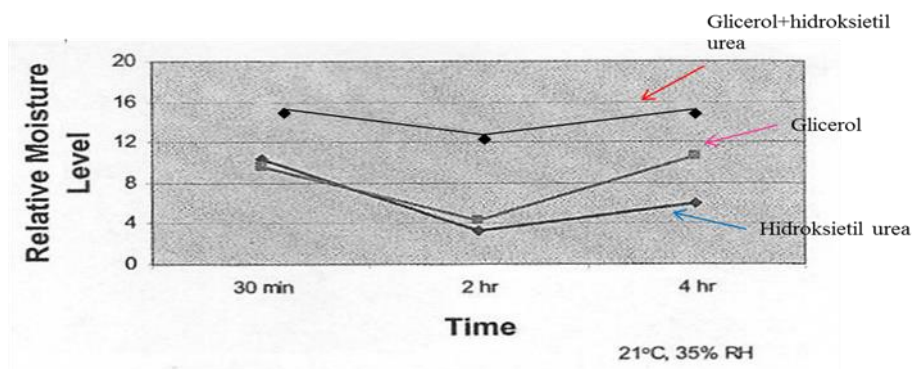
Za vrednotenje časa delovanja učinkov vlaženja kože so uporabili vodno raztopino 5 % glicerola ali 5 % hidroksietil uree. Na podlagi klinične ocene (večstopenjska lestvica od 0 do 3) so prišli do ugotovitve, da po drugem ali tretjem tednu uporabe in teden dni po prenehanju uporabe omenjenih raztopin ni statistično značilnih razlik med hidroksietil ureo in glicerolom, kar prikazuje slika 9. (33)



Slika 9: Čas delovanja vlaženja kože, prirejeno po (33).

e) Vrednotenje hidratacije kože na podlagi skupnega učinka delovanja – sinergije

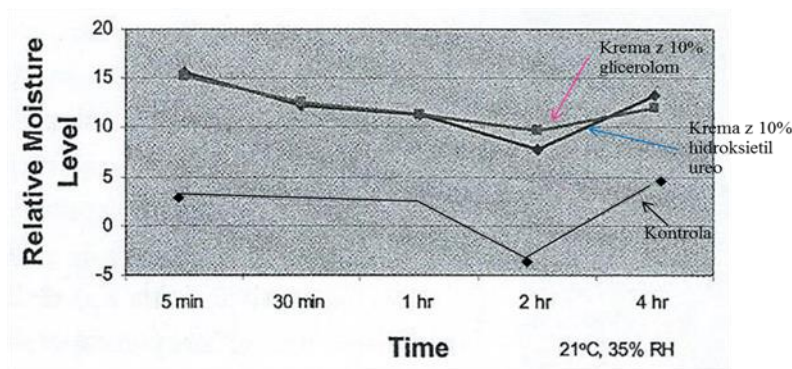
Sinergija je zmožnost skupnega delovanja dveh ali več spojin z namenom večjega učinka delovanja od posamezne spojine. Vrednotili so vlažilni učinek na koži, in sicer glicerola, hidroksietil uree in kombinacijo obeh dveh v razmerju 1 : 1. (33) Slika 10 prikazuje sinergistično povečanje učinka vlaženja v primerjavi z učinkom vsake posamezne komponente.



Slika 10: Sinergistično vlažilno delovanje glicerola in hidroksietil uree, prirejeno po (33).

f) Primerjava obeh vlažilcev v formulaciji

Učinek vlaženja glicerola in hidroksietil uree so primerjali v kremi. Rezultati kažejo, da imata tako krema z glicerolom kot tudi emulzija s hidroksietil ureo primerljive učinke vlaženja kože (slika 11). (33)

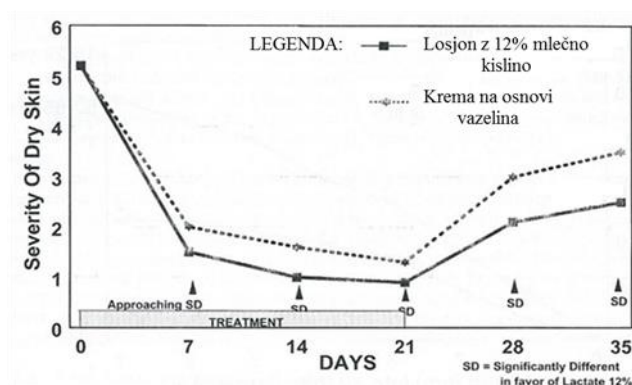


Slika 11: Prikaz učinka vlaženja glicerola in hidroksietil uree v emulziji, prirejeno po (33).

Na podlagi zgornjih ugotovitev lahko zaključimo, da so učinki glicerola in hidroksietil uree primerljivi.

3.1.5 Učinkovitost izdelkov z mlečno kislino v primerjavi s kremo na osnovi vazelina

Slika 12 prikazuje izboljšanje stanja suhe kože po aplikaciji losjona z 12 % mlečno kislino v primerjavi s kremo na osnovi vazelina.



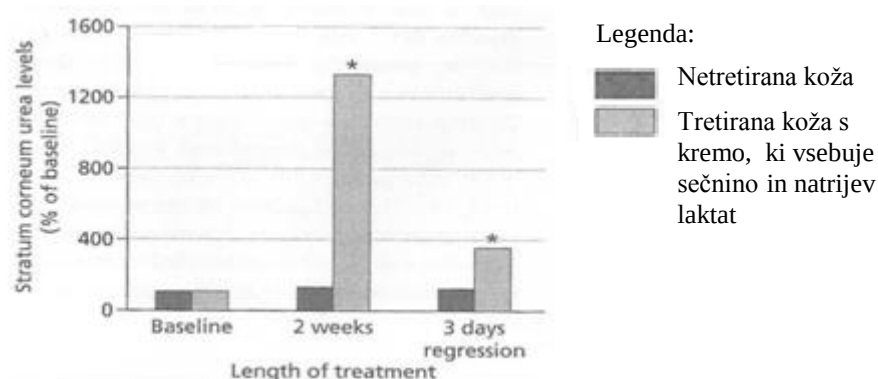
Slika 12: Izboljšanje znakov suhe kože po uporabi emulzije z 12 % mlečno kislino, prirejeno po (8).

Navadno losjoni z mlečno kislino vsebujejo tudi ceramide, ki s sinergističnim delovanjem ublažita znake suhe kože. Do podobnih rezultatov pridemo, če losjon vsebuje ceramide in glicerol. (8)

3.1.6 Učinkovitost izdelkov za vlaženje kože z natrijevim laktatom in s sečnino

Sečnina se najhitreje absorbira v kožo pri uporabi emulzije tipa olje v vodi, zato so takšni izdelki namenjeni takojšnjemu delovanju. Pri emulzijah tipa voda v olju pa so opazili učinek sečnine kasneje, vendar je trajal dlje časa. Zaradi okluzije lipofilnih sestavin v izdelku se poveča sposobnost penetracije sečnine v globlje plasti kože in zmanjša izhlapevanje vode s

površine kože. (2) V študiji so primerjali emulzijo tipa olje v vodi, ki je vsebovala 5 % koncentracijo sečnine in 2,5 % koncentracijo natrijevega laktata. Prostovoljci z zdravo kožo so nanašali emulzijo dvakrat dnevno, in sicer dva tedna na roke. Vsebnost sečnine, stanje vlažnosti in hrapavost kože so ocenjevali po 2 tednih uporabe izdelka in 3 dni po prenehanju uporabe. Opažena je bila povečana vsebnost sečnine v koži v primerjavi z netretirano kožo. Povečala pa se je tudi vlažnost kože in zmanjšala njena hrapavost. Vsebnost sečnine v roženi plasti pred aplikacijo, po 2 tednih in 3 dni po prenehanju uporabe izdelka je prikazana na sliki 13. (16)



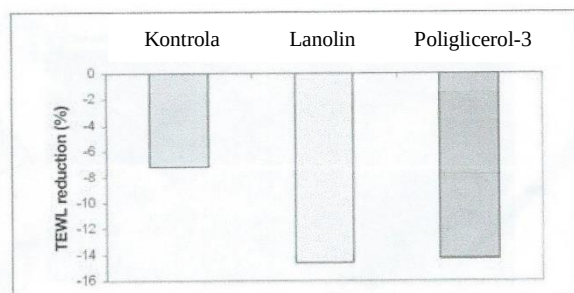
Slika 13: Vsebnost sečnine v roženi plasti pred nanosom, po 2 tednih in 3 dni po prenehanju uporabe emulzije, ki je vsebovala sečnino in natrijev laktat, prirejeno po (16).

S pomočjo Franzove difuzijske celice so v študiji vrednotili dermalno absorpcijo sečnine po 24 urah po aplikaciji izdelka na membrano človeške kože. Ko so spremljali prehod sečnine skozi kožo, so prišli do naslednjih rezultatov: vsebnost sečnine v roženi plasti je bila 54 %, v epidemisu 7 %, v dermisu 22 %, 17 % sečnine pa so zaznali v receptorskem mediju. Glede na visok odstotek vsebnosti sečnine v koži so potrebne dodatne študije, da bi preverili, ali se bo spojina iz kože sčasoma absorbirala v sistemski krvni obtok. (16)

3.1.7 Izboljšanje vlaženja kože z derivati rastlinskih voskov

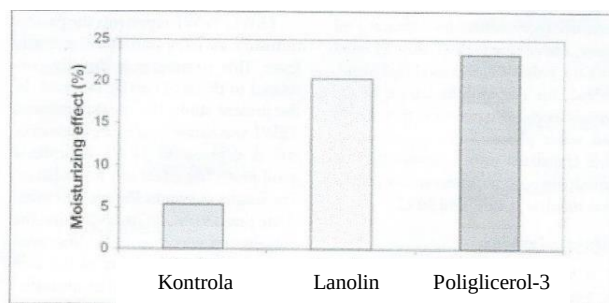
Rastlinski voski v kozmetiki delujejo kot okluzivi in s tem preprečujejo izhlapevanje vode s površine kože. V praksi se uporablja zmes jojobinega, mimozinega olja in olja iz sončničnih semen. Jojobino olje je zelo razširjen tekoči vosek v naravni kozmetiki, olje iz sončničnih semen ima dobro fizikalno stabilnost (dobra toplotna stabilnost), olje mimoze pa ima predvsem zaščitno vlogo, saj na površini kože tvori film in s tem preprečuje izhlapevanje vode. Z reakcijo poliglicerolize so uvedli triglicerol (poliglicerol-3) v rastlinske voske (zmes jojobinega in mimozinega olja ter olja iz sončničnih semen). Za raziskave o hidrationskem učinku in senzoričnih lastnostih 5 % poliglicerola-3 v emulziji so za primerjavo uporabili še

emulzijo s 5 % lanolinom (pozitivna kontrola), katerega vlažilni učinek je zaradi okluzije že dobro poznan. Prostovoljci s suho kožo so emulziji nanašali dvakrat dnevno 4 tedne. Učinek emulzije so vrednotili z merjenjem TEWL, hidratacije kože, mikoreliefa kože, na koncu pa so prostovoljci podali tudi samooceno. (34) Po nanosu emulzije, ki je vsebovala poliglicerol-3, je prišlo do zmanjšanja TEWL v primerjavi s kontrolo (netretirana koža) (slika 14).



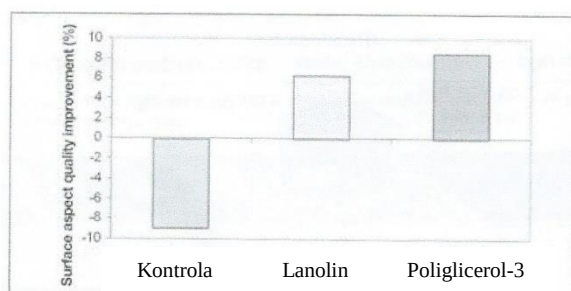
Slika 14: Primerjava vpliva emulzije s poliglicerolom-3 na TEWL, prirejeno po (34).

S korneometrom so dokazali, da poliglicerol-3 izkazuje dober učinek vlaženja kože (23 % izboljšanje), podobno kot lanolin (slika 15).



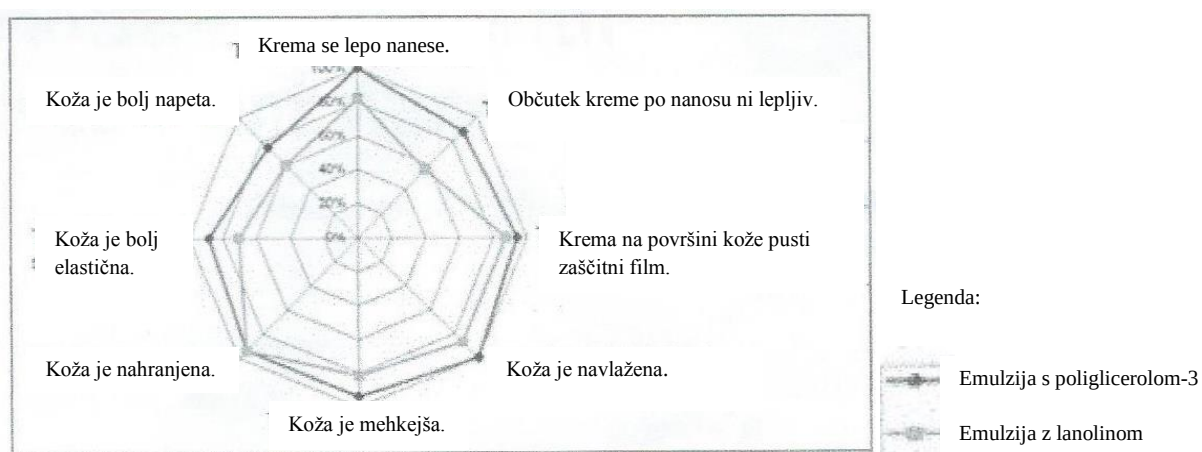
Slika 15: Izboljšanje vlaženja kože po nanosu emulzije s poliglicerolom-3 v primerjavi s kontrolo (netretirana koža) in z emulzijo z lanolinom, prirejeno po (34).

S starostjo in z njo povezano suho kožo mikorelief kože postane neraven. Po mnenju dermatologov se mikorelief kože zgladi s pomočjo emulzije s poliglicerolom-3 (slika 16), kar so potrdili tudi z vrednotenjem mikroskopskih slik kože. (34)



Slika 16: Vrednotenje mikroreliefa kože po tretmaju z emulzijo s 5 % poliglicerolom-3, emulzijo s 5 % lanolinom in kontrolo (netretirano kožo), prirejeno po (34).

Omenjeni emulziji s 5 % poliglicerolom-3 ali 5 % lanolinom so ženske nanašale 7 dni, dvakrat dnevno. Rezultati jasno kažejo zadovoljiv nivo in opazen učinek vlaženja kože pri uporabi kreme s poliglicerolom-3, kar je potrdilo vseh 16 žensk. Imele so tudi občutek, da je krema njihovo kožo nahranila in na koži pustila zaščitni film. Koža se jim je po uporabi emulzije zdela bolj napeta, elastična in mehkejša (slika 17). (34)



Slika 17: Rezultati samoocene senzoričnih lastnosti kreme, ki je vsebovala poliglicerol-3 ali lanolin, prirejeno po (34).

Na podlagi dobljenih rezultatov iz raziskave lahko zaključimo, da ima poliglicerol-3 primerljive ali celo boljše učinke na vlaženje kože kot lanolin.

3.1.8 Primerjava med vlažilnimi izdelki z rastlinskimi izvlečki in izdelki s sintetičnimi vlažilci

Danes je izbira med vlažilnimi izdelki na trgu zelo velika. Po celem svetu je popularna naravna kozmetika, katere sporočilo je v smislu varnejše in učinkovitejše uporabe. (35) V zadnjem času znanstveniki izkoriščajo naravne vire za različne raziskave učinkov naravnih sestavin na kožo. Mandljevo olje, olje navadnega rumenika in olje pasijonke so olja, bogata

s tokoferoli in tokotrienoli. V oljih največji delež maščobnih kislin predstavlja oleinska kislina. (36) Naravna rastlinska olja so na voljo po dostopni ceni in imajo odlične lastnosti ob nanosu, kot so pomirjevalen in emolienten učinek ter dobro prehajanje v kožo. Zaradi teh učinkov lahko služijo kot alternativa aktualnim izdelkom za vlaženje kože, ki največkrat vsebujejo sintetične sestavine. (36)

V članku je avtorje zanimala stopnja hidracije kože po uporabi izdelka, ki je vseboval le rastlinske izvlečke, v primerjavi z drugim izdelkom, ki je že na trgu in ki je vseboval le sintetične sestavine v sintetičnem vehiklu. Izbrali so različne naravne sestavine (preglednica VII), ki bi nadomeščale sintetične vlažilce (preglednica VI). Za kontrolo je služil naravni vehikel (sestavljeno iz čebeljega voska, kokosovega olja, olja sandalovine, olivnega olja, vode itd.). Izdelek z naravnimi vlažilci so vgradili v naravni vehikel. (35)

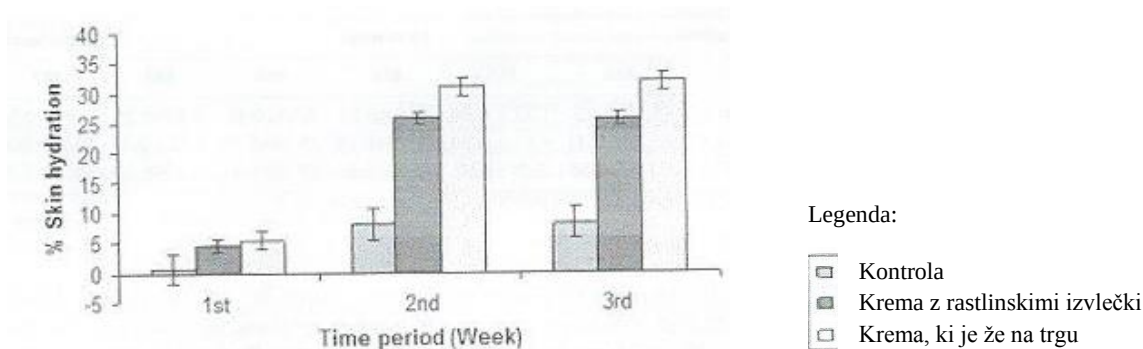
Preglednica VI: Sintetične sestavine in njihovo delovanje v izdelku, ki je že na trgu, prirejeno po (35).

Sestavina	Delovanje
Propilen glikol	Humektant
Vazelin	Emolient in okluziv
Dimetikon	Emolient

Preglednica VII: Sestavine naravnega izvora, ki imajo vlažilno delovanje v naravnem izdelku, prirejeno po (35).

Sestavina	Delovanje
Aloe vera	Humektant
Sojin lecitin	Humektant
Olje iz grških semen	Emolient in okluziv
Olje iz navadne pšenice	Emolient in okluziv
Olje iz semen navadne kumare	Emolient

Končni rezultati merjenja hidracije s korneometrom kažejo, da ni statistično značilnih razlik med izdelkom, ki je vseboval le rastlinske izvlečke (30,97 % zvišanje hidracije kože) in izdelkom iz sintetičnih sestavin, ki je že na trgu (31,77 % zvišanje hidracije kože), kar prikazuje slika 18. Zato lahko govorimo o primerljivosti med izdelkoma. Opazimo pa lahko razlike v stopnji hidracije med kontrolo in že prej omenjenima izdelkoma. Kontrola namreč vsebuje manj vlažilnih sestavin (čeprav avtorji članka zatrjujejo, da jih sploh ni), zato se hidracija kože poveča le za 5,40 %. (35)

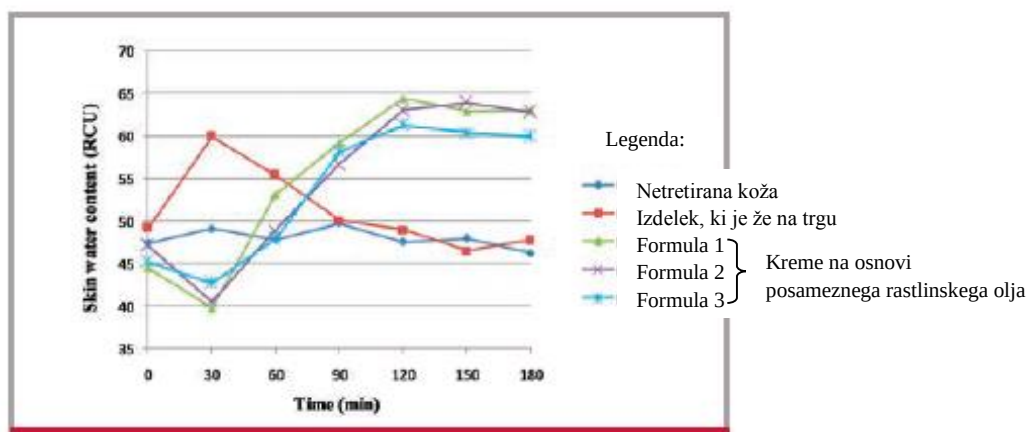


Slika 18: Povečanje hidratacije kože po 3 tednih uporabe izdelka z naravnimi izvlečki v primerjavi s sintezni vlažilci, prirejeno po (35).

Na koncu lahko dodamo, da imajo izdelki, ki vsebujejo naravne izvlečke, ki vlažijo kožo, in izdelki, ki vsebujejo sintetične vlažilce, primerljive učinke na vlaženje kože. (35) Res pa je, da je primerjava izdelkov s povsem različno sestavo zelo težavna za sprejemanje specifičnih zaključkov.

V drugi študiji so primerjali vlažilne učinke prej omenjenih rastlinskih olj (mandljevo olje, olje navadnega rumenika, olje pasijonke) in le-te primerjali z izdelkom, ki je že na trgu (kontrola). Hidratacijo kože so po nanosu izdelkov na podlaket izmerili s korneometrom, in sicer takoj po nanosu, 30 minut po prvem nanosu ter tako nadaljevali do 180 minute. (36)

Rezultati učinka hidratacije kože z merjenjem vsebnosti vode v koži po treh urah po nanosu krem na osnovi posameznega rastlinskega olja prikazujejo povečano vsebnost vode v koži, kljub temu da takoj ob nanosu povzročijo nižjo vsebnost vode v koži v primerjavi z vlažilno kremo, ki je že na trgu. Po 30 minutah po nanosu krem z rastlinskimi olji lahko opazimo upad vsebnosti vode, po 40 minutah pa vsebnost vode v koži konstantno narašča (slika 19). To lahko pripisujemo lastnostim rastlinskih olj, ki ob nanosu na kožo ustvarijo tanek film, ki služi kot bariera, ki preprečuje izhlapevanje vode s površine kože in to skozi daljši čas. Pri kremi, ki je že na trgu, pa opazimo kratko delovanje. Po 30 minutah pride do hitrega naraščanja vsebnosti vode, nato pa vsebnost vode v koži upada in se po 3 urah približa bazni liniji. (36)

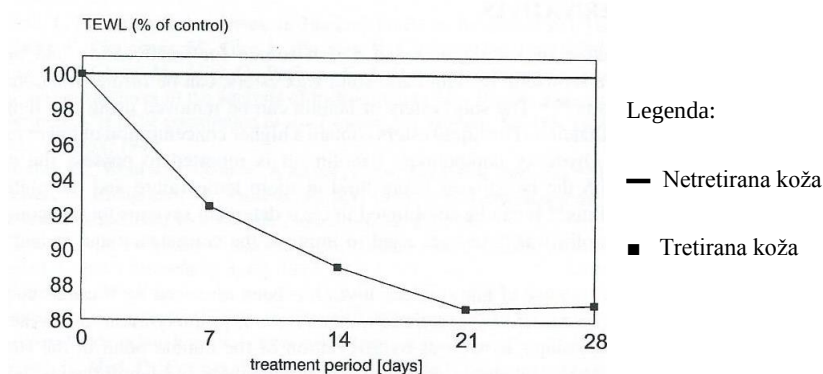


Slika 19: Vsebnost vode v koži po nanosu krem, ki vsebujejo različna rastlinska olja v primerjavi s kontrolo (izdelek, ki je že na trgu), prirejeno po (36).

Zaključimo lahko, da kreme na osnovi rastlinskih olj kažejo potencial za učinkovite vlažilce kože. Prav tako imajo tudi negovalni učinek in hranilno vrednost. Rastlinska olja predstavljajo alternativo mineralnim oljem. Kot veliko prednost industriji predstavlja tudi nizka cena rastlinskih olj. (36) Iz študije ne izvemo, katere vlažilce vsebuje krema, ki je že na trgu, izvemo le podatek, da gre za najbolj prodajano kremo na indijskem trgu. Zaradi pomankljivih podatkov o kremi na trgu za nas rezultati niso relevantni. Sklepamo lahko, da gre za kremo na osnovi sintetičnih vlažilcev, katero so primerjali s kremo z rastlinskimi olji. S študijo so hoteli poudariti vlažilno delovanje rastlinskih olj na koži, kar kaže na postransko izvedeno študijo.

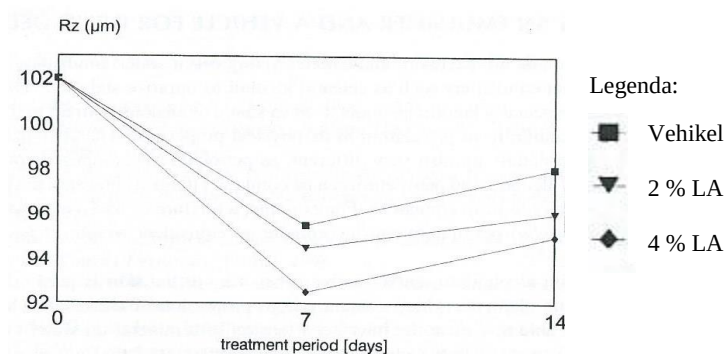
3.1.9 Lanolin in vazelin

Lanolin in vazelin sta znana vlažilca z dolgotrajnim okluzivnim delovanjem na kožo. Powers in Fox sta lanolin označila kot semi okluziv, ki zmanjša TEWL. Nanos lanolina (5.0–6.25 mg/cm², debelina filma 54–68 µm) na kožo podlakti zmanjša TEWL za 32 %. Vazelin ob enkratnem nanosu zmanjša TEWL za 48 %, Spruits pa poroča, da nanos 50 µm filma lanolina na kožo zmanjša TEWL za 20 do 30 %. Sklepamo lahko, da ima vazelin boljše učinke na vlaženje kože kot lanolin. Zmanjšan TEWL so opazili pri nanosu emulzije z vazelinom in lanolinskimi alkoholi (slika 20). (8)



Slika 20: Učinek lanolinskih alkoholov in vazelina na TEWL, prirejeno po (8).

Lanolin pri zelo suhi koži ponovno vzpostavi normalno barierno funkcijo kože in poveča hidracijo rožene plasti, zato se lanolin in lanolinski alkoholi običajno dodajajo v kreme ali losjone za nego suhe kože. Lanolinski alkoholi v emulziji tipa voda v olju postopoma zmanjšajo hrapavost prekomerne suhe kože. Iz grafa na sliki 21 razberemo, da so emulzije s 4 % koncentracijo lanolinskih alkoholov učinkovitejše v primerjavi z emulzijami, ki vsebujejo 2 % koncentracijo lanolinskih alkoholov. (8)



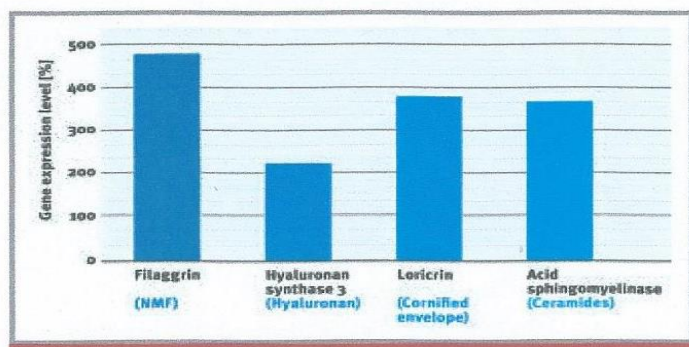
Slika 21: Lanolinski alkoholi (LA) v emulziji tipa voda v olju zmanjšajo hrapavost kserotične kože, prirejeno po (8).

3.1.10 Izomerat saharida

Izomerat saharida je zmes večih sladkorjev (manoze, fruktoze, glukoze, galaktoze itd.). Ta naj bi bila podobna sestavi NMF v koži. Po nanosu se izomerat saharida veže na amino skupino lizina na keratinu in tako prenese svojo sposobnost za vezavo vlage na vrhno plast kože. Ta edinstven mehanizem omogoča, da se izomerat saharida le stežka spere s kože in omogoča hidracijo kože, dokler se ne odstrani z deskvamacijo. (37)

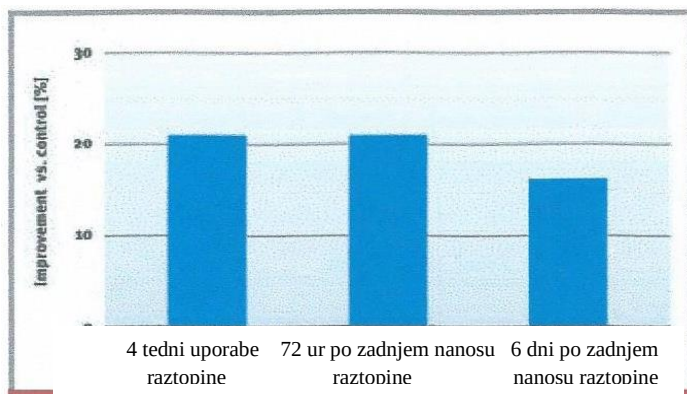
Testi z DNA mikromrežo na keratinocitih prikazujejo, da izomerat saharida stimulira gene, ki naj bi igrali pomembno vlogo pri izboljšanju bariere kože (slika 22). Stimulacija genov,

ki vpliva na sintezo filagrina in hialuronan sintazo-3, kaže na izjemno povečanje hidratacije kože in povečano stopnjo NMF ter hialuronana. (37)



Slika 22: Izomerat saharida stimulira gene, ki so pomembni za okrepitev barierne funkcije kože, prirejeno po (37).

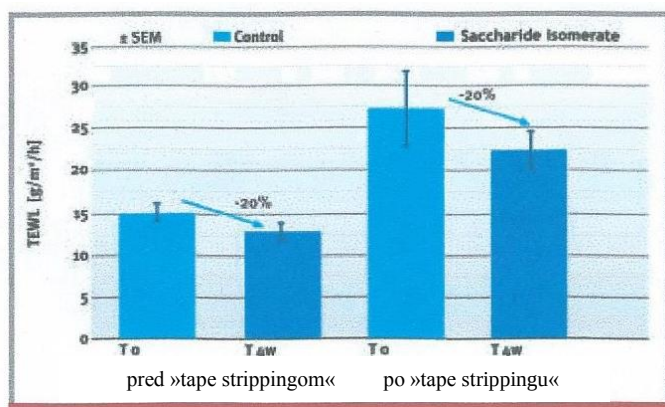
Prostovoljke so 4 tedne dvakrat dnevno nanašale 1 % raztopino izomerat saharida, učinek so primerjali s kontrolo (netretirana koža). TEWL so merili pred nanosom, 3 in 6 dni po nanosu ter ovrednotili stanje kože. Do izboljšanja stanja suhe kože (manjše izražanje simptomov suhe kože) za 20 % so opazili po 4 tednih uporabe 1 % raztopine izomerat saharida. Učinek hidratacije z 1 % raztopino izomerat saharida je na koži viden tudi 72 ur po zadnjem nanosu raztopine (slika 23). (37)



Slika 23: Graf prikazuje izboljšanje stanja suhe kože po 4 tednih uporabe 1 % raztopine izomerat saharida in dolgotrajne učinke tudi po prenehanju uporabe raztopine, prirejeno po (37).

Z metodo »tape stripping« (minimalno invazivna tehnika, pri kateri s pomočje adhezivnega traku odstranimo posamezne plasti povrhnjice) porušimo barierno funkcijo kože, posledično pa se sčasoma pojavijo klinični znaki suhe kože. (1, 37) To lahko določimo s povečanjem TEWL.

V primerjavi s kontrolo ima koža, tretirana z izomerat saharidom, pred »tape strippingom« manjšo TEWL, kot to opazimo tudi po »tape strippingu«. Zaključimo lahko, da 1 % raztopina izomerat saharida okrepi barierno funkcijo kože, saj so ugotovili 20 % zmanjšanje TEWL pred in po »tape strippingu« (slika 24). Po 4 tednih uporabe raztopine je bilo opazno tudi normalno luščenje rožene plasti zaradi večje vlažnosti kože in ustrezne aktivnosti encimov. (1, 37)



Slika 24: V primerjavi s kontrolo je opazno zmanjšana TEWL po nanosu 1 % raztopine izomerat saharida tako pred kot po »tape strippingu«, prirejeno po (37).

Uporabnice so po dveh tednih uporabe 1 % raztopine izomerat saharida podale tudi oceno o pozitivnih učinkih, ki jih ima: koža je bolj gladka in mehkejša, se manj lušči, ublaži srbečico; kar 50 % izboljšanje, za več kot 30 % pa se je izboljšala tudi napetost kože. (37)

3.1.11 Natrijev hialuronat

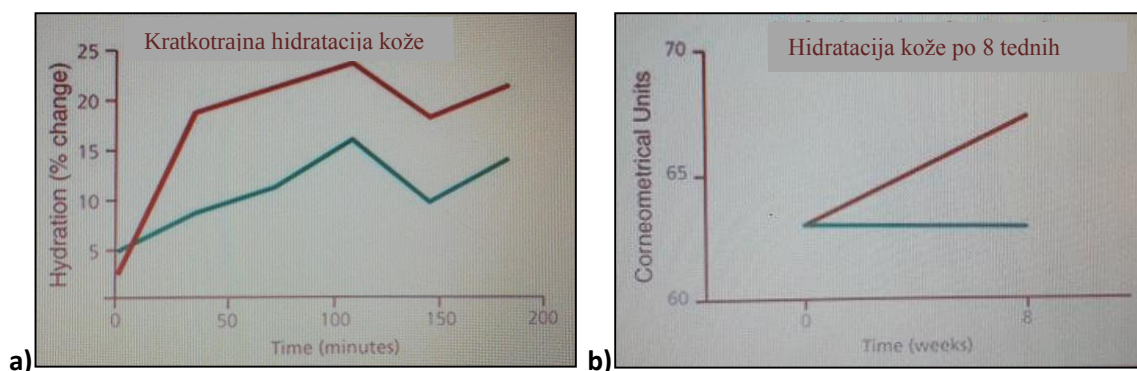
Kot smo že v uvodu omenili, HA sodi v skupino glukozaminoglikanov, ki ima neverjetno sposobnost vezave vlage. Je ena najbolj poznanih higroskopnih snovi, ker nase veže več kot 1000-kratno lastno maso vode. Je naravno prisotna v različnih telesnih tkivih in tekočinah (v očesu, hrustancu, v sklepih, v koži itd.). Povprečna odrasla oseba ima v vezivnem tkivu usnjice od 7 do 8 g HA. S staranjem se zmanjša vsebnost HA, kar je tudi eden izmed vzrokov za nastanek gub, upad tonusa in suhe kože. Sicer pa je HA odgovorna za mehanske lastnosti kože, skrbi za napetost kože in izboljša hidratacijo kože. (22)

V kozmetiki se velikokrat uporablja natrijev hialuronat (SHA). SHA so v študiji proizvedli s fermentacijo iz *Bacillus subtilis*. S to študijo so hoteli dokazati pozitivne učinke SHA na kožo. V formulacijo (sestavine kreme so predstavljene v preglednici VIII) so dodali 0,1 % SHA, to pa so primerjali s placebo kremo (krema brez SHA). Placebo krema ni pokazala nobenih učinkov na hidratacijo kože kot tudi ne pri zapolnitvi gubic. (22)

Preglednica VIII: Sestavine kreme, ki so jo uporabili v študiji za dokaz pozitivnih učinkov SHA na kožo, prirejeno po (22).

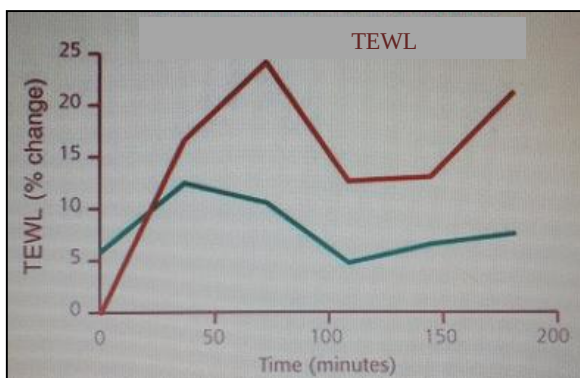
Sestavine v izdelku	Vloga v izdelku	Delež sestavine v izdelku
Voda	Hidrofilna faza, topilo	74,2 % v/v
Natrijev hialuronat	Vlažilec	0,1 % v/v
Hidrogenirani polidecen	Emolient, vlažilec, deluje proti staranju kože	20,0 % v/v
Brij 72	Emulgator tipa olje v vodi	3,0 % v/v
Brij 721	Emulgator tipa olje v vodi	1,0 % v/v
Cetearil alkohol	Koemulgator, zgoščevalo, vlažilec	1,5 % v/v
Propilen glikol	Vlažilec	0,2 % v/v
Diazolidinyl urea	Konzervans	
Metil paraben	Konzervans	
Propil paraben	Konzervans	

Merili so učinke kratkotrajne in dolgotrajne hidratacije kože. 38-letnim ženskam so na podlaket nanесли kremo s SHA in placebo kremo. Hidratacijo kože so izmerili s korneometrom, in sicer ločeno; 180 minut po nanosu kreme (kratkotrajna hidratacija) in po 8 tednih uporabe kreme (dolgotrajna hidratacija). Rezultati kažejo, da ima SHA v obeh primerih nanosa pozitivne učinke na kožo (slika 25 a), b)). (22)



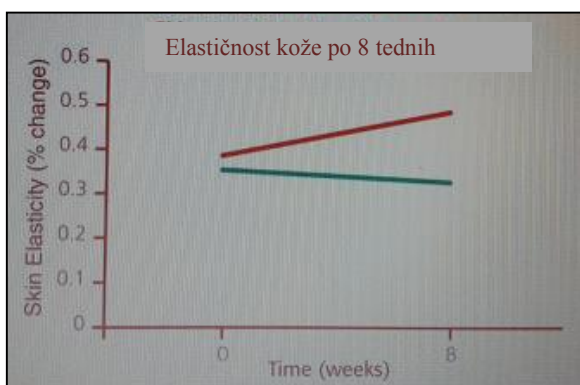
Slika 25: a) Učinkovitost SHA kreme (rdeča barva) v primerjavi s placebo kremo (modra barva) v primeru kratkotrajne hidratacije, prirejeno po (22). b) Hidratacije kože (v arbitrarnih enotah) po uporabi SHA kreme (rdeča barva) in placebo kreme (modra barva) v primeru dolgotrajne hidratacije kože, prirejeno po (22).

Sposobnost SHA, da zmanjša izhlapevanje vode s kože, so ovrednotili z merjenjem TEWL. V primeru SHA kreme so opazili znatno zmanjšanje TEWL, kar potrjuje dejstvo, da SHA na koži ustvari tanek film, ki prepreči izhlapevanje vode, ima izjemno sposobnost zadrževanja vode in izboljša barierno funkcijo kože (slika 26). (22)



Slika 26: Vpliv SHA kreme (modra barva) na TEWL v primerjavi s placebo kremo (rdeča barva), prirejeno po (22).

V nadaljevanju študije so ugotavljali, ali SHA vpliva na elastičnost kože. Na obraz so prostovoljke (48 let) nanašale SHA kremo 8 tednov, dvakrat dnevno. Meritve so izvedli s kutometrom. Prišli so do zaključkov, da SHA krema v primerjavi s placebo kontrolo statistično značilno poveča elastičnost kože za 27% (slika 27). (22)



Slika 27: Prikaz izboljšanja elastičnosti kože po uporabi SHA kreme (rdeča barva) v primerjavi s placebo kremo (modra barva), prirejeno po (22).

Na podlagi prebranih znanstvenih raziskav ugotavljamo, da veliko vlažilcev niso testirali na obrazu, čeprav je bil izdelek namenjen negi obraza. To lahko pripišemo preobčutljivostnim reakcijam. Na temo primerjave različnih vlažilcev obstaja relativno malo raziskav. Celovito je primerjava zelo težavna, ker kreme vsebujejo različne vlažilce, različne pa so tudi formulacije posameznih krem. Menimo, da še vedno obstaja premalo podrobnih raziskav, ki bi ugotovljale učinkovitost vlažilcev ali jih med seboj primerjale po principu znanstveno načrtovane študije.

4. VLAŽILNI KOZMETIČNI IZDELKI, KI JIH PRIPOROČAJO V DROGERIJAH

V prilogi I so predstavljeni vlažilni kozmetični izdelki in njihove sestavine, ki so nam jih v drogeriji priporočali in naj bi po njihovem mnenju bile vlažilno najbolj učinkovite. V prilogi I in II so obarvana imena sestavin, ki imajo vlažilne učinke na kožo (delujejo kot okluzivi, humektanti ali emolienti).

4.1 DECLEOR: Hydra floral multi protection 24h moisture activator rich krema

Na spletni strani znamke Decleor poudarjajo učinkovitost petih sestavin, ki naj bi jih vsebovala emulzija tipa olje v vodi Hydra floral. To so: šipkovo olje (rosehip plant oil), divja vijolica (wild pansy extract), navadni morski koprc (samphire extract), moringa oleifera microproteins in sončnično olje (sunflower extract). (38) Pred nadaljnjim proučevanjem nas je zmotilo že samo poimenovanje teh sestavin. Tako na ovojnini najdemo eno poimenovanje, na spletni strani omenjene znamke pa drugo ime za isto sestavino. To lahko laičnega uporabnika s pomanjkljivim znanjem zmoti in zmede. Prej omenjene sestavine so po padajočem vrstnem zaporedju sestavin, ki ustreza tudi količini teh sestavin v izdelku, bolj proti koncu seznama, čeprav prav njim pripisujejo vlažilne učinke:

- navadni morski koprc (crithmum maritimum extract, samphire extract): spodbuja vezavo vode na površini kože in tako prepreči dehidracijo;
- divja vijolica (hydrolyzed viola tricolor extract, wild pansy extract): pozitivno vpliva na sintezo hialuronske kisline, poveča sintezo akvaporinov;
- moringa pterygosperma seed extract (moringa oleifera microproteins) in sončnično olje (helianthus annuus (sunflower) seed extract): zaščita pred radikali, zaradi vsebnosti tokoferola. (38)

Glede na to, da zgoraj opisanim sestavinam pripisujejo največ zaslug za navlažitev kože, bi pričakovali, da bodo na seznamu sestavin med prvimi, čeprav so mogoče za njihovo delovanje potrebne majhne koncentracije. V literaturi prav tako nismo našli nobenih učinkov zgoraj omenjenih sestavin, razen olja iz sončničnih semen, ki mu pripisujejo zadrževanje vlage in antioksidativno delovanje (ščiti kožo pred radikali) zaradi prisotnosti vitamina E.

Poleg tega na internetni strani navajajo dodatek šipkovega olja (rosehip plant oil), med sestavinami na ovojnini pa ni naveden.

Omenjena krema je emulzija tipa olje v vodi, ki jo v veliki večini sestavljajo vlažilci in emolienti, ostale sestavine pa so voda, ki je potrebna za tvorbo emulzije, stabilizatorji emulzije, eterična olja in dišave ter antioksidant tokoferol (vitamin E), ki preprečuje fotostarjanje in poškodbo kože zaradi radikalov. Vitamin E ščiti pred oksidacijo le lipofilne sestavine izdelka. (39)

Glede na padajoče zaporedje količin sestavin v izdelku je med prvimi napisan glicerol, za katerega na podlagi prebranih študij vemo, da ima pozitivne učinke na kožo predvsem v koncentracijah, večjih od 25 % in je že dobro raziskana sestavina v kozmetiki. (8)

Sledi mu avokadovo olje (persea gratissima (avocado) oil), ki vsebuje fitosteroles (ščitijo barierno funkcijo kože), vitamine A, D, E, tokoferol, lecitin, skvalen (komponenta sebuma), karotenoide (obnova kože) ter maščobne kisline, med katerimi prevladuje palmitinska kislina, ki tvori tanek zaščitni film, njen delež pa se s starostjo zmanjšuje. Palmitinski kislini sledi linolna kislina (nenasičena omega-6 maščobna kislina), ki predstavlja bistveni del lipidov rožene plasti, saj se vgradi v ceramid I, zaradi svoje dolžine izrašča v sosednje lipidne membrane, tako da stabilizira strukturo lipidne dvojne plasti. S tem ojača barierno funkcijo kože, zmanjša hrapavost kože in TEWL ter poveča vlažnost kože. (40)

V študijah so dokazali, da naravni izvlečki iz soje (soybean oil) povečajo raven v koži naravno prisotnega hialuronana, spodbudijo sintezo kolagena, delujejo kot okluzivi, emolienti in kot antioksidanti ter so tako pogosta sestavina izdelkov proti staranju kože. (41) Za obnavljanje epitelija, pomiritev razdražene kože in vlažilnega učinka na kožo pa je dodan tudi pantenol, ki je učinkovit v koncentraciji od 0,5 do 2 %. (3) Emulzija vsebuje tudi veliko eteričnih olj, za katere vemo, da lahko dražijo kožo.

Krema poleg znanih vlažilcev (glicerol, propilen glikol, dimetikon itd.) vsebuje tudi veliko rastlinskih izvlečkov. Vemo, da so rastline zakladnica številnih učinkovin in postajajo vedno bolj priljubljen vir sestavin za izdelavo kozmetičnih izdelkov. Menimo, da le-te z učinki na kožo pomembno prispevajo k zdravemu videzu kože. Proizvajalci kreme bi lahko bili pozornejši pri navajanju sestavin. Prav tako bi lahko dopisali koncentracije sestavin, ki jim

pripisujejo največjo učinkovitost v izdelku. Težko pa bi glavne vlažilne učinke pripisali le tistim petim sestavinam, ki jih poudarjajo proizvajalci.

4.2 CLARINS: Hydra quench intensive serum Bi-Phase

Kot trdijo na spletni strani proizvajalca, gre pri uporabi izdelka za intenzivno vlažilno nego, ki obnavlja ravnovesje vlage v koži in gladi prezgodnje znake staranja. (42) Serumi, ki so običajno emulzije tipa olje v vodi na splošno delujejo na specifično težavo kože z visoko koncentracijo aktivnih sestavin, se hitro vpijejo in ne puščajo mastnega občutka po nanosu.

Tudi pri znamki Clarins imajo na spletni strani, kjer oglašujejo izdelek, navedene sestavine z drugimi sinonimi kot na sami ovojnini izdelka, npr. lubje katafray-a; na spletni strani uporabljajo ime cedrelopsis grevei bark extract, na ovojnin pa se med sestavinami pojavi ime katafray bark extract. Ključne sestavine v izdelku so s strani proizvajalcev naslednje:

- natrijev hialuronat (sodium hyaluronate), ki zadržuje nivo vlage v koži;
- lubje katafray-a (katafray bark extract, cedrelopsis grevei bark extract): pospeši obnavljanje celic, preprečuje izhlapevanje vlage;
- alfaalfa (medicago sativa (alfalfa) extract): spodbuja sintezo kolagena in gladi videz prezgodnjih gub. (42)

Zgoraj naštetih sestavin so prav tako na koncu seznama naštetih sestavin, kar pomeni, da so v izdelku v nižjih koncentracijah kot pa npr. glicerol, ki je napisan kot druga sestavina. To ne pomeni, da v izdelku ne učinkujejo, morda delujejo že v majhnih koncentracijah. Iz prej opisanih študij že vemo, da natrijev hialuronat pozitivno vpliva na hidratacijo, TEWL, na elastičnost kože in zmanjševanje gubic že v majhnih koncentracijah (0,1 %).

Serum vsebuje veliko emolientov in vlažilcev, med katerimi najdemo tudi novejši, eksotični sestavine (npr. katafray-drevo, ki raste na Madagaskarju), ki pa javnosti še niso tako znane in tudi študij o izjemnih učinkih teh rastlin ni. Ker je serum namenjen vsem tipom kože, predvsem pa dehidrirani koži, najdemo med sestavinami tudi trehalozo (naravni α disaharid), ki poveča sposobnost zadrževanja vode. Trehaloza naj bi tvorila gelsko fazo, ko naj bi celica izgubljala vodo, in s tem preprečila poškodbo celičnih organelov. (43) Tudi Inca orešek (plukenetia volubilis seed oil), ki nam je malo manj poznan, deluje kot humektant, emolient in obnavlja zaščitni hidrolipidni film kože. (44) Podobno pa blagodejno na kožo

deluje polimer karagenan, sestavljen iz polisaharidnih enot, ki veže in zadržuje molekule vode v koži. (45) Za zaščito naše kože pred škodljivimi učinki UV žarkov pa je izdelku dodan tudi benzofenon-4, ki nudi širokospektralno zaščito (zaščita pred UVA in UVB žarki) in butil metoksidibenzoilmetan (bolj poznan pod imenom avobenzon), ki ščiti pred UVA žarki. (46) Popki Sorbier-ja (pyrus sorbus bud extract) pa stimulirajo mikrocirkulacijo. (42)

Po analizi sestavin lahko potrdimo trditve proizvajalcev. Izdelek vsebuje tako vlažilce kot tudi sestavine, ki preprečujejo prezgodnje staranje kože (natrijev hialuronat, alfa alfa ekstrakt, UV filtri itd.). Na podlagi prebranih študij pa izdelek težko ocenimo, saj vsebuje tudi sestavine, ki javnosti niso poznane in težko trdimo, da so izdelku dodane v ustreznih koncentracijah. Sestavine so lahko rezultat raziskovanj najbolj učinkovitih naravnih sestavin za vlažilno nego kože. Te rezultate raziskav bi lahko objavili na spletni strani, da bi uporabniki učinkom teh sestavin verjeli.

4.3 SHISEIDO: Bio performance advanced super revitalizer krema

Gre za 24-urno obnovitveno kremo za obraz, ki podaljša mladosten videz kože in je namenjena vlaženju vseh tipov kože. Po sestavi sodeč gre za emulzijski sistem tipa olje v vodi.

Izdelek v večjih koncentracijah vsebuje preverjene in znane sestavine, ki vlažijo našo kožo: glicerol, butilen glikol, dimetikon, acetilni ester natrijevega hialuronata itd. Kljub temu da izdelek vsebuje glicerol, bi mu lahko dodali še hidroksietil ureo, ki po naših ugotovitvah iz študij deluje z glicerolom sinergistično in tako poveča učinek vlaženja.

Glede na to, da z napisi na embalaži poudarjajo, da gre za obnovitveno kremo, ne vsebuje veliko sestavin, ki bi prispevale k obnavljanju kože. Izboljšanje obnavljanja kože bi lahko pripisali le izvlečku iz oreščkov makadamije (phytosteryl macadamiate), ki je bogat z nenasičenimi maščobnimi kislinami (50 % oleinske kisline in 20 % palmitoleinske kisline). Palmitoleinska kislina deluje na kožo regenerativno, zato emulzije, ki jo vsebujejo, delujejo močno vlažilno in negovalno na kožo s pomanjkanjem vlage in lipidov. Podobno pa na kožo deluje tudi oleinska kislina. (40) Poleg tradicionalnih vlažilcev ta krema vsebuje tudi

aminokislino hidroksiprolin, ki je prisoten v kolagenu in izboljša sposobnost zadrževanja vode (sestavina NMF) v koži ter ima poleg vitamina E antioksidativno delovanje.

Vemo, da se suha koža neredno lušči, vidna je rdečica, na otip je groba in ima neenakomerno površino, zato je vključitev izvlečka semen rdečih malin (*rubus idaeus* (raspberry) fruit extract) v izdelku smiselna, saj ima pomirjevalne in protivnetne lastnosti. Poleg tega pa ima izvleček semen rdečih malin zaradi visoke vsebnosti vitamina C antioksidativno delovanje, ki zaščiti kožo pred znaki staranja in igra pomembno vlogo pri povečanju barijerne funkcije kože. (39, 47)

Opazimo lahko, da zadnja dva omenjena izdelka vsebujeta tako tokoferol kot tudi tokoferol acetat, ki je bolj fotostabilen od samega vitamina E. V pripravkih za lokalni nanos na kožo se tokoferol acetat najpogosteje uporablja v koncentracijah 1–5 %. (39) Antioksidativno delovanje izkazuje tudi *syzygium jambos* leaf extract (znan tudi pod imenom kaki), ki deluje tudi protivnetno in pomirja rdečico tudi aknaste kože. (48) Na podlagi prebranih študij in analize sestavin v izdelku lahko kremi pripisujemo vlažilne učinke na kožo.

4.4 NIVEA: AQUA effect, vlažilna dnevna nega

»Proizvajalec kreme znamke Nivea zagotavlja globinsko vlago ter s svojo lahkotno formulo osveži kožo.«

Vlažilna emulzija tipa olje v vodi, poleg nekaterih že prej omenjenih vlažilcev, vsebuje tudi karitejevo maslo (*butyrospermum parkii* butter), v katerem prevladuje stearinska kislina. Slednja predstavlja naravno komponento kožne bariere (10 % vseh maščobnih kislin v roženi plasti) in sebuma. Njen delež v koži se s starostjo zmanjšuje, prav zato je uporaba olj, bogatih s stearinsko kislino, smiselna v izdelkih za zrelo kožo. Poleg stearinske kisline je maslo bogato tudi z vitaminom E. Izdelku je poleg butil hidroksitoluena (BHT) dodan tudi tokoferol, oba izkazujeta antioksidativno zaščito. (40) Opazimo lahko, da izdelki vsebujejo več različnih antioksidantov, ki delujejo po različnih mehanizmih in imajo zato boljši učinek, kot je učinek vsakega posameznega. (39)

Poleg karitejevega masla imajo v izdelku podobno vlogo tudi hidrogenirani palmi trigliceridi (*hydrogenated palm glycerides*), in sicer kot okluzivi, emolienti ter prispevajo k

večji viskoznosti izdelka. (49) Za zaščito kože pred UV žarki vsebuje izbrana krema tri UV filtre: oktokrilen, butil metoksidibenzoilmetan in natrijev fenilbenzilimidazol sulfonat.

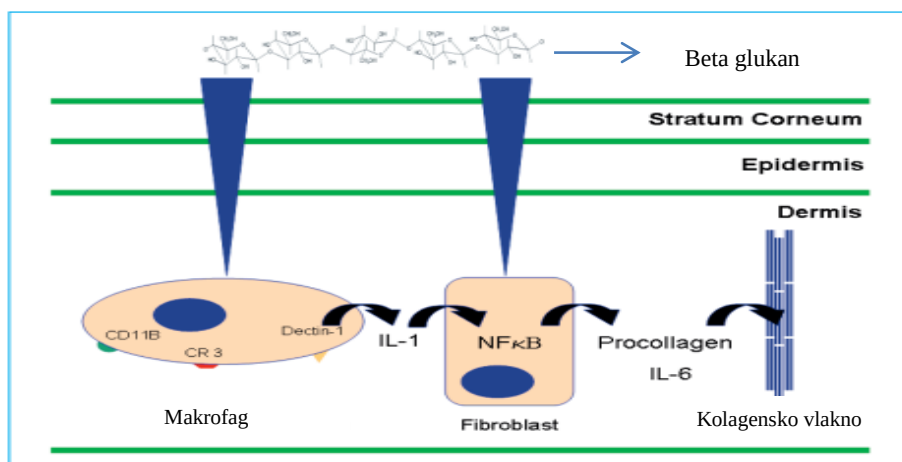
Kljub temu da tekoči parafin v izdelkih za vlaženje uporabljamo že vrsto let, ga zasledimo le v malo izdelkih. (1) Na podlagi študij lahko tudi sklepamo, da dokazano zmanjša TEWL za 30 %. Vendar so ga v izdelkih izpodrinile novejšje sestavine, predvsem zaradi deljenih mnenj glede komedogenosti tekočega parafina, čeprav se novejšje študije nagibajo k temu, da tekoči parafin kozmetične kakovosti ni komedogen. (1)

Dokazano pozitivne učinke na obnovo kožne bariere, zmanjšanje TEWL in izraženost znakov suhe kože pa ima gluko-glicerol (gliceril glukozid) v koncentraciji 5 %, kar je potrjeno s študijami in ga najdemo tudi v tem izdelku. (30) Ker na ovojni krem niso napisane koncentracije sestavin, težko sklepamo o učinkovitosti posamezne sestavine, saj so le-te pomembne pri določenih učinkih na kožo.

4.5 AFRODITA: Hydra Thermal, 24h ultra vlažilna krema za normalno do mešano kožo

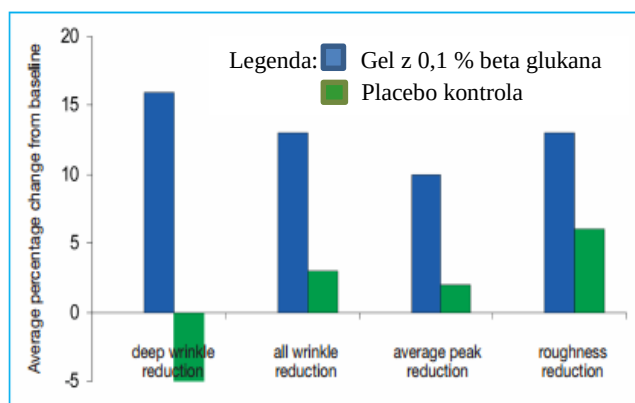
Proizvajalci trdijo, da vlažilna krema tipa olje v vodi znamke Afrodita predstavlja izjemno vlažilno nego, ki temelji na hialuronski kislini, ki omogoča prenos vlage v kožo in njeno penetracijo v globlje plasti kože. Poleg že dokazanih izjemnih učinkov natrijevega hialuronata (22) na hidratacijo kože dobro vpliva beta glukan. Gre za naravne polisaharide, sestavljene iz glukozinskih enot, ki so prisotni v celičnih stenah kvasovk in bakterij, za potrebe študij pa se največkrat uporablja beta glukan, izoliran iz ovsa. Dolgo časa je veljalo načelo, da molekula beta glukana zaradi svoje velike molekulske mase (1×10^6 Da) in polarnosti ne more prehajati skozi kožo, leta 2005 pa so Redmond in ostali v študiji dokazali, da beta glukan prehaja vse do dermisa skozi intracelularni lipidni matriks (intracelularni prehod). Študija na temo beta glukana potrjuje, da ima pozitivne učinke na hidratacijo kože, pomaga pri aktivaciji imunskega sistema in zmanjša gube ter fine linije na obrazu. (50) Pri prehajanju beta glukana v dermis, ta interagira z makrofagi in fibroblasti. Rezultati *in vitro* testiranj kažejo na to, da beta glukan interagira z makrofagi, ki izločajo IL-1, ki se veže na receptorje fibroblastov, ti pa proizvajajo prokolagen v dermisu (slika 28). Pretvorba prokolagena v

kolagen in njegova vključitev v kolagensko vlakno rezultira v pozitivnih učinkih na zmanjšanje gub in finih linij. (50)



Slika 28: Beta glukana na površini kože tvori film in posledično poveča vlaženje kože. Po prehodu v dermis pa stimulira sintezo kolagena, prirejeno po (50).

Vpliv gela na kožo, ki je vseboval 0,1 % (v/v) beta glukana so primerjali s placebo kontrolo. Ljudje s suho kožo so nanašali gel dvakrat dnevno, 8 tednov in na koncu testiranja ovrednotili učinek beta glukana na kožo. Na sliki 29 so prikazani učinki beta glukana, in sicer zmanjšanje globokih gub in izboljšanje hrapavosti kože. (50)



Slika 29: Grafični prikaz izboljšanja stanja gub in hrapavosti kože po uporabi gela, ki je vseboval 0,1 % beta glukana (modri stolpci) v primerjavi s placebo kontrolo (zeleni stolpci), prirejeno po (50).

Med sestavinami emulzije znamke Afrodita zasledimo tudi sok aloe vere, ki blagodejno deluje pri vnetju kože in je odličen vlažilec. Vsebuje veliko vitaminov (A, B1, B2, B3, B5, B6, B12, C, E, holin in folna kislina), ki zaščitijo kožo pred radikali in posledično pred prezgodnjim staranjem kože. (51)

4.6 Komentar na sestavo in lastnosti v drogerijah priporočenih izdelkih za vlaženje kože

V vseh kremah, ki so jih svetovali v drogerijah, opazimo, da vsebujejo veliko rastlinskih olj, katerih učinke potrjujejo tudi prej omenjene študije, kjer so prišli do ugotovitev, da imajo sestavine rastlinskega izvora primerljive vlažilne učinke na kožo kot sintetične sestavine.

Kreme z vlažilnim delovanjem, ki jih priporočajo kot najboljše v drogerijah, se med seboj razlikujejo po ceni, sestavinah in koncentracijah sestavin v izdelkih. Vsi omenjeni izdelki vsebujejo tradicionalne vlažilce in emoliente, katerih učinki so dokazani v pregledanih študijah. Poleg teh je v izdelkih tudi veliko rastlinskih olj, ki lahko nadomeščajo tradicionalne vlažilce. Izdelki vsebujejo tudi sekundarne snovi, kot so antioksidanti (vitamin E) in UV filtri, ki preprečujejo prezgodnje staranje kože. Med analizo sestavin lahko opazimo, da izdelki vsebujejo le malo sestavin z okluzivnim delovanjem na kožo. Med njimi najdemo tekoči parafin, olje palmovih jederc, karitejevo maslo, ciklometikon in dimetikon, ki hkrati delujeta tudi kot emolienta. Emulzije tipa olje v vodi so med izdelki z namenom vlaženja kože najpogostejše, saj se praviloma z lahkoto razmažejo na koži in vanjo hitro prodirajo, tako da na koži ne puščajo mastnega, težkega občutka po nanosu. Pri oglaševanju izdelkov pa nas je zmotilo dvojno poimenovanje sestavin, ki sta jih vsebovala izdelka znamke Decleor in Clarins.

5. VLAŽILNI KOZMETIČNI IZDELKI, KI JIH PRIPOROČAJO V LEKARNAH

Izbrani izdelki po mnenju farmacevtske stroke v lekarnah (priloga II):

5.1 LA ROCHE-POSAY: Hydraphase intense riche, intenzivna vlažilna nega z dolgotrajno učinkovitostjo

Emulzija tipa olje v vodi je namenjena ljudem z občutljivo kožo, čeprav iz seznama sestavin ni opaziti nobene snovi, ki bi delovala izrecno pomirjevalno. Smiselno bi bil dodatek rastlinskega olja, ki bi blagodejno deloval na rdečico občutljive kože. Tudi prej omenjene študije govorijo v prid rastlinskemu izvlečku oziroma rastlinskemu olju, saj imajo nekateri izmed njih tako pomirjevalne kot tudi vlažilne učinke na kožo, hkrati pa delujejo kot

emolienti (npr. mandljevo olje, karitejevo maslo). Res pa je, da eterična olja lahko kožo tudi dražijo. V omenjenem izdelku pa ni substance, ki bi imela dražeč učinek.

Na spletni strani znamke La roche-posay poudarjajo tehnologijo celičnih povezav, ki zagotavlja epidermalno kohezijo za dolgotrajno vlaženje kože. Krepitev kohezije med celicami pripisujejo le fragmentom hialuronske kisline. (52) S stališča mag. farm. M. Štrakl in V. Čahuk Vaupotič pa, kot smo že omenili v uvodu, sečnina deluje ravno obratno, zato povzroči dolgotrajno vlaženje kože.

Ker na izdelku nimamo podanih koncentracij sestavin, ne vemo, v kolikšnih koncentracijah je dodana sečnina. Saj je le od te odvisno delovanje sečnine, ki smo ga predstavili v uvodnem delu. Glede na to, da je krema namenjena vlaženju kože, lahko sklepamo, da je sečnina dodana v 5–10 % koncentraciji, saj le tako zniža TEWL. Dodan je glicerol, ki je naveden takoj za vodo in ima zelo dobro vlažilno delovanje.

Opazimo, da nekatere prej omenjene vlažilne kreme (Clarins, Nivea) vsebujejo poleg vlažilcev tudi UV filtre, nekateri pa so osredotočeni le na aktivno vlaženje kože. V tem izdelku lahko vlažilno delovanje pripišemo kar šestnajstim od šestindvajsetih sestavin.

5.2 EUCERIN: Hyal-Urea dnevna krema proti gubam s 5 % ureo in hialuronsko kislino

Pri kremi znamke Eucerin v primerjavi z drugimi izdelki opazimo na embalaži bolj obširno razlago o delovanju emulzije tipa olje v vodi na kožo. Opazimo lahko, da ima navedene koncentracije dodane sečnine in hialuronske kisline, ki ustrezajo glede na naše ugotovitve iz člankov na tem področju.

Po pregledu prej omenjene študije lahko potrdimo učinkovitost kreme, ki vsebuje 5 % koncentracijo sečnine in natrijevega laktata, vendar se nam spet pojavlja vprašanje v kolikšni koncentraciji je dodan natrijev laktat. Na podlagi padajočega vrstnega reda sestavin se natrijev laktat pojavi kmalu za sečnino, tako da lahko sklepamo, da je dodan v ustrezni koncentraciji (2,5 %), ki omogoča dobro vlažilno delovanje. (16)

Poleg tradicionalnih vlažilcev (glicerol, dimetikon itd.) krema vsebuje še rastlinsko olje, kot je mandljevo olje (*prunus amygdalus dulcis oil*), ki vsebuje velik delež oleinske kisline. Prav emulzije, ki vsebujejo olja, bogata z nenasičeno maščobno kislino (oleinska kislina), delujejo hidratantno in jih pogosto najdemo v izdelkih za intenzivno vlaženje kože. (40)

V izdelku je dodana tudi sol aminokisline (arginin hidroklorid), ki pritegne in zadrži vlago v koži. (53) Poleg silikonskega olja dimetikona izdelek vsebuje še silikon polimetilsilseskvioksan, ki je v obliki sferičnih delcev silikonske smole, ki po nanosu tvorijo film na površini kože in tako omogočajo navlaženost kože in izravnavo gub. (54)

Dnevna krema je namenjena tudi zmanjšanju gub in drobnih linij. Za preprečitev nastanka oziroma učinek zmanjševanja gub poleg polimetilsilseskvioksanu in natrijevemu hialuronatu pripisujemo tudi UVA filtrom, ki zaščitijo kožo pred UVA žarki, ki povzročajo propad elastičnih vlaken (imenovana solarna elastoza), kar se kaže v pojavu drobnih gubic na delih telesa, izpostavljenih soncu. (55) V primerjavi s pregledom prejšnjih izdelkov opazimo, da krema znamke Eucerin ne vsebuje dišav in barvil, saj je namenjena tudi ljudem z atopijskim dermatitisom ali luskavico. Ti ljudje imajo oslABLJENO zaščitno bariero in bi alergeni (dišave) lahko prodrli v kožo in na ta način dražili kožo. Krema znamke Eucerin je zelo dobra krema s klasičnimi vlažilci. Tudi navajanje sestavin je zelo korektno.

5.3 DR. HAUSCHKA: dnevna vlažilna emulzija

Poživljajoča dnevna nega za suho kožo vsebuje rastlinske izvlečke oziroma olja in jo uvrščamo med naravno kozmetiko s certifikatom NATRUE. Gre za emulzijo olje v vodi (lecitin je emulgator tipa olje v vodi).

Med sestavinami v izdelku se glicerol pojavlja na sredini seznama sestavin. Pri tem se nam upravičeno poraja vprašanje: »Ali je glicerol sploh dodan v koncentraciji 20–25 %, ki ima dobro vlažilno delovanje?«

Alkohol v izdelku deluje kot konzervans, saj ga zasledimo že na četrtem mestu. Alkohol kot konzervans deluje, če je dodan v koncentraciji od 12–14 %, (56) poleg tega pa ni priporočljiv za dodajanje v izdelke za nego suhe kože, saj jo še dodatno izsuši. To lahko pomeni, da je

glicerol dodan v manj kot 20 % koncentraciji. Zasledimo veliko rastlinskih olj, ki vsebujejo velik delež oleinske kisline in s tem povezano imajo podobne učinke na koži. To so mandljevo olje, olje mareličnih pešk, olje zemeljskega oreščka ali arašidovo olje in olivno olje. Olje mareličnih pešk deluje kot okluziv in se v izdelkih uporablja kot vehikel. Izvleček ranjaka prav tako pripomore k večji hidrataciji kože, saj pritegne in zadrži vlago v koži, odlično pa deluje tudi kot vulnerarik (pospeši celjenje ran). Arašidovo olje predstavlja poceni vehikel, ki vsebuje malo vitamina E. Velikokrat na koži povzroči alergije, zato se ga v kozmetičnih izdelkih večkrat izogibamo. V izdelku mora biti arašidovo olje hidrogenirano, da se zmanjša alergenost. (56) Virginski nepozebnik deluje kot adstringent (koagulira vrhnjo plast beljakovin in tako zoži kožne pore) in antiseptik ter se ga največkrat uporablja pri negi mastne kože. Olivno olje nahrani, navlaži in mehča kožo. Vsebuje tudi polifenolne spojine, ki jim pripisujemo antioksidativni učinek. (56) Če pregledamo vse sestavine, opazimo, da v izdelku ni posebej dodanega antioksidanta, ki bi zagotovil zaščito olj, ki so občutljivi na oksidacijo. Vir vitamina E (0,09–0,21 %) predstavlja izvleček pšenice in na ta način zagotovimo izdelku zaščito pred oksidacijo drugih snovi. Izvleček pšenice pa je tudi vir ceramidov in s tem je zagotovljena zaščita kože pred izgubo vode. Poleg izvlečka pšenice izdelek vsebuje izvleček navadnega korenja (korenina), ki vsebuje β -karoten, ki prav tako deluje kot antioksidant. Kot vulnerarik, antiseptik, emolient in kot protivnetna sestavina deluje vrtni ognjič, ki občutljivo in suho kožo pomiri. (56)

Številne naravne spojine so občutljive na mikrobiološko kvarjenje, zato so izdelku dodali konzervans benzil benzoat. Kot zgoščevala in stabilizatorji emulzij pa delujejo ksantan gumi, natrijev alginat in lecitin, ki kožo tudi mehča. (57)

Na koncu lahko dodamo, da naravni kozmetični izdelek le ni izključno posledica tržnega pristopa, ampak je večina sestavin le naravnega izvora. Prav tako na podlagi prebranih študij rastlinski izvlečki lahko nadomeščajo sintezno pridobljene sestavine in imajo primerljiv vlažilni učinek na kožo. Glede na prejšnje omenjene izdelke je glicerol v večini zasedel drugo mesto, takoj za vodo med naštetimi sestavinami v izdelkih. Večinoma vlažilno delovanje lahko pripišemo emolientom, klasičnih vlažilcev praktično ni. Moteča je velika količina etanola.

5.4 VICHY: Aqualia thermal dinamično vlaženje

V emulziji tipa olje v vodi znamke Vichy najdemo klasične vlažilce, kot so glicerol, dimetikon, propilen glikol, natrijev hialuronat in kapril glikol. Pojavljajo se nekateri novi vlažilci, ki jih v prejšnjih izdelkih nismo zaznali. Med njimi je hidrogeniran poliizobuten (hydrogenated polyisobutene), ki se uporablja kot nadomestek mineralnega olja, sicer pa mehča in vlaži kožo. (58) Kot emolient in okluziv sta dodana pentaeritritoltetraizostearat in stearil dimetikon. (59, 60) Ksantanski gumi (biosaccharide gum-1) v emulziji deluje tako, da po nanosu na kožo veže vlago iz zraka in jo zadrži na površini kože ter tako ustvari mehak, gladek občutek na koži ter omogoča dolgotrajno vlaženje. (61) Poleg humektantov, emolientov in okluzivov je izdelku dodan še kelator kovinskih ionov (dinatrijev EDTA), konzervans (fenoksietanol (phenoxyethanol)) za preprečitev mikrobiološkega kvarjenja izdelka ter emulgatorji (poloksamer 338, amonijev poliakrildimetiltavramid) in karagenan, ki deluje tudi kot emolient, zgoščevalo in stabilizator emulzij. Ker pa so za uporabnika pomembne tudi organoleptične lastnosti izdelka, so v kreme vključene še dišave oziroma eterična olja, ki naredijo kozmetični izdelek privlačen in aktualen. Glede na to, da je izdelek namenjen izsušeni, normalni in mešani koži, bi lahko vseboval rastlinski izvleček, ki bi uravnaval naravno ravnovesje maščob in vlage v koži.

V večini primerov so izdelkom dodani antioksidanti, ki preprečijo kvarjenje lipofilnih sestavin zaradi razpada nenasičenih maščobnih kislin ob prisotnosti kisika. Ker izdelek proizvajalca Vichy ne vsebuje lipofilnih snovi naravnega izvora, jim antioksidanti niso dodani. Gre za vlažilno kremo s klasičnimi vlažilci. V izdelku je moteča uporaba alkohola, ki izsuši kožo.

6. SKLEP

Na osnovi prebranih študij smo ugotovili, da obstaja premalo prosto dostopnih znanstvenih člankov o primerjavi različnih vlažilcev. Izpostavili bi, da poleg učinkovitosti sestavin, ki delujejo na principu higroskopnosti, emolientnosti in okluzije, v študijah raziskujejo tudi druge učinke posameznih sestavin na kožo, kot so elastičnost in napetost kože, kar tudi prispeva k zdravemu videzu kože. Članki temeljijo predvsem na potrjevanju učinkov posameznih vlažilcev, ne pa toliko na primerljivosti dveh vlažilcev. Rezultate o učinkovitosti vlažilcev težko primerjamo med seboj, saj formulacije niso vedno enake. Znanstveniki v svojih raziskavah čedalje pogosteje skušajo raziskati učinke novih sestavin, ki vlažijo kožo. Poudarek je tudi na različnih alternativah klasičnih vlažilcev, kot so to rastlinska olja, ki so prav tako učinkovita kot klasični vlažilci. Testiranja so bila največkrat opravljena na rokah in nogah, in ne na obrazu, čeprav so izdelki namenjeni negi obraza. Razlog za to so preobčutljivostne reakcije, ki bi se lahko pojavile.

Podatki o učinkovitosti vlažilcev kože se ujemajo s prakso. Izdelki na tržišču vsebujejo najmanj en tradicionalen vlažilec, največkrat je to glicerol, ki ga vsebujejo vsi izdelki. Sestavino gluko-glicerol najdemo tako v izdelkih iz lekarn kot iz drogerij. Pogosto izdelki za vlaženje kože vsebujejo rastlinska olja, ki so prav tako učinkoviti vlažilci kože tudi v teoriji. Opazimo lahko, da so v izdelke dodane tudi eksotične sestavine (lubje katafray, izvleček kakija itd.) ter sestavine, ki preprečujejo prezgodnje staranje kože (natrijev hialuronat, ki hkrati deluje tudi kot vlažilec kože). Ta trditev sovпада s tezo, da v številnih študijah ugotavljajo tudi učinek na elastičnost in napetost kože, kar lahko potrdimo tudi v praksi. Kot sekundarne sestavine v izdelkih ugodno vplivajo na kožo antioksidanti (vitamin E) ter UV filtri (oktokrilen, avobenzon itd.). Po pričakovanjih je formulacijska oblika dostavnih sistemov emulzija tipa olje v vodi, saj se le-te hitro vpijajo v kožo ter po nanosu ne dajejo mastnega, težkega občutka. Zaključimo lahko, da se proizvajalci še zmeraj največ poslužujejo klasičnih vlažilcev, ki jih kombinirajo z rastlinskimi olji.

V nadaljnjih raziskavah bi bilo smiselno, da bi avtorji primerjali učinkovitost vlažilcev v enakih formulacijah (enaka sestava). Pod takimi pogoji bi bili rezultati primerljivi med seboj. Prav tako pa je pomembno navajanje koncentracij sestavin na izdelkih, če želimo trditi, da ima snov nek učinek.

7. LITERATURA

- (1) Bolko K: Koža in sonce: kozmetično aktivne sestavine, izdelki za zaščito in aktivno nego kože, strokovno izobraževanje, Fakulteta za farmacijo, Ljubljana, 2012: 49–57.
- (2) <http://www.pomurske-lekarne.si/si/index.cfm?id=1689> (datum dostopa: 5. 6. 2014)
- (3) O. Barel A, Paye M, I. Maibach H: Handbook of cosmetic science and technology, Informa Healthcare, New York, 2009: 91–151.
- (4) http://www.eucerin.si/skin/epidermal_lipids.asp (datum dostopa: 5. 6. 2014)
- (5) Šega K: Proučevanje vpliva vrste lipidov v nanosistemi na transdermalno izgubo vode in hidratacijo kože (diplomsko delo), Fakulteta za farmacijo, Ljubljana, 2013: 6–7.
- (6) Zvonar A: Vrednotenje kozmetičnih izdelkov (izročki predavanj), Fakulteta za farmacijo, Ljubljana, 2013/14.
- (7) http://www.eucerin.si/allergie-spezial/enzym_power.asp (datum dostopa: 10. 6. 2014)
- (8) Loden M, I. Maibach H: Dry skin and moisturizers: chemistry and function, Boca Raton : CRC Press, 2000, 156–287.
- (9) <http://swiftcraftymonkey.blogspot.com/2010/03/chemistry-of-skin-natural-moisturizing.html> (datum dostopa: 11. 6. 2014)
- (10) Baumgartner S: Vlažilci-humektanti (izročki predavanj), Fakulteta za farmacijo, Ljubljana, 2011/12.
- (11) Brewster B: Aquaporins: The one-molecule-at-a-time moisturizer. Cosmetics & Toiletries, maj 2008; 123: 24–32.
- (12) <http://www.eucerin.si/vlazilna-nega/Nobelovo-nagrada.asp> (datum dostopa: 11. 6. 2014)
- (13) <http://wiki.fkkt.uni-lj.si/index.php/Akvaporin> (datum dostopa: 24. 6. 2014)
- (14) Farwick M, Santonnat B, Lersch P, Korevaar K, Rawlings V. A, Grether-Beck S, Medve-Koenigs K, Krutmann J: An aquaporin-inspired lipid concentrate for mature skin. Cosmetics&Toiletries, april 2008, 123: 69–73.

- (15) Lipizenčič J, Paštar Z, Marinović-Kulišić S: Moisturizers. *Acta dermatovenerol croat*, 2006, 14(2): 104–108.
- (16) Draelos Z. D: *Cosmetic dermatology: products and procedures*, Blackwell Publishing, UK, 2010: 123–138.
- (17) Mitsui T: *New cosmetic science*. Elsevier, 1993, 134–138.
- (18) Fevola J. M: Glycerin. *Cosmetics&Toiletries*, avgust 2011, 126: 548–551.
- (19) <http://www.pomurske-lekarne.si/si/index.cfm?id=1689> (datum dostopa: 17. 6. 2014)
- (20) Zvonar A: Hidroksi kisline (izročki predavanj), Fakulteta za farmacijo, Ljubljana, 2012/13.
- (21) http://sl.wikipedia.org/wiki/Hialuronska_kislina (datum dostopa: 17. 6. 2014)
- (22) Guillaumie F, Malle M. B, Schwach-Abdellaoui K, Beck C. T: A new sodium hyaluronate for skin moisturization and antiaging. *Cosmetics&Toiletries*, april 2006, 121: 51–58.
- (23) <http://sl.wikipedia.org/wiki/Glicerol> (datum dostopa: 15. 6. 2014)
- (24) <http://www.yilmazkimya.com.tr/index.php/urunler/detay/id/24/di-propilen-glikol> (datum dostopa: 16. 6. 2014)
- (25) <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:D-sorbitol.svg> (datum dostopa: 16. 6. 2014)
- (26) <http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/aldrich/292915?lang=en®ion=SI> (datum dostopa: 16. 6. 2014)
- (27) <http://revisionskincare.com/ingredients/pro-vitamin-b5-panthenol> (datum dostopa: 16. 6. 2014)
- (28) http://www.pharmacopeia.cn/v29240/usp29nf24s0_m87400.html (datum dostopa: 16. 6. 2014)
- (29) http://sl.wikipedia.org/wiki/Mle%C4%8Dna_kislina (datum dostopa: 17. 6. 2014)

- (30) Gosenca M, Gašperlin M: Membrane za in vitro testiranje dermalne absorpcije. Farmacevtski vestnik, 2009; 60: 8–12.
- (31) Mitsui T., New cosmetic science. Elsevier, Amsterdam, 1993, 134–138.
- (32) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15724344> (datum dostopa: 20. 6. 2014)
- (33) Landa P, Lam F, Morosov I, Rothman R, Howard D: Glycerin and hydroxyethyl urea: comparing two skin moisturizers. Cosmetics&Toiletries, oktober 2004, 119: 79–88.
- (34) Lennon P, Rodier D: Improving skin moisturization with polyglycerol-derived plant waxes. Cosmetics&Toiletries, januar 2010, 125: 38–43.
- (35) Shweta K, Swarnlata S: Formulation and evaluation of moisturizer containing herbal extracts for the management of dry skin. Phcog, avgust 2010, 2: 409–417.
- (36) Kumthekar R. K, Nagarkar M. J: Properties of vegetal oil-based creams in skin care. Cosmetics&Toiletries, oktober 2011, 126: 702–708.
- (37) Klock J, Rosenberger V: Saccharide isomerase to deeply hydrate skin and scalp. Cosmetics&Toiletries, september 2012, 127: 636–643.
- (38) <http://www.decleor.com/produit.php?id=1935> (datum dostopa: 18. 8. 2014)
- (39) Vovk T: Kozmetično aktivne sestavine : izdelki za zaščito in aktivno nego kože : strokovno izobraževanje, Fakulteta za farmacijo, Ljubljana, 2012, 61–71.
- (40) Ahlin Grabnar P: Lipofilne sestavine v kozmetičnih izdelkih (izročki predavanj), Fakulteta za farmacijo, Ljubljana, 2011/12.
- (41) <http://www.nivea.si/Samo-zate/face-care/ingredient-gallery/soy-extract> (datum dostopa: 18. 8. 2014)
- (42) <http://www.clarinsusa.com/en/hydraquench-intensive-serum-bi-phase/C010404021.html?start=12> (datum dostopa: 18. 8. 2014)
- (43) <http://www.truthinaging.com/ingredients/trehalose> (datum dostopa: 18. 8. 2014)
- (44) <http://www.cosmeticanalysis.com/cosmetic-ingredients/plukenetia-volubilis-seed-oil.html> (datum dostopa: 18. 8. 2014)

(45) <http://www.ewg.org/skindeep/ingredient/701131/CARRAGEENAN/> (datum dostopa: 20. 8. 2014)

(46) <http://www.ewg.org/skindeep/ingredient/700596/AVOBENZONE/> (datum dostopa: 18. 8. 2014)

(47) <http://www.internationalorange.com/blog/raspberry-antioxidant-power-for-your-skin/> (datum dostopa: 20. 8. 2014)

(48) Sharma R, Kishore N, Hussein A, Lall N: Antibacterial and anti-inflammatory effects of *Syzygium jambos* L. (Alston) and isolated compounds on acne vulgaris. *Complementary and Alternative Medicine* 2013, 13: 2–10.

(49) http://www.ewg.org/skindeep/ingredient/702936/HYDROGENATED_PALM_GLYCERIDES/ (datum dostopa: 25. 8. 2014)

(50) Pillai R, Redmond M, Roding J: Anti-wrinkle therapy: significant new findings in the non-invasive cosmetics treatment of skin wrinkles with beta-glucan. *IFSCC magazine*, januar/marec 2005, 8: 2–6.

(51) <http://rg-cell.com/aloe-barbadensis/> (datum dostopa: 26. 8. 2014)

(52) <http://www.laroche-posay.si/izdelki-zdravljenja/Hydraphase/HYDRAPHASE-INTENSE-Riche-p2368.aspx> (datum dostopa: 31. 8. 2014)

(53) http://www.ewg.org/skindeep/ingredient/700507/ARGININE_HYDROCHLORIDE/ (datum dostopa: 5. 9. 2014)

(54) <https://www.truthinaging.com/ingredients/polymethylsilsesquioxane> (datum dostopa: 5. 9. 2014)

(55) http://www.eucerin.si/anti-age/med_factors_skin_ageing.asp (datum dostopa: 5. 9. 2014)

(56) Janeš D: Kozmetične sestavine naravnega izvora (izročki predavanj), Fakulteta za farmacijo, Ljubljana, 2012/13.

(57) <http://www.ewg.org/skindeep/ingredient/700235/ALGIN/> (datum dostopa: 9. 9. 2014)

(58) <https://www.truthinaging.com/ingredients/hydrogenated-polyisobutene> (datum dostopa: 10. 9. 2014)

(59) http://www.ewg.org/skindeep/ingredient/704741/PENTAERYTHRITYL_TETRAISO_STEARATE/, (datum dostopa: 10. 9. 2014)

(60) http://www.ewg.org/skindeep/ingredient/706331/STEARYL_DIMETHICONE/
(datum dostopa: 10. 9. 2014)

(61) <https://www.truthinaging.com/ingredients/biosaccharide-gum-1> (datum dostopa: 10. 9. 2014)

PRILOGE

Priloga I: Priporočeni vlažilni kozmetični izdelki s strani drogerij.

IME KOZMETIČNEGA IZDELKA	SESTAVINE V IZDELKU (INCI imena)
 DECLEOR Hydra floral multi protection 24h moisture activator rich krema	Water (Aqua), Ethylhexyl hydroxystearate, Caprylic/Capric triglyceride, Glycerin, Pentylene glycol, Persea gratissima (avocado) oil, Cetearyl alcohol, Rosa moschata seed oil, sunflower seed oil sorbitol esters, PEG-32, PEG-6, Dimethicone, Glyceryl Stearate, Panthenol, PEG-100 Stearate, Sodium polyacrylate, Parfum, Cetearyl glucoside, Cetyl palmitate, Pentaerythrityl distearate, 1,2-hexanediol, Caprylyl glycol, Crithmum maritimum extract, Glyceryl Acrylate/Acrylic Acid Copolymer, Polyquaternium-39, Butylphenyl methylpropional, Hydrolyzed viola tricolor extract, Tocopherol, Disodium EDTA, Hexyl cinnamal, Glycine soja (soybean) oil, Maltodextrin, Moringa Pterygosperma Seed Extract, Citrus Aurantium Amara (Bitter Orange) oil, Citronellol, Helianthus annuus (sunflower) seed extract, Alpha-Isomethyl Ionone, Linalool, Ethylhexylglycerin, Limonene, Geraniol.
 CLARINS Hydra quench intensive Serum Bi-Phase	Water, Glycerin, Iso Hexadecane, Isononyl Isononanoate, Hydrogenated Polyisobutene, Sodium PCA, Trehalose, Plukenetia Volubilis Seed Oil, Benzophenone-4, Sodium Chloride, Parfum/ Fragrance, Phenoxyethanol, Tocopheryl Acetate, Ethylhexylglycerin, Tromethamine, Xanthan Gum, Sodium Hyaluronate, Disodium EDTA, Alcohol, Caprylyl/Capryl Glucoside, Chondrus Crispus (Carrageenan) Extract, Butyl Methoxydibenzoylmethane, Medicago Sativa (Alfalfa) Extract, Cedrelopsis Grevei Bark Extract, Pyrus Sorbus Bud Extract, Sorbic Acid, Tocopherol, Ci 42090/Blue 1, Ci 60730/Ext. Violet 2.
 SHISEIDO Bio performance advanced super revitalizer krema	Water, Glycerin, Butylene Glycol, Isododecane, Isohexadecane, Dimethicone, Cetyl ethylhexanoate, Hydrogenated polydecene, Distearidimonium Hectorite, PEG-9 polydimethylsiloxylethyl dimethicone, PEG-150, PEG-8 Diisostearate, Phenoxyethanol, Methylparaben, Ethylparaben, Phytosteryl Macadamiate, Sodium citrate, Fragrance, Trisodium EDTA, Stearyl Glycyrhetinate, Tocopheryl Acetate, Hydroxyproline, Citric acid, Sodium metaphosphate, Benzyl benzoate, Alpha-Isomethyl ionone, Butylphenyl methylpropional, Hexyl cinnamal, Linalool, Limonene, Sodium acetylated hyaluronate, Citronellol, Geraniol, Saccharomyces ferment lysate filtrate, Rubus idaeus (raspberry) fruit extract, Iron Oxides (CI 77492), Syzygium jambos leaf extract, Iron Oxides (CI 77491), Tocopherol.

 NIVEA AQUA EFFECT Vlažilna dnevna nega	Aqua, Glycerin, Cetearyl Alcohol, Methylpropanediol, Glyceryl Glucoside, Octocrylene, Cyclomethicone, Glyceryl Stearate, Butyl Methoxydibenzoylmethane, Sodium Phenylbenzimidazole Sulfonate, Tapioca Starch, Butyrospermum Parkii Butter, Tocopheryl Acetate, Nelumbium Speciosum Flower Extract, Panthenol, C12-15 Alkyl Benzoate, Cera Microcristallina, Alcohol Denat., Potassium Cetyl Phosphate, Propylene Glycol, Paraffinum Liquidum, Dimethicone, Hydrogenated Palm Glycerides, Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer, Chondrus Crispus Extract, Ethylhexylglycerin, Phenoxyethanol, Methylparaben, Trisodium EDTA, Limonene, Linalool, Benzyl Alcohol, Citronellol, Geraniol, Alpha- Isomethyl Ionone, BHT, Butylphenyl Methylpropional, Parfum.
 AFRODITA Hydra Thermal 24h ultra vlažilna krema za normalno do mešano kožo	Aqua, Pantylene Glycol, Glyceryl Stearate Citrate, Dicaprylyl Carbonate, Glycerin, Aloe Barbadensis leaf juice, Annuus Seed Oil, Dicaprylyl Ether, Cetearyl Ethylhexanoate, Glyceryl Stearate, Simmondsia Chinensis Seed Oil, Propylheptyl Caprylate, Stearyl Alcohol, Cetyl Alcohol, Sodium Hyaluronate, Panthenol, Xanthan Gum, Beta-Glucan, Sodium Benzoate, Benzoic Acid, Citric Acid, Potassium Sorbate, Sodium Sulfite, Parfum, Propylene Glycol, BHT, Ascorbyl palmitate.

Priloga II: Priporočeni vlažilni kozmetični izdelki s strani lekaren.

IME KOZMETIČNEGA IZDELKA	SESTAVINE V IZDELKU (INCI imena)
 LA ROCHE-POSAY Hydraphase intense riche Intenzivna vlažilna nega z dolgotrajno učinkovitostjo	Water, Glycerin, Shea Butter, Dimethicone, Polyethylene, Liquidum / Mineral Oil, Cetyl Alcohol, Urea, Glyceryl Linoleate, PEG-100 Stearate, Glyceryl Stearate, Pentylene Glycol, Stearic Acid, Carbomer, Glyceryl Acrylate/Acrylic Acid Copolymer, Glyceryl Linolenate, Glyceryl Oleate, Triethanolamine, Disodium EDTA, Hydrolyzed Hyaluronic Acid, Xanthan Gum, Polysorbate 60, Tocopheryl Acetate, Caprylyl Glycol, Fragrance

 EUCERIN Hyal-Urea dnevna krema proti gubam s 5 % ureo in hialuronsko kislino	Aqua, Glycerin, Cetearyl Alcohol, Urea, Butyl Methoxydibenzoylmethane, Octocrylene, Sodium Lactate, Butylene Glycol Dicaprylate/Dicaprate, Butyrospermum Parkii Butter, Dimethicone, Hydrogenated Coco-Glycerides, Prunus Amygdalus Dulcis Oil, Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine, Arginine HCL, Glyceryl Stearate SE, Polymethylsilsesquioxane, Sodium Hyaluronate, Chondrus Crispus, Glycine Soja Germ Extract, 1,2-Hexanediol, C18-36 Acid Triglyceride, Sodium Cetearyl Sulfate, Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer, Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate, BHT, Trisodium EDTA, Lactic Acid, Ethylhexylglycerin, Phenoxyethanol.
 DR. HAUSCHKA Dnevna vlažilna emulzija	Aqua, Anthyllis Vulneraria Extract, Prunus Armeniaca (Apricot) Kernel Oil, Alcohol, Hamamelis Virginiana (Witch Hazel) Bark/Leaf Extract, Prunus Amygdalus Dulcis (Sweet Almond) Oil, Olea Europaea (Olive) Fruit Oil, Daucus Carota Sativa (Carrot) Root Extract, Arachis Hypogaea (Peanut) Oil, Helianthus Annuus (Sunflower) Seed Oil, Hypericum Perforatum Flower/ Leaf Extract, Glycerin, Calendula Officinalis Flower Extract, Lecithin, Triticum Vulgare (Wheat) Bran Extract, Simmondsia Chinensis (Jojoba) Seed Oil, Parfum, Limonene, Linalool, Farnesol, Benzyl Benzoate, Geraniol, Citronellol, Citral, Eugenol, Benzyl Salicylate, Algin, Xanthan Gum.
 VICHY AQUALIA THERMAL DINAMIČNO VLAŽENJE Lahka krema za izsušeno normalno do mešano kožo obraza	Aqua, Glycerin, Dimethicone, Hydrogenated Polyisobutene, Alcohol Denat., Pentaerythrityl Tetraisoostearate, Stearyl Dimethicone, Ammonium Polyacryldimethyltauramide, Propylene Glycol, Synthetic Wax, Glyceryl Isostearate, Sodium Hyaluronate, Phenoxyethanol, Chondrus Crispus (Carrageenan), Poloxamer 338, Disodium EDTA, Caprylyl Glycol, Biosaccharide Gum-1, Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer, Acrylates Copolymer, Parfum.