



FFA

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za farmacijo

STROKOVNO IZPOPOLNJEVANJE S PODROČJA
FARMACIJE

**ZBORNİK PRISPEVKOV
KOZMETIČNI IZDELKI:
STROKOVNI VIDIKI SODOBNE
KOZMETOLOGİJE**

Urednice:

Mirjam Gosenca Matjaž

Nina Kočevär Glavač

Žane Temova Rakuša

Maja Zalokar

September, 2026

STROKOVNO IZPOPOLNJEVANJE S PODROČJA
FARMACIJE

KOZMETIČNI IZDELKI: STROKOVNI VIDIKI SODOBNE KOZMETOLOGIJE

Urednice:

Mirjam Gosenca Matjaž

Nina Kočevlar Glavač

Žane Temova Rakuša

Maja Zalokar

Ljubljana, 8. in 16. september 2026

KOZMETIČNI IZDELKI: STROKOVNI VIDIKI SODOBNE KOZMETOLOGIJE

Urednice:

Izr. prof. dr. Mirjam Gosenca Matjaž, izr. prof. dr. Nina Kočevar Glavač, doc. dr. Žane Temova Rakuša, mag. Maja Zalokar

Recenzentke:

Prof. dr. Mirjana Gašperlin, izr. prof. dr. Mirjam Gosenca Matjaž, prof. dr. Petra Kocbek, izr. prof. dr. Nina Kočevar Glavač, asist. dr. Tanja Potrč, doc. dr. Katja Schoss, doc. dr. Žane Temova Rakuša

Oblikovanje: mag. Maja Zalokar

Fotografija na naslovnici: mag. Maja Zalokar

Elektronska izdaja, format pdf

Naslov URL: <https://www.ffa.uni-lj.si/knjiznica/e-knjige>

Datum javne objave: 7. 9. 2026

Založnik: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo

Kraj in leto izida: Ljubljana, 2026

Glavni namen zbornika je predstaviti novosti in znanstveno-kritičen pogled na področje kozmetičnih izdelkov. Vsebina vključuje tudi opise bolezni in bolezenskih znakov, vendar informacije niso namenjene samozdravljenju. Kljub skrbnemu delu so lahko v zborniku ostale posamezne tiskarske napake. Avtorji prispevkov, uredniki in organizatorji izpopolnjevanja ne prevzemajo odgovornosti za škodo, ki bi nastala z uporabo informacij iz tega zbornika.

Katalogni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 292023043

ISBN 978-961-7231-10-6 (PDF)

UVODNE BESEDE

Kozmetični izdelki predstavljajo pomemben del vsakodnevne nege kože. Z razvojem novih izdelkov se njihovo število in raznolikost na trgu v zadnjih letih povečujeta, kar farmacevte in strokovne delavce v lekarnah postavlja pred vse zahtevnejši izziv strokovnega in kompetentnega svetovanja uporabnikom. Napredek na področju kozmetologije z razvojem novih kozmetično aktivnih sestavin in kozmetičnih izdelkov ter spremembe v zakonodaji dodatno poudarjajo potrebo po poglobljenem strokovnem znanju. Vloga farmacevta in strokovnih delavcev v lekarnah pri svetovanju o kozmetičnih izdelkih vključuje zagotavljanje kakovostnega in individualiziranega svetovanja, kar zahteva poglobljeno razumevanje lastnosti in potreb kože, delovanja kozmetično aktivnih sestavin ter kakovosti in varnosti kozmetičnih izdelkov.

Letošnje strokovno izpopolnjevanje celostno naslavlja ključne vidike področja kozmetičnih izdelkov ter povezuje zakonodajne, znanstvene in praktične vidike njihovega vrednotenja in uporabe. Program omogoča nadgradnjo znanja od temeljnih konceptov kozmetologije do praktičnih pristopov, uporabnih pri strokovnem svetovanju. Prvi sklop obravnava splošne in specifične lastnosti kozmetičnih izdelkov, aktualne spremembe zakonodaje ter sodobne pristope k vrednotenju kože. Drugi sklop zajema pregled izbranih kozmetičnih izdelkov, ključnih sestavin in dermatoloških pristopov, s poudarkom na svetovanju uporabnikom ter izbiri ustreznih rutin nege za različne tipe kože in kožne težave, vključno s pristopi za obvladovanje poškodb kože, kot so brazgotine.

Verjamemo, da vam bo pridobljeno znanje v podporo pri celostni obravnavi uporabnikov, boljšem razumevanju potreb kože in krejitvi vaše vloge pri strokovnem svetovanju na področju kozmetičnih izdelkov.

Izr. prof. dr. Mirjam Gosenca Matjaž

Izr. prof. dr. Nina Kočevlar Glavač

Doc. dr. Žane Temova Rakuša

Mag. Maja Zalokar

VSEBINA

KAJ NAM KOZMETIČNI IZDELKI (NE) POVEDO?	1
1 UVOD	1
2 OBVEZNE OZNAKE	2
2.1 Identifikacija in namen uporabe izdelka.....	3
2.2 Navajanje sestave	3
2.3 Rok uporabe	4
2.4 Podrobnejše informacije in posebna opozorila	4
2.5 Ravnanje z odpadno ovojnino	5
3 NEOBVEZNE OZNAKE	5
3.1 Naravni kozmetični izdelki	5
3.2 Oglaševanje	6
3.2.1 Skupna merila za navedbe in odgovorno oglaševanje	7
3.2.2 Zavajajoče trditve	8
4 SKLEP	9
5 LITERATURA	9

AKTUALNE NOVOSTI NA PODROČJU ZAKONODAJE KOZMETIČNIH IZDELKOV.....	12
1 UVOD	12
2 NOVOSTI NA PODROČJU POSAMEZNIH SESTAVIN.....	12
2.1 Zakonodaja CMR Omnibus	12
2.2 Zakonodaja Omnibus za sestavine	13
2.3 Spremembe na področju označevanja	14
2.3.1 Razširitev označevanja dišavnih alergenov	14
2.3.2 Sprememba označevanja za snovi, ki sproščajo formaldehid	15
2.3.3 Posodobitev glosarja skupnih imen sestavin	15
3 NOVOSTI NA PODROČJU ZAKONODAJE	15
3.1 Zakonodaja Omnibus VI – kemikalije (poenostavitve)	15
3.2 Ocena Uredbe (ES) št. 1223/2009	16
4 SKLEP	16
5 LITERATURA	17

KOŽA KOT MESTO DELOVANJA KOZMETIČNIH IZDELKOV: VREDNOTENJE LASTNOSTI KOŽE IN UČINKOVITOSTI IZDELKOV	19
1 UVOD	19
2 TIPI KOŽE	20
2.1 Osnovna razdelitev tipov kože.....	21
2.2 Podrobnejša razdelitev tipov kože po Baumannovi.....	22
3 VREDNOTENJE LASTNOSTI KOŽE IN KOZMETIČNIH IZDELKOV	23
3.1 Vrednotenje hidratacije kože	24

3.2	Vrednotenje transepidermalne izgube vode	24
3.3	Vrednotenje površinskih lipidov kože.....	25
3.4	Vrednotenje barve kože	25
3.5	Vrednotenje mehanskih lastnosti kože	26
4	SKLEP	27
5	LITERATURA	28
KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO KOŽE, NAGNJENE K AKNAM		30
1	UVOD	30
2	KLJUČNI PATOFIZIOLOŠKI PROCESI PRI AKNAH.....	31
3	KOZMETIČNI IZDELKI ZA KOŽO, NAGNJENO K AKNAM	32
4	PREGLED KOZMETIČNO AKTIVNIH SESTAVIN IN SESTAVIN ZA PODPORO KOŽNI BARIERI 33	
4.1	Retinoidi	33
4.2	Salicilna kislina	34
4.3	Alfa hidroksi kisline	35
4.4	Azelainska kislina	35
4.5	Niacinamid	36
4.6	Ceramidi, holesterol in maščobne kisline	36
4.7	Sestavine za podporo kožni mikrobioti	37
4.8	Ostale podporne sestavine	37
5	SKLEP	38
6	LITERATURA	38
KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO ZRELE KOŽE		41
1	ZRELA KOŽA	41
2	STARANJE KOŽE	41
3	S staranjem povezane spremembe kože.....	42
3.1	Povrhnjica, melanociti in kožna bariera	42
3.2	Kožni priveski, usnjica in žilje	43
3.3	Kožna mikrobiota	43
4	IZBRANE SESTAVINE KOZMETIČNIH IZDELKOV ZA NEGO ZRELE KOŽE	44
4.1	UV-filtri	44
4.2	Vitamini in antioksidanti	44
4.3	Retinoidi	45
4.4	Peptidi	46
4.5	Hialuronska kislina	47
4.6	Lipidi in sestavine z vplivom na kožno mikrobioto	47
5	SKLEP	48
6	LITERATURA	49

KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO KOŽE PRI IZBRANIH BOLEZNIH IN STANJIH..... 52

1	UVOD	52
2	SKUPNA IZHODIŠČA NEGE KOŽE PRI IZBRANIH BOLEZNIH IN STANJIH.....	53
3	KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO KOŽE PRI ATOPIJSKEM DERMATITISU	53
4	KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO KOŽE PRI LUSKAVICI	54
5	KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO OBČUTLJIVE KOŽE	55
6	KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO OTROŠKE KOŽE	56
7	KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO KOŽE V NOSEČNOSTI	57
8	SKLEP	58
9	LITERATURA	59

IZ NARAVE NA KOŽO: RASTLINSKA IN ETERIČNA OLJA 62

1	RASTLINSKA OLJA	62
1.1	Sestava določa lastnosti in delovanje rastlinskih olj	62
1.1.1	Kemijska sestava in lastnosti	62
1.1.2	Delovanje	63
1.1.3	Izbrana priporočila za uporabo rastlinskih olj	65
1.2	Slabe prakse pri uporabi rastlinskih olj	65
2	ETERIČNA OLJA	66
2.1	Uporaba eteričnih olj v kozmetiki	67
2.1.1	Uporaba izbranih eteričnih olj	68
2.2	Dokazi o delovanju eteričnih olj in njihove omejitve	70
2.3	Varna uporaba eteričnih olj	70
2.3.1	Neželeni učinki in posebne omejitve	71
3	TRAJNOSTNA IN ETIČNA UPORABA RASTLINSKIH IN ETERIČNIH OLJ	72
4	SKLEP	72
5	LITERATURA	72

IZ VSEBNIKA V LABORATORIJ: KRITIČEN POGLED NA STANJE TRGA KOZMETIČNIH IZDELKOV 75

1	UVOD	75
2	PREGLED ANALIZIRANIH KOZMETIČNIH IZDELKOV IN UPORABLJENIH ANALIZNIH METOD 77	
3	REZULTATI KVALITATIVNEGA VREDNOTENJA	78
4	REZULTATI KVANTITATIVNEGA VREDNOTENJA	80
5	PRIMERJAVA MED NAVEDENO IN UGOTOVLJENO VSEBNOSTJO KOZMETIČNO AKTIVNIH SESTAVIN V KOZMETIČNIH IZDELKIH	82
6	SKLEP	83
7	LITERATURA	84

DERMATOLOŠKI PRISTOPI PRI OBVLADOVANJU TEŽAV S KOŽO	85
1 UVOD	85
2 POSLEDICE AKEN: POVNETNE SPREMEMBE IN BRAZGOTINJENJE	85
2.1 Povnetne spremembe (diskromije)	86
2.2 Brazgotine po aknah	86
2.2.1 Atrofične brazgotine	86
2.2.2 Hipertrofične in keloidne brazgotine	86
2.3 Možnosti zdravljenja	87
2.3.1 Zdravljenje povnetnih sprememb	87
2.3.2 Zdravljenje atrofičnih brazgotin	87
2.3.3 Zdravljenje hipertrofičnih brazgotin	87
3 Proces staranja kože in sodobne anti-age tehnike	88
3.1 Možnosti dermatološkega nekirurškega zdravljenja	88
3.1.1 Lokalna (topikalna) terapija	89
3.1.2 Mehanske in fizikalne metode	90
3.1.3 Energetski sistemi	90
3.1.4 Injekcijske metode (polnila, nevromodulatorji)	90
4 POVRHNJE BAKTERIJSKE OKUŽBE KOŽE	90
5 SKLEP	92
6 LITERATURA	92

KAJ NAM KOZMETIČNI IZDELKI (NE) POVEDO?

Prof. dr. Mirjana Gašperlin, mag farm.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo

Povzetek

Kozmetična industrija je dinamična in inovativna panoga, v kateri široka in nenehno spreminjajoča se ponudba izdelkov potrošnikom otežuje izbiro. Zato je pomembno, da zna uporabnik pravilno razumeti informacije na ovojninah ter razlikovati med obveznimi oznakami in marketinškimi trditvami. Obvezno označevanje kozmetičnih izdelkov ureja evropska zakonodaja in vključuje podatke o odgovorni osebi, namenu izdelka, količini, sestavinah, roku uporabe ter opozorilih, ki so pomembni za sledljivost in varno uporabo. Pomemben vir informacij je seznam sestavin INCI, vendar iz njega praviloma ni mogoče natančno določiti koncentracij posameznih sestavin. Poleg obveznih oznak proizvajalci uporabljajo trditve, predvsem za oglaševanje učinkov ter predstavljanje izdelkov kot naravnih ali ekoloških. Ker zakonodaja naravne in ekološke kozmetike ne opredeljuje kot posebne kategorije, imajo pomembno vlogo standardi, kot sta COSMOS in NATRUE. Da bi oglaševalske navedbe lahko izpolnjevale svojo informativno in marketinško vlogo, morajo biti resnične, razumljive, ustrezno podprte z dokazi in nezavajajoče. Uredba o določitvi skupnih meril za utemeljitev navedb o kozmetičnih izdelkih prinaša 6 skupnih meril, ki veljajo za vse izdelke, ne glede na uporabljeni medij ali obliko tržnega komuniciranja. Poseben izziv predstavljata zeleno zavajanje ter pretiravanje glede učinkovitosti izdelkov. Za ozaveščeno izbiro kozmetičnega izdelka je zato ključna kritična presoja tako informacij na ovojninah kot besedilnih in vizualnih marketinških sporočil.

1 UVOD

Kozmetična industrija sodi med gospodarsko pomembne in izrazito dinamične panoge, za katere so značilni intenzivna konkurenca, visoka stopnja inovativnosti ter nenehno uvajanje novih in izboljševanje obstoječih izdelkov. Trg kozmetičnih izdelkov v Evropi je leta 2025 dosegel vrednost približno 110 milijard evrov, pomemben pokazatelj razvojne dinamike panoge pa je tudi hitro obnavljanje izdelkov (1). Po podatkih Evropske komisije je na trgu EU približno 600.000 kozmetičnih izdelkov, okoli 200.000 pa se jih vsako leto zamenja. Panoga v raziskave in razvoj vlaga približno 5 % letne prodaje, kar dodatno kaže na njeno izrazito razvojno in inovacijsko usmerjenost (2). Kozmetična industrija v Evropi podpira več kot 3,5 milijona delovnih mest, od tega je okoli 265.000 neposrednih (3).

Izraziti konkurenčnost in inovativnost kozmetične industrije proizvajalce silita k nenehnemu razvoju novih formulacij, kozmetično aktivnih sestavin, dostavnih sistemov in tehnoloških rešitev ter k izboljševanju že uveljavljenih izdelkov. Pionirsko delo se odraža v vključevanju naprednih dostavnih sistemov v kozmetične formulacije. Prvi komercialni kozmetični pripravek z liposomi, Diorjev *Capture*, je prišel na trg že leta 1986 (4), leta 1995 pa je Lancôme predstavil kremo za obraz z nanokapsulami

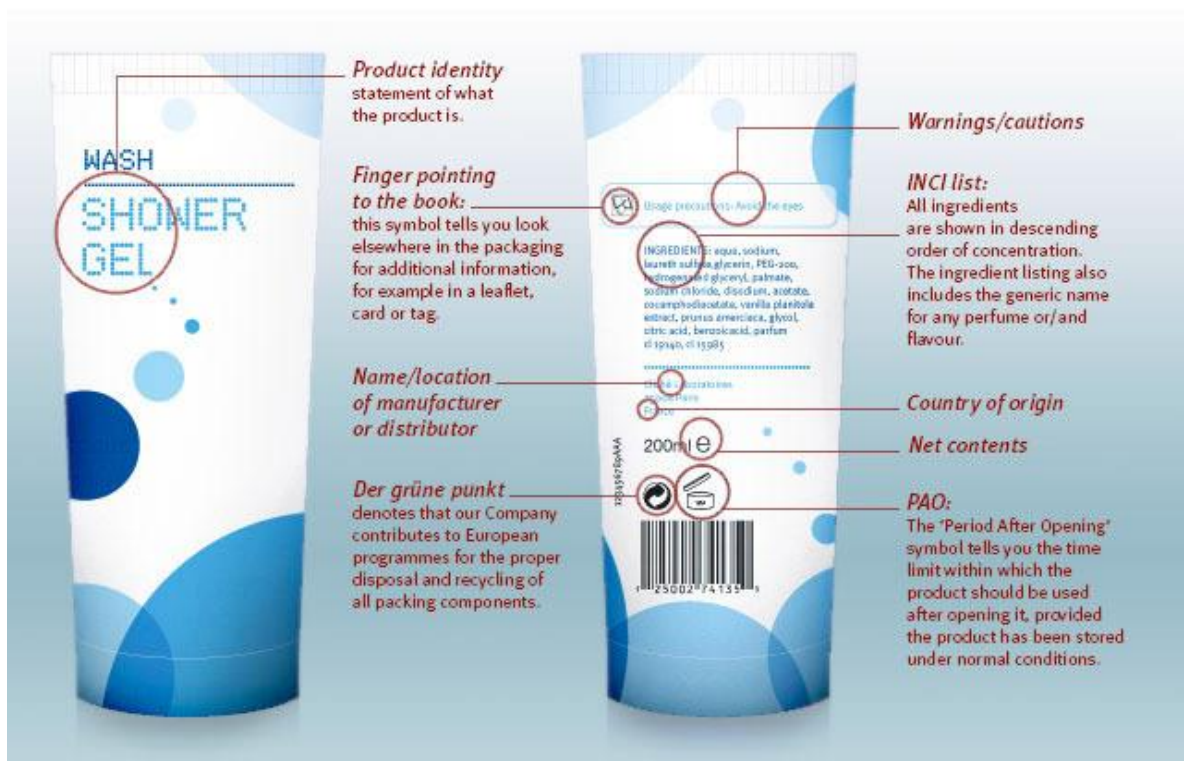
vitamina E (5), kar je bilo veliko prej, preden so se nanotehnološki pristopi uveljavili v farmaciji. Napredni sistemi, med katerimi so vse vrste liposomov, trdni lipidni nanodelci, nano- in mikroemulzije, nanosfere in drugi nanomateriali oziroma nanostrukturirani dostavni sistemi so danes stalnica v številnih kozmetičnih formulacijah (6).

Nenehen razvoj pa ima tudi drugo plat: trg je vse bolj kompleksen, ponudba izdelkov pa za uporabnika vse težje pregledna. Kako v množici izdelkov izbrati ustreznega? Na podlagi katerih informacij lahko potrošniki presodimo, kaj izdelek je, čemu je namenjen, kaj vsebuje in kako ga varno uporabljati?

Pri izbiri kozmetike na odločitev pogosto vplivajo prepoznavnost blagovne znamke, oglaševalske trditve, priporočila strokovnjakov, vplivnežev ali drugih uporabnikov ter nenazadnje cena in privlačnost izdelka. Toda kozmetični izdelek uporabniku sporoča še veliko več. Znati »prebrati« kozmetični izdelek zato pomeni več kot zgolj pregledati seznam sestavin. Pomeni razumeti, katere informacije so nam na voljo, zakaj so navedene, kaj iz njih lahko sklepamo – in česa ne. Takšno kritično »branje« omogoča ustreznejšo in varnejšo uporabo kozmetičnih izdelkov ter pomaga pri presoji trditve, s katerimi nas želijo pritegniti proizvajalci.

2 OBVEZNE OZNAKE

Označevanje kozmetičnih izdelkov pomeni nabor obveznih informacij, ki so določene v Uredbi (ES) št. 1223/2009 o kozmetičnih izdelkih (v nadaljevanju Uredba), ki je v veljavi od leta 2013 (7), kot tudi neobvezne oznake, ki se v glavnem nanašajo na oglaševanje. Uredba prinaša zavezujoče podatke o kozmetičnem izdelku, ki morajo biti dostopni na primarni in/ali sekundarni ovojnini z namenom jasne identifikacije funkcionalnosti izdelka, njegove pravilne uporabe in predvsem varnosti (slika 1). Hkrati pa te obvezne navedbe vsaj delno ščitijo potrošnike tudi pred zavajajočimi komercialnimi objavami (8). Kratek opis obveznih navedb sledi v nadaljevanju.



Slika 1: Nabor obveznih podatkov na ovojnini kozmetičnega izdelka (9).

2.1 Identifikacija in namen uporabe izdelka

Na ovojniini mora biti naveden proizvajalec oziroma odgovorna oseba s sedežem v EU, ki odgovarja za skladnost izdelka z evropsko zakonodajo. Država izvora je obvezna predvsem za uvožene izdelke iz držav zunaj EU. Za potrošnike je ta podatek pomemben, ker omogoča sledljivost izdelka in kontakt v primeru reklamacij ali neželenih učinkov. Nadalje je potrebno navesti ime in funkcijo izdelka ter številko serije, ki omogoča sledljivost posamezne proizvodne serije. Pomembna je pri odpoklicih izdelkov, ugotavljanju napak v proizvodnji in za spremljanje kakovosti. Neto količina izdelka se izraža v masi (gramih, kilogrami) ali volumnu (mililitri, litri). Številni izdelki imajo poleg količine tudi oznako e, ki je neobvezna (npr. »200 mL e«). Ta oznaka pomeni, da proizvajalec oziroma uvoznik zagotavlja, da je navedena nominalna količina (200 mL) določena in nadzorovana skladno s pravili EU o merjenju in polnjenju predpakiranih izdelkov (10). Informacija o količini potrošniku zagotavlja, da je dobil deklarirano količino izdelka in omogoča primerjavo cen med izdelki različnih proizvajalcev. Če namen izdelka ni očiten, mora biti jasno naveden; primeri: krema za obraz, šampon, piling, krema za stopala, odstranjevalec ličil.

2.2 Navajanje sestave

Sestavine so navedene po mednarodnem sistemu poimenovanja kozmetičnih sestavin (*International Nomenclature of Cosmetic Ingredients*, INCI) po načelu padajoče koncentracije do 1 %. Za sestavine, ki se v izdelku pojavljajo v koncentraciji, manjši kot 1 %, je vrstni red naključen. Dišavne sestavine so lahko označene kot *Parfum*, barvila so označena s številkami barvnega indeksa (*colour index*, C. I.)

Potrošniki lahko sestavine kozmetičnega izdelka preverijo na spletni platformi Evropske komisije *CosIng database* (11). Slednja ni zasnovana na seznamu dovoljenih sestavin, temveč na seznamu prepovedanih snovi, seznamu snovi, ki so dovoljene samo izjemoma, in na seznamih dovoljenih barvil, UV filtrov in konzervansov (priloge 2 do 6 Uredbe). Varnost sestavin spremlja Znanstveni odbor za varnost potrošnikov (*Scientific Committee for Consumers safety*, SCCS); njegova mnenja so osnova za stalno spreminjanje omenjenih prilog zaradi novih znanstvenih spoznanj oziroma prilagajanja tehničnemu in znanstvenemu napredku. Najnovejše spremembe se nanašajo na označevanje dišavnih sestavin, ki veljajo za pomembne alergene. V skladu s posodobljenimi pravili EU se je število dišavnih alergenov povečalo z dosedanjih 24 na 80 (12); več o tem v prispevku »Aktualne novosti na področju zakonodaje kozmetičnih izdelkov« na str. 23.

Kvalitativna sestava oziroma seznam sestavin INCI je ključnega pomena za potrošnike, predvsem za tiste z alergijami, občutljivo kožo ali kožnimi boleznimi. Ne omogoča pa prepoznave količine posameznih sestavin, kar je odločilnega pomena pri kozmetično aktivnih sestavinah, katerih količina je ključna za učinek. O koncentraciji le-teh lahko tako zgolj sklepamo iz položaja v seznamu INCI. Če so prisotne v koncentraciji, manjši kot 1 %, pri čemer ne vemo, pri kateri sestavini je ta meja dosežena, je običajna praksa takšna, da se najdražje sestavine pojavijo najprej, tudi če so zastopane v manjšem deležu. Zaslediti pa je tudi primere dobre prakse, kjer želijo proizvajalci pozicionirati svoj izdelek z natančno navedbo koncentracije kozmetično aktivne sestavine, s čimer zagotovijo izdelku konkurenčno prednost. Tak način komunikacije je namenjen predvsem strokovno bolj ozaveščenim potrošnikom, ki vedo, kolikšna koncentracija zagotavlja oglaševane učinke.

Z vidika varnosti je pomembno tudi, da je potrebno sestavine, ki so v obliki nanodelcev, označiti s predpono (nano) v oklepaju pred imenom. Dodatno je objavljen splošno dostopen katalog s seznamom vseh uporabljenih nanodelcev na evropskem trgu, ki se stalno posodablja (13, 14).

2.3 Rok uporabe

Uredba omogoča dve različni oznaki za rok uporabe. Prva možnost je za izdelke, katerih rok uporabnosti je manjši od 30 mesecev. Predstavlja ga grafični simbol peščene ure, na ovojnini pa mora biti naveden datum: »Uporabno najmanj do«. Če je izdelek obstojen več kot 30 mesecev, je označen simbol odprtega lončka z oznako časa, v katerem je potrebno porabiti izdelek, potem ko smo ga odprli (npr: 6M, 12M idr.). Nekateri izdelki ne potrebujejo nobene od teh oznak, saj se pri običajni uporabi ne bodo poslabšali. Mednje na primer sodijo aerosoli, parfumi in izdelki v obojnini za enkratno uporabo (9).

2.4 Podrobnejše informacije in posebna opozorila

Kadar na obojnini ni dovolj prostora za navedbo sestavin, opozoril ali navodil za varno uporabo, proizvajalec te informacije priloži na lističu, etiketi ali v kakšni drugi obliki. V tem primeru mora biti na obojnini naveden simbol odprte knjige (7). Nekateri izdelki zahtevajo dodatna opozorila, na primer: izogibajte se stiku z očmi, hraniti izven dosega

otrok, uporabljajte zaščitne rokavice, ne uporabljajte na poškodovani koži. Ta opozorila zmanjšujejo tveganje nepravilne uporabe.

2.5 Ravnanje z odpadno ovojnino

Na ovojni kozmetičnih proizvodov pogosto najdemo znak »Zelena pika«. To pomeni, da je proizvajalec oziroma podjetje član specifičnega programa za recikliranje in predelavo odvečne ovojnine, kar je na področju EU zakonsko obvezujoče.

3 NEOBVEZNE OZNAKE

Poleg zakonodajno obveznih oznak so na ovojni, spletnih straneh, oglasih ali objavah na družbenih omrežjih možne tudi neobvezne trditve. To so navedbe, ki jih proizvajalec uporablja prostovoljno za opis ali promocijo izdelka. Največ trditev sodi na področje oglaševanja učinkov, pomembna tarčna skupina pa so tudi naravni in/ali ekološki kozmetični izdelki.

3.1 Naravni kozmetični izdelki

Tudi v kozmetiki je že dalj časa veliko zanimanje za izdelke, ki se predstavljajo kot naravni, ekološki oziroma organski. Kaj te navedbe dejansko pomenijo? Ali izrazi »naravno«, »eko«, »bio«, »organsko« in sinonimi v tujih jezikih res zagotavljajo, da so v izdelku naravne sestavine, po možnosti iz ekološke pridelave? Ali mora kozmetični izdelek, označen kot »naraven«, vsebovati izključno sestavine naravnega izvora? In nenazadnje – kje se konča informacija za potrošnika in začne komercialni interes (15)?

Uredba pojmov »naravna kozmetika« in »ekološka kozmetika« ne opredeljuje kot posebnih kategorij kozmetičnih izdelkov. Zanje zato veljajo splošna pravila o trditvah za kozmetične izdelke (7): navedbe morajo biti ustrezno utemeljene, ne smejo zavajati potrošnika in morajo izpolnjevati skupna merila za kozmetične trditve. Za enotnejše opredeljevanje naravnih in ekoloških kozmetičnih sestavin ter izdelkov so zato v uporabi različni standardi in certifikacijske sheme, ki določajo merila glede izvora in dovoljenih sestavin, načinov njihove predelave ter, kjer je relevantno, zahtevanih deležev sestavin ekološkega izvora. Med najbolj uveljavljenimi sta mednarodna standarda naravne kozmetike COSMOS ter NATRUE ter standard kakovosti ISO 16128, ki podaja smernice za naravne in ekološke kozmetične sestavine in izdelke (16). COSMOS združuje pet vodilnih evropskih organizacij – BDIH (Nemčija), COSMEBIO in ECOCERT (Francija), ICEA (Italija) in Soil Association (Združeno kraljestvo) ter razlikuje med oznakama COSMOS Natural in COSMOS Organic (17). Izpolnjevanje zahtev posameznih standardov je na ovojni praviloma razvidno iz ustreznega certifikacijskega logotipa (slika 2). Same navedbe »naravno«, »bio«, »eko« idr. na ovojni torej še ne pomenijo, da izdelek izpolnjuje kakršne koli zahteve (slika 3). V kolikšni meri je nek izdelek naraven oz. organski, dokazuje šele certifikat pooblaščenega organa. Pri presoji oznake »naravno« je zato ključno vprašanje, na čem navedba temelji: na lastni opredelitvi proizvajalca, na izračunu po določenem standardu ali na zahtevah neodvisne certifikacijske sheme. Poleg tega samo oznaka »naravno« ne pomeni tudi *a priori* večje varnosti izdelka (18).



Slika 2: Grafične oznake certifikatov za naravno/ekološko kozmetiko COSMOS in NATRUE.



Slika 3: Primeri oznake na ovojnini, ki niso znak nobenega od uveljavljenih certifikacijskih organov.

3.2 Oglaševanje

Pri »branju« kozmetičnega izdelka se informacije ne končajo na ovojnini. Pomemben del predstavitve izdelka je tudi oglaševanje. Spletne strani, družbena omrežja, oglasi, promocijsko gradivo in sodelovanje z vplivneži omogočajo bistveno širši prostor za predstavitev učinkov izdelka, hkrati pa tudi več možnosti za pretiravanje ali napačno interpretacijo njegovih učinkov.

Oglaševanje je pomemben del komunikacije med potrošniki in kozmetičnimi blagovnimi znamkami. Potrošniku posreduje informacije o tem, čemu je izdelek namenjen, kako deluje in kako se uporablja, ter mu tako pomaga pri izbiri izdelka, ki ustreza njegovim potrebam in pričakovanjem. Trditve oziroma navedbe o kozmetičnih izdelkih so hkrati pomembno marketinško orodje, s katerim proizvajalci svoje izdelke razlikujejo od konkurenčnih (19).

Prav zaradi njihovega vpliva na nakupne odločitve potrošnika navedbe o učinkih kozmetičnih izdelkov ne morejo biti zgolj privlačne oglaševalske obljube. Biti morajo jasne, resnične, razumljive in ustrezno eksperimentalno podprte. Pri tem je zlasti pomembno razlikovanje med kozmetičnimi učinki in učinki, ki nakazujejo na

zdravljenje ali preprečevanje bolezni, zaradi katerih bi bil izdelek predstavljen kot zdravilo (20).

Tudi slike so del oglaševalske strategije. Fotografije »prej in potem«, retuširanje, filtri, osvetlitev, računalniška obdelava ter način prikaza rezultatov lahko ustvarijo pričakovanje učinka, ki ga izdelek v resnici ne zagotavlja. Pri presoji oglasa zato ni pomembno samo, ali je posamezna zapisana trditev dobesedno pravilna, temveč kakšen celoten vtis oglas ustvari pri povprečnem potrošniku.

3.2.1 Skupna merila za navedbe in odgovorno oglaševanje

Da bi navedbe o kozmetičnih izdelkih lahko izpolnjevale svojo informativno in marketinško vlogo, morajo biti resnične, razumljive, ustrezno utemeljene in nezavajajoče. Temeljni pravni okvir predstavlja 20. člen Uredbe, ki določa, da pri označevanju, dostopnosti na trgu in oglaševanju kozmetičnih izdelkov ne smemo uporabljati besedila, imen, blagovnih znamk, slik ali drugih znakov, ki bi izdelku pripisovali značilnosti ali funkcije, ki jih ta nima. Na področju navedb Uredbo o kozmetičnih izdelkih dopolnjuje Uredba Komisije (EU) št. 655/2013 o določitvi skupnih meril za utemeljitev navedb, uporabljenih v zvezi s kozmetičnimi izdelki (21). Določa šest skupnih meril, ki veljajo za vse navedbe o kozmetičnih izdelkih, ne glede na uporabljeni medij ali obliko tržnega komuniciranja:

1. skladnost z zakonodajo – navedbe ne smejo predstavljati skladnosti z zakonskimi zahtevami kot posebne prednosti izdelka;
2. verodostojnost – navedbe morajo temeljiti na resničnih lastnostih izdelka;
3. dokazno gradivo – navedbe morajo biti podprte z ustreznimi in preverljivimi dokazi;
4. odkritost – predstavitev delovanja izdelka ne sme presegati razpoložljivih dokazov;
5. pravičnost – navedbe morajo biti objektivne in ne smejo neupravičeno omalovaževati konkurenčnih izdelkov ali zakonito uporabljenih sestavin;
6. ozaveščeno odločanje – navedbe morajo biti jasne in razumljive ter potrošniku omogočati informirano izbiro.

Posebno pomembna je dokazna podprtost navedb o učinkovitosti. Če proizvajalec navaja, da izdelek na primer povečuje navlaženost ali izboljšuje čvrstost kože, zmanjšuje videz gub ali zmanjšuje pigmentne madeže, mora biti takšna trditev podprta z eksperimentalnimi meritvami, ki morajo biti ustrezne glede na naravo in izrazitost navedbe (22). Znanstveni podatki in rezultati raziskav morajo biti predstavljeni korektno, oglaševanje pa ne sme ustvarjati pričakovanj, ki presegajo dejansko dokazano delovanje izdelka.

Obstajajo tudi prostovoljne pobude kozmetične industrije za odgovorno oglaševanje. Med njimi so smernice *Guiding Principles on Responsible Advertising and Marketing Communication*, ki jih je pripravilo evropsko panožno združenje Cosmetics Europe. Te dopolnjujejo zakonodajni okvir z načeli odgovornega tržnega komuniciranja in so proizvajalcem v pomoč pri oblikovanju ustreznih oglaševalskih sporočil (23).

3.2.2 Zavajajoče trditve

Zeleno zavajanje

Zeleno zavajanje (*greenwashing*) označuje prakse, s katerimi podjetje svoje poslovanje, proizvod ali storitev predstavlja kot okoljsko oziroma trajnostno naravnano (24), čeprav takšne trditve niso utemeljene ali pa ustvarjajo zavajajoč vtis o dejanskih okoljskih vplivih. Z naraščajočim zanimanjem potrošnikov za trajnost, varovanje okolja in izdelke naravnega izvora postajajo okoljske trditve tudi pomembno marketinško orodje (25).

Pri tem je treba opozoriti, da »naravno« ni nujno sinonim za »okolju prijazno« ali »trajnostno«. Trditve o naravnem izvoru sestavin se nanaša na njihov izvor, medtem ko okoljske trditve zadevajo širši vpliv izdelka, njegove ovojnine ali njegovega življenjskega cikla na okolje. Kljub temu se ti koncepti v tržnem komuniciranju pogosto prepletajo in lahko pri potrošniku ustvarijo splošen vtis, da je izdelek okoljsko sprejemljivejši, čeprav za tak sklep ni ustreznih dokazov. Tovrstna manipulacija je v kozmetični industriji pogosto prisotna (26). Med pogostejše prakse, ki lahko ustvarjajo takšen zavajajoč vtis, sodijo (27):

- uporaba izrazov, kot so »naravno«, »bio«, »eko«, »zeleno« ali »okolju prijazno«, brez jasne opredelitve in ustrezne utemeljitve;
- poudarjanje posamezne pozitivne okoljske lastnosti izdelka ob zamolčanju drugih pomembnih vplivov na okolje;
- nejasne ali neutemeljene navedbe o biorazgradljivosti, reciklabilnosti ali vsebnosti recikliranih materialov;
- uporaba vizualnih elementov, kot so zelena barva ovojnine, podobe listov, cvetov, rastlin ali sadja ter izrazi, kot sta »herbal« in »natural«;
- izpostavljanje navedb »brez« oziroma »free from« na način, ki pri potrošniku ustvarja neupravičen vtis, da je izdelek zato naravnejši, varnejši ali okoljsko sprejemljivejši.

Takšne prakse niso problematične zgolj zato, ker lahko vplivajo na nakupno odločitev potrošnika. Zamegljujejo tudi razliko med dokazljivimi okoljskimi lastnostmi in marketinškim sporočilom, s tem pa postavljajo v slabši položaj proizvajalce, ki svoje okoljske trditve utemeljujejo z jasnimi merili in preverljivimi podatki. Prav zato postaja kritično razumevanje okoljskih trditve vse pomembnejši del »branja« kozmetičnega izdelka.

Zavajanje glede učinkov

Meja med privlačnim oglaševanjem in zavajajočo trditvijo ni vedno očitna. Trditve je lahko problematična ne le takrat, ko vsebuje neresnično informacijo, temveč tudi kadar je sicer deloma pravilna, vendar je predstavljena tako, da pri potrošniku ustvari napačen ali pretiran vtis o sestavi, lastnostih, učinkovitosti ali prednostih izdelka. Pri presoji je zato pomembno, kako navedbo razume povprečen končni uporabnik.

V praksi se lahko zavajajoč vtis ustvari na različne načine (28). Med značilne primere sodijo:

- Pripisovanje lastnosti ene sestavine celotnemu izdelku – prisotnost sestavine z določenim dokazanim učinkom še ne pomeni, da ima enak učinek tudi končni kozmetični izdelek. Takšno ekstrapolacijo je treba ustrezno dokazati, na primer tudi z upoštevanjem koncentracije sestavine v formulaciji.
- Pretiravanje glede učinkovitosti – rezultati preskušanja so lahko predstavljeni tako, da potrošnik pričakuje večji ali drugačen učinek, kot ga dejansko podpirajo raziskave.
- Selektivno prikazovanje rezultatov – poudarjeni so samo rezultati, ki podpirajo želeno trditev, medtem ko druge relevantne ugotovitve niso ustrezno upoštevane. Uredba zahteva, da se pri presoji upošteva celota razpoložljivih dokazov.
- Poudarjanje samoumevnih lastnosti – izdelek se predstavlja kot posebej kakovosten ali varen zaradi lastnosti, ki dejansko pomenijo zgolj izpolnjevanje minimalnih zakonskih zahtev.
- Ustvarjanje vtisa edinstvenosti – lastnost, ki je skupna primerljivim kozmetičnim izdelkom, je predstavljena kot posebna oziroma edinstvena prednost posameznega izdelka.
- Neustrezna uporaba znanstvene terminologije – strokovni izrazi, sklicevanje na raziskave, odstotke, klinična testiranja ali mnenja strokovnjakov lahko ustvarijo vtis znanstveno dokazane učinkovitosti, čeprav razpoložljivi dokazi takšnega zaključka ne omogočajo.
- Zdravstvene oziroma terapevtske trditve – trditve, s katerimi se kozmetičnemu izdelku pripisuje zdravljenje ali preprečevanje bolezni in se tako ustvarja vtis delovanja, ki presega področje kozmetičnega izdelka.

4 SKLEP

Oznake kozmetičnega izdelka predstavljajo pomemben vir informacij. Obvezni podatki zagotavljajo sledljivost, varnost in pravilno uporabo izdelka, medtem ko prostovoljne oznake potrošniku pomagajo pri izbiri. Poznavanje pomena posameznih oznak omogoča bolj premišljeno odločanje, spodbuja varno uporabo kozmetike in zmanjšuje možnost, da bi bili potrošniki zavedeni z nepreverjenimi marketinškimi trditvami.

5 LITERATURA

1. Market performance 2025. Cosmetics Europe. [cited 2026 Aug 10]. Available from: <https://cosmeticseurope.eu/our-industry/>
2. Council of the European Union. General secretariat of the council. Pilot project. Assessment of the cumulative impact of recent EU product legislation on the industry sector: The example of the cosmetic sector. [cited 2026 Aug 16]. Available from: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/WK-5157-2025-INIT/en/pdf?utm>
3. Cosmetics Europe, Annual report 2024. pdf.
4. Ashtiani HRA, Bishe P, Lashgari N-A, Nilforoushzadeh MA, Zare S. Liposomes in Cosmetics. J Skin Stem Cell. 2016;3(3).
5. Melo A, Seragiotto Amadeu M, Lancellotti M, de Hollanda LM, Machado D. The role of nanomaterials in cosmetics: National and international legislative concept. Quim. Nova. 2015;38(4):599-603.

6. Virmai R, Pathak K. Consumer nanoproducts for cosmetics. In: Handbook of consumer nanoproducts (Living reference). Springer Singapore 2021. p. 1-32.
7. Uredba ES št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. novembra 2009 o kozmetičnih izdelkih. [cited 2026 Aug 10]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/si/TXT/?uri=CELEX%3A32009R1223>
8. Lionetti N, Rigano L. Labelling of cosmetic products. *Cosmetics* 2018;5:22.
9. Cosmetics Europe. Understanding the label. [cited 2026 Aug 10]. Available from: <https://cosmeticseurope.eu/cosmetic-products/understanding-the-label/>
10. Council Directive 76/211/EEC of 20 January 1976 on the approximation of the laws of the Member States relating to the making-up by weight or by volume of certain pre-packaged products. [cited 2026 Aug 10]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31976L0211&utm>
11. European commission. Cosing – Cosmetic ingredients database. [cited 2026 Aug 10]. Available from: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/>
12. UREDBA KOMISIJE (EU) 2023/1545 z dne 26. julija 2023 o spremembi Uredbe (ES) št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in Sveta glede označevanja dišavnih alergenov v kozmetičnih izdelkih. [cited 2026 Aug 16]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:32023R1545>
13. Ferreira L, Pires CL, Fonseca M, Costa G, Giram PS, Mazzola PG, et al. Nanomaterials in cosmetics: An outlook for European Regulatory requirements and a step forward in sustainability. *Cosmetics*. 2023;10:53.
14. Catalogue of nanomaterials – Oct2019 Final.pdf (različica 1.0) [cited 2026 Aug 16]. Available from: <https://webgate.ec.europa.eu/circabc-ewpp/ui/group/cf89c883-2efd-452b-a037-de271c1a703c/library/699aa582-d326-431b-989a-53d284b5a77d/details>
15. Gašperlin M. Naravna kozmetika – kaj vse bi morali vedeti. In: Kočevar Glavač N, Janeš D, editors. *Sodobna kozmetika: sestavine naravnega izvora*. 1st ed. Velenje: Širimo dobro besedo, 2015. p. 1-17.
16. Bozza A, Campi C, Garelli S, Ugazio E, Bataglia L. Currents regulatory and market frameworks in green cosmetics: The role of certification. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*; 2022:30.
17. Cosmos standard. [cited 2026 Aug 10]. Available from: <https://www.cosmos-standard.org/en/>
18. Koncz D, Nemeth MA, Pallagi E, Toth B, Czupor D. Potential side effects of toxic and restricted substances found in cosmetics declared to be of natural origin. *Front. Public Health*. 2026; 14:1801090.
19. Safitri N., Syarif MA. What factors influencing purchasing decisions for cosmetic products? A study on brand image, price, and promotion. *J Enterpr and Develop* 2023; 2:488-505.
20. Smernice za opredelitev izdelkov, ki lahko hkrati sodijo v opredelitev zdravil in izdelkov, ki so predmet drugih predpisov za uporabo pri ljudeh – Različica julij 2022. [cited 2026 Aug 10]. Available from: <https://www.jazmp.si/fileadmin/datoteke/dokumenti/SRZHPD/Smernice%20za%20opredelitev%20izdelkov.pdf>
21. Uredba Komisije (EU) št. 655/2013 z dne 10. julija 2013 o določitvi skupnih meril za utemeljitev navedb, uporabljenih v zvezi s kozmetičnimi izdelki.
22. Masson P, Mondon P, Lintner K. Cosmetic Claim substantiation. Methods and legal framework. In: K. Lintner, editor. *Global regulatory issues for the cosmetic industry*, vol 2. William Andrew. 2009. p. 155-73.

23. Cosmetics Europe. Guiding principles on responsible advertising and marketing communication. [cited 2026 Aug 17]. Available from: <https://cosmeticseurope.eu/key-actions/providing-information-for-consumers/>
24. Uradni list: Novice. Poznate pojem zeleno zavajanje? [cited 2026 Aug 17]. Available from: <https://www.uradni-list.si/novice/pogled/poznate-pojem-zeleno-zavajanje/poznate-pojem-zeleno-zavajanje>
25. Netto SVT, Sobral MFF, Ribeiro ARB, Soares GRL. Concepts and forms of greenwashing: a systematic review. Environ Sci Eur. 2020;32:19.
26. Suphasomboon T, Vassanadumrongdee S. Perceived greenwashing and its impact on consumer behavior in the cosmetic industry. Cleaner and Responsible Consumption. 2026; 20:100377.
27. Evropski parlament. Stop zelenemu zavajanju. Kako EU ureja zelene trditve. Objavljeno 7. 2. 2024. [cited 2026 Aug 10]. Available from: <https://www.europarl.europa.eu/topics/sl/article/20240111STO16722/stop-zelenemu-zavajanju-kako-eu-ureja-zelene-trditve>
28. Vendruscolo CW, Bagatin E, Leonardi GR. The Science Behind the Label: Evaluating Claims in Dermatologist-Recommended Cosmetics. Dermat Rev. 2025.

AKTUALNE NOVOSTI NA PODROČJU ZAKONODAJE KOZMETIČNIH IZDELKOV

Dr. Anja Menard Srpčič, univ. dipl. kem.

Urad Republike Slovenije za kemikalije

Povzetek

V zadnjem obdobju je Uredba (ES) št. 1223/2009 o kozmetičnih izdelkih deležna številnih sprememb. Z namenom zagotavljanja visoke ravni varovanja zdravja ljudi so bili sprejeti številni zakonodajni ukrepi, s katerimi so bile oziroma bodo prepovedane ali omejene za uporabo v kozmetičnih izdelkih snovi, ki predstavljajo tveganje za zdravje ljudi. Uredba Komisije (EU) 2026/78 predstavlja najnovejšo posodobitev zakonodaje na področju snovi, ki so rakotvorne, mutagene ali strupene za razmnoževanje, medtem ko Uredba Komisije (EU) 2024/996 in Uredba Komisije (EU) 2026/909 uvajata strožje pogoje uporabe ali prepoved za več kozmetičnih sestavin, vključno z nekaterimi motilci endokrinega sistema, sestavinami barv za lase in dišavnimi alergenimi. Uredba Komisije (EU) 2023/1545 prinaša razširitev zahtev glede označevanja dišavnih alergenov, spremembo označevanja za snovi, ki sproščajo formaldehid, pa uvaja Uredba Komisije (EU) 2022/1181. Poleg zakonodajnih ukrepov na področju posameznih sestavin je Evropska komisija v lanskem letu predstavila pobudo za poenostavitev zakonodaje, t. i. paket Omnibus VI – kemikalije, ki prinaša spremembe določb Uredbe (ES) št. 1223/2009. Poleg navedene pobude je Evropska komisija začela izvajati tudi celovito oceno Uredbe (ES) št. 1223/2009, katere ugotovitve bodo pomembno vplivale na nadaljnji razvoj zakonodaje na področju kozmetičnih izdelkov.

1 UVOD

Uredba (ES) št. 1223/2009 o kozmetičnih izdelkih (v nadaljevanju Uredba (ES) št. 1223/2009) (1) je temeljni zakonodajni okvir za kozmetične izdelke, ki so na trgu v Evropski uniji. Zaradi nenehnega znanstvenega in tehnološkega napredka ter razvoja politik in zakonodaje Evropske unije se ta zakonodajni okvir nenehno spreminja. V nadaljevanju so predstavljene ključne novosti v letih 2025 in 2026 ter pričakovane spremembe zakonodaje na področju kozmetičnih izdelkov v prihodnje.

2 NOVOSTI NA PODROČJU POSAMEZNIH SESTAVIN

2.1 Zakonodaja CMR Omnibus

Zakonodaja CMR Omnibus je letni zakonodajni akt, s katerim Evropska komisija posodablja Uredbo (ES) št. 1223/2009 glede uporabe snovi v kozmetičnih izdelkih, ki so razvrščene kot rakotvorne, mutagene ali strupene za razmnoževanje (*carcinogenic, mutagenic, reprotoxic*, CMR). Ko je neka snov v skladu z Uredbo (ES) št. 1272/2008 o razvrščanju, označevanju in pakiranju snovi in zmesi na novo razvrščena kot snov

CMR, se mora njen status urediti tudi v zakonodaji za kozmetične izdelke. Od leta 2019, ko je bila sprejeta Uredba (EU) 2019/831, t. i. CMR Omnibus I, do danes je bilo sprejetih že osem tovrstnih aktov.

Uredba (ES) št. 1223/2009 je bila nazadnje spremenjena z Uredbo Komisije (EU) 2026/78, t. i. CMR Omnibus VIII (2), ki vključuje snovi CMR, ki so bile na novo uvrščene na seznam snovi CMR z Delegirano Uredbo (EU) 2024/2564. CMR Omnibus VIII prepoveduje uporabo številnih sestavin v kozmetičnih izdelkih ter omejuje uporabo srebra (INCI: *Silver*), heksilsalicilata (INCI: *Hexyl Salicylate*), o-fenilfenola (INCI: *o-Phenylphenol*) in natrijevega [1,1'-bifenil]-2-olata (INCI: *Sodium o-Phenylphenate*). Uredba je v uporabi od 1. maja 2026, kar pomeni, da se kozmetični izdelki, ki so neskladni z njenimi zahtevami, po tem datumu ne smejo več dajati na trg in biti na trgu dostopni.

V postopku obravnave na ravni Evropske unije pa je že novi zakonodajni predlog, t. i. CMR Omnibus IX, ki bo vključeval snovi, ki so bile na novo razvrščene med snovi CMR v okviru Delegirane Uredbe (EU) 2025/1222. Predlog te uredbe predvideva prepoved uporabe enajstih sestavin v kozmetičnih izdelkih. Uredba se uporablja od 1. februarja 2027. Po tem datumu kozmetičnih izdelkov, neskladnih z uredbo, ne bo več dovoljeno dajati na trg niti ne bo dovoljeno omogočati njihove dostopnosti na trgu (3). Sprejetje predloga uredbe je predvideno v tretjem četrtletju leta 2026.

2.2 Zakonodaja Omnibus za sestavine

Poleg letne zakonodaje CMR Omnibus Evropska komisija uvaja tudi zakonodajo Omnibus za sestavine, s katero ureja uporabo sestavin v kozmetičnih izdelkih, ki jih je nedavno ocenil Znanstveni odbor za varnost potrošnikov (*Scientific Committee on Consumer Safety*, SCCS). Do zdaj sta bila sprejeta že dva tovrstna zakonodajna akta, medtem ko je tretji v postopku obravnave na ravni Evropske unije.

Uredba Komisije (EU) 2024/996, t. i. Omnibus 1 za sestavine (4), je zaostрила pogoje uporabe vitamina A, in sicer retinola, retinilacetata in retinilpalmitata, alfa arbutina (INCI: *Alpha-Arbutin*) in beta arbutina (INCI: *Arbutin*) ter nekaterih motilcev endokrinega sistema, kot so genistein, daidzein, kojinska kislina (INCI: *Kojic Acid*), triklosan (INCI: *Triclosan*) in triklorokarbanilid ali triklorokarbana (INCI: *Triclocarban*), ter prepovedala uporabo UV-filtra z imenom INCI *4-Methylbenzylidene Camphor*. Prehodna obdobja za uskladitev kozmetičnih izdelkov z novimi zahtevami se razlikujejo glede na posamezno snov, vendar se večinoma iztečejo v letih 2025 in 2026, razen za vitamin A, za katerega se prehodno obdobje izteče sredi leta 2027.

V letošnjem letu je bila objavljena Uredba Komisije (EU) 2026/909, t. i. Omnibus 2 za sestavine (5), ki v letu 2027 prinaša posodobljene pogoje uporabe dvanajstih sestavin v kozmetičnih izdelkih. Uredba med drugim uvaja popolno prepoved uporabe trifenilfosfata (INCI: *Triphenyl Phosphate*), določa omejitve za acetilirano eterično olje vetiverja (INCI: *Acetylated Vetiveria Zizanioides Root Oil*) in acetiliran izvleček

vetiverja (INCI: *Acetylated Vetiveria Zizanioides Root Extract*), sestavin barv za lase (INCI: *HC Blue No 18*, *HC Yellow No 16*, *HC Red No 18*, *Hydroxypropyl-p-Phenylenediamine* in *Hydroxypropyl-p-Phenylenediamine 2HCl*) in sestavin, ki vsebujejo aluminij, ter hkrati spreminja omejitev uporabe dišavnih alergenov benzilsalicilata (INCI: *Benzyl Salicylate*) in citrala (vključno z geranialom in neralom) ter vodotopnih cinkovih soli. Uredba uvaja tudi novo zahtevo glede prisotnosti nečistot za UV-filter dietilamino hidroksibenzoil heksil benzoat (INCI: *Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate*) ter predstavlja srebrov cinkov zeolit (INCI: *Ammonium Silver Zinc Aluminum Silicate*) s seznama prepovedanih sestavin na seznam dovoljenih konzervansov. Na podlagi te uredbe se kozmetični izdelki, ki niso skladni z njenimi zahtevami, lahko dajejo na trg do 1. januarja 2027 ter so lahko dostopni na trgu do 1. julija 2028. Kozmetični izdelki, ki vsebujejo geranial in neral in niso skladni z zahtevami uredbe, so lahko dostopni na trgu do 1. avgusta 2028.

Evropska komisija je v razpravo na ravni Evropske unije že predložila nov zakonodajni predlog, t. i. Omnibus 3 za sestavine, ki bo na seznam prepovedanih snovi vključil dva benzofenonska motilca endokrinega sistema (INCI: *Benzophenone-1*, *Benzophenone-2*) in sestavini barv za lase (INCI: *Basic Brown 16*, *Basic Blue 99*). Na seznam prepovedanih snovi bodo vključene tudi spojine živega srebra, tiomersal (INCI: *Thimerosal*) in fenilživosrebrove soli (*Phenylmercuric salts*), ki so trenutno dovoljene za uporabo kot konzervansi v kozmetičnih izdelkih. Poleg tega predlog predvideva prepoved uporabe prostaglandinov in njihovih analogov, omejitve za nekatere sestavine, med katerimi sta kanabidiol ali CBD (INCI: *Cannabidiol*) in butilhidroksianizol (INCI: *BHA*) ter posodobitev obstoječe omejitve za butilparaben (INCI: *Butylparaben*) in nano obliko hidroksiapatita (INCI: *Hydroxyapatite*). Predvideno prehodno obdobje za kozmetične izdelke, ki so neskladni z uredbo, je 12 mesecev za dajanje kozmetičnih izdelkov na trg in 24 mesecev za dostopnost kozmetičnih izdelkov na trgu. Sprejetje predloga uredbe je predvideno v tretjem četrtletju leta 2026.

Evropska komisija je v razpravo na ravni Evropske unije predložila tudi predlog uredbe glede uporabe srebra v prahu. S predlagano uredbo namerava spremeniti obstoječo omejitev na podlagi najnovejšega mnenja SCCS. Trenutno je v skladu z Uredbo Komisije (EU) 2026/78 (2) srebro v prahu dovoljeno le v določenih vrstah kozmetičnih izdelkov, medtem ko predlagana sprememba razširja dovoljeno uporabo te snovi na več vrst kozmetičnih izdelkov. Po sprejetju uredbe na ravni Evropske unije, ki je predvideno v tretjem četrtletju leta 2026, bo uredba začela veljati nemudoma in bo v uporabi od 1. maja 2026.

2.3 Spremembe na področju označevanja

2.3.1 Razširitev označevanja dišavnih alergenov

Uredba Komisije (EU) 2023/1545 (6) razširja seznam dišavnih alergenov, ki morajo biti posamezno navedeni na seznamu sestavin na embalaži kozmetičnega izdelka, z

dosedanjih 24 na 80 snovi (tj. za dodatnih 56). Cilj razširjenega seznama je izboljšati primarno in sekundarno preprečevanje kontaktnih alergij ter zagotoviti boljšo informiranost potrošnikov. Pogoji za obvezno označevanje ostajajo nespremenjeni, in sicer je treba dišavne alergene posamezno navesti, kadar njihova vsebnost presega 0,001 % v kozmetičnih izdelkih, ki jih po nanosu ne odstranimo, oziroma 0,01 % v kozmetičnih izdelkih, ki jih po uporabi izperemo. Na podlagi uredbe so podjetja kozmetične izdelke, ki niso skladni z zahtevami iz uredbe, lahko dala na trg do 31. julija 2026, ti izdelki pa so lahko na trgu dostopni do 31. julija 2028.

2.3.2 Sprememba označevanja za snovi, ki sproščajo formaldehid

Uredba Komisije (EU) 2022/1181 (7) spreminja zahtevo za obvezno navajanje opozorila na kozmetičnih izdelkih, ki vsebujejo konzervanse, ki sproščajo formaldehid. Sprememba se nanaša na znižanje mejne vrednosti za obvezno navajanje opozorila z 0,05 % (500 ppm) na 0,001 % (10 ppm) sproščenega formaldehida. Kadar je ta mejna vrednost presežena, mora biti na kozmetičnem izdelku navedeno opozorilo »sprošča formaldehid«. Vsi kozmetični izdelki morajo biti z novo zahtevo skladni od 31. julija 2026.

2.3.3 Posodobitev glosarja skupnih imen sestavin

Evropska komisija je objavila posodobljen glosar skupnih imen sestavin za uporabo pri označevanju kozmetičnih izdelkov, in sicer v Izvedbenem sklepu Komisije (EU) 2025/1175 (8). Sprejeti sklep dodaja 384 novih poimenovanj sestavin, s čimer se je skupno število vključenih skupnih imen povečalo na 30.418. Uporaba posodobljenega glosarja skupnih imen sestavin je obvezujoča od 30. julija 2026.

3 NOVOSTI NA PODROČJU ZAKONODAJE

3.1 Zakonodaja Omnibus VI – kemikalije (poenostavitve)

Evropska komisija je sredi leta 2025 v okviru širšega političnega cilja povečanja konkurenčnosti Evropske unije v šestem zbirnem svežnju, t. i. Omnibus VI – kemikalije (poenostavitve) predlagala spremembe treh zakonodajnih aktov, med katerimi je tudi Uredba (ES) št. 1223/2009. Namen predlaganih sprememb je nadaljnje poenostavljanje, racionalizacija in pojasnitev zakonodaje Evropske unije na področju kemikalij. Predlagane spremembe Uredbe (ES) št. 1223/2009 so namenjene jasnejši opredelitvi obstoječih zahtev in zmanjšanju administrativnih bremen za podjetja ob hkratnem ohranjanju visoke ravni varovanja zdravja ljudi.

Predlog Evropske komisije vključuje opredelitev postopka za vključevanje barvil, konzervansov in UV-filtrov v ustrezne priloge k Uredbi (ES) št. 1223/2009, podrobnejšo pojasnitev obstoječega postopka za odobritev odstopanj od splošne prepovedi uporabe snovi CMR v kozmetičnih izdelkih, digitalizacijo glosarja skupnih imen sestavin, odpravo obvezne predhodne priglasitve kozmetičnih izdelkov, ki

vsebujejo nanomateriale, ter izbris obveznosti letnega poročanja držav članic glede nadzora trga (9).

Evropski parlament in Svet Evropske unije sta nato junija 2026 dosegla začasni politični dogovor glede zakonodajnega paketa Omnibus VI – kemikalije. V okviru pogajanj sta sozakonodajalca podprla nekatere predloge Evropske komisije ter hkrati predlagala določene spremembe za dodatno krepitev varstva potrošnikov. Ena ključnih sprememb se nanaša na prehodno obdobje za postopno opustitev uporabe snovi CMR v kozmetičnih izdelkih. Sozakonodajalca sta se dogovorila o diferenciranem sistemu prehodnih obdobj, v katerem je dolžina prehodnega obdobja sorazmerna s stopnjo tveganja, ki ga predstavlja snov CMR. Ohranila sta obveznost priglasitve kozmetičnih izdelkov, ki vsebujejo nanomateriale, pred njihovim dajanjem na trg. V sam zakonodajni predlog pa sta vključila tudi obveznost, da so pri spletni prodaji kozmetičnih izdelkov potrošnikom pred nakupom dostopni vsi podatki z embalaže kozmetičnega izdelka, razen podatkov, ki so specifični za posamezen izdelek (na primer minimalni rok trajanja, serijska številka). Sprejetje zakonodajnega akta je predvideno v zadnjem četrtletju leta 2026 (10).

3.2 Ocena Uredbe (ES) št. 1223/2009

Evropska komisija v okviru svoje politike boljše zakonodaje izvaja oceno primernosti Uredbe (ES) št. 1223/2009. Namen tega procesa je celovita ocena vseh določb uredbe glede uspešnosti (ali je uredba dosegla svoje cilje), učinkovitosti (kolikšni so stroški in kakšne so koristi), ustreznosti (ali zakonodaja odgovarja na potrebe deležnikov), skladnosti (kako dobro deluje skupaj z drugo zakonodajo) in dodane vrednosti Evropski uniji (kakšne so koristi ukrepanja na ravni Evropske unije). Javno posvetovanje glede ocene je potekalo v letu 2025. Na podlagi rezultatov posvetovanja se bo Evropska komisija odločila o potrebi po reviziji Uredbe (ES) št. 1223/2009 (11).

4 SKLEP

Na ravni Evropske unije se v letu 2026 in v prihodnjih letih obetajo spremembe Uredbe (ES) št. 1223/2009, ki bodo prispevale k boljšemu varovanju zdravja ljudi pred snovmi, ki bi lahko predstavljale posebno tveganje za zdravje ljudi. Zakonodajni okvir za kozmetične izdelke se bo dopolnil tudi z ukrepi za poenostavitev in zmanjšanje administrativnih bremen za podjetja ob sočasnem ohranjanju visoke ravni varovanja zdravja ljudi. Prihodnji razvoj zakonodaje na področju kozmetičnih izdelkov bo v veliki meri odvisen tudi od rezultatov ocene Uredbe (ES) št. 1223/2009, ki bodo podlaga za odločitve o morebitni prihodnji reviziji zakonodaje.

5 LITERATURA

1. EUR-Lex. Uredba (ES) št. 1223/2009 Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 30. novembra 2009 o kozmetičnih izdelkih. [cited 2026 Aug 27]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009R1223-20260518>
2. EUR-Lex. Uredba Komisije (EU) 2026/78 z dne 12. januarja 2026 o spremembi Uredbe (ES) št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in Sveta glede uporabe nekaterih snovi, ki so razvrščene kot rakotvorne, mutagene ali strupene za razmnoževanje, v kozmetičnih izdelkih. [cited 2026 Jun 30]. Available from: chrome-extension://kdpelmjpfafjppnhbloffcjpeomlnpah/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202600078&qid=1782187886958
3. European Commission. CMR substances. [cited 2026 Jun 30]. Available from: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/cosmetics/cosmetic-products-specific-topics/cmr-substances_en
4. EUR-Lex. Uredba Komisije (EU) 2024/996 z dne 3. aprila 2024 o spremembi Uredbe (ES) št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in Sveta glede uporabe vitamina A, Alpha-Arbutina in Arbutina ter nekaterih snovi z morebitnimi lastnostmi endokrinega motilca v kozmetičnih izdelkih. [cited 2026 Jun 30]. Available from: chrome-extension://kdpelmjpfafjppnhbloffcjpeomlnpah/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202400996
5. EUR-Lex. Uredba Komisije (EU) 2026/909 z dne 27. aprila 2026 o spremembi Uredbe (ES) št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in Sveta glede uporabe benzil salicilata, trifenil fosfata, amonijevega srebrovega cinkovega aluminijevega silikata, aluminija, vodotopnih cinkovih soli, acetiliranega olja vetiverja, citrala, HC Blue št. 18, HC Red št. 18, HC Yellow št. 16, hidroksipropil p-fenilendiamina in njegove dihidrokloridne soli ter DHHB v kozmetičnih izdelkih. [cited 2026 Jun 30]. Available from: chrome-extension://kdpelmjpfafjppnhbloffcjpeomlnpah/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202600909
6. EUR-Lex. Uredba Komisije (EU) 2023/1545 z dne 26. julija 2023 o spremembi Uredbe (ES) št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in Sveta glede označevanja dišavnih alergenov v kozmetičnih izdelkih. [cited 2026 Jun 30]. Available from: <chrome-extension://kdpelmjpfafjppnhbloffcjpeomlnpah/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1545>
7. EUR-Lex. Uredba Komisije (EU) 2022/1181 z dne 8. julija 2022 o spremembi uvodne izjave Priloge V k Uredbi (ES) št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in Sveta o kozmetičnih izdelkih. [cited 2026 Jun 30]. Available from: <chrome-extension://kdpelmjpfafjppnhbloffcjpeomlnpah/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R1181>
8. EUR-Lex. Izvedbeni Sklep Komisije (EU) 2025/1175 z dne 16. junija 2025 o določitvi pravil za uporabo Uredbe (ES) št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in Sveta glede glosarja skupnih imen sestavin za uporabo pri označevanju kozmetičnih izdelkov ter razveljavitvi Izvedbenega sklepa Komisije (EU) 2022/677. [cited 2026 Jun 30].

chrome-extension://kdpelmjpfafjppnhbloffcjpeomlnpah/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202501175

9. European Commission. Simplification of certain requirements and procedures for chemicals products. [cited 2026 Jun 30]. Available from: https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/simplification-certain-requirements-and-procedures-chemical-products_en#details

10. Svet Evropske Unije. Sporočilo za javnost - Svet in Parlament dosegla dogovor o poenostavitvi zahtev za kemične izdelke. [cited 2026 Jun 30]. Available from: <https://www.consilium.europa.eu/sl/press/press-releases/2026/06/17/council-and-parliament-strike-deal-to-simplify-requirements-for-chemical-products/>

11. Evropska Komisija. Uredba o kozmetičnih izdelkih – ocena. [cited 2026 Jun 30]. Available from: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14433-Uredba-o-kozmeticnih-izdelkih-ocena_sl

KOŽA KOT MESTO DELOVANJA KOZMETIČNIH IZDELKOV: VREDNOTENJE LASTNOSTI KOŽE IN UČINKOVITOSTI IZDELKOV

Prof. dr. Alenka Zvonar Pobirk, mag. farm., izr. prof. dr. Mirjam Gosenca Matjaž, mag. farm.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo

Poznavanje tipa in trenutnega stanja kože je pomembno za ustrezno nego kože. Tip kože določamo na podlagi različnih parametrov kože, kot so hidracija rožene plasti, izločanje sebuma, stanje kožne bariere, občutljivost, pigmentacija ter mehanske in druge lastnosti kože. Pri tem poleg subjektivne ocene uporabljamo vizualne in tipne metode in vprašalnike. Dandanes se vse bolj uporabljajo tudi sodobne neinvazivne biometrične metode, ki omogočajo objektivno vrednotenje izbranih parametrov kože. Med pomembnejšimi so meritve transepidermalne izgube vode, hidracije, sebuma, pigmentacije, eritemskega in melaninskega indeksa ter biomehanskih lastnosti kože. Kombinacija subjektivnih in objektivnih metod tako omogoča celovitejše razumevanje stanja kože, posamezniku prilagojene izbire nege ter zanesljivejšega vrednotenja učinkov kozmetičnih izdelkov.

1 UVOD

Koža, naš največji organ, predstavlja učinkovito bariero med notranjostjo telesa in zunanjim okoljem. S svojo večplastno strukturo zagotavlja permeabilnostno bariero, ki z omejevanjem transepidermalne izgube vode (*transepidermal water loss*, TEWL) ter zaščito pred fizikalnimi, kemijskimi in biološkimi dejavniki iz okolja prispeva k vzdrževanju homeostaze telesa. Pomembno vlogo ima tudi pri termoregulaciji, imunskem odzivu, zaznavanju mehanskih, toplotnih in bolečinskih dražljajev. Ima tudi sekretorno vlogo in je mesto biosinteze vitamina D.

Sestava in fiziološke lastnosti kože določajo tako odziv na zunanje dejavnike kot tudi delovanje kozmetičnih izdelkov. Z vplivom na hidracijo najbolj zunanje, rožene plasti kože, barierno funkcijo, količino sebuma, proces luščenja odmrlih korneocitov in obnovo ter druge lastnosti kože lahko kozmetični izdelki prispevajo k ohranjanju ali izboljšanju njenega videza in funkcionalnega stanja. Na izbiro najustreznejšega kozmetičnega izdelka pomembno vplivata tip kože in poznavanje trenutnega stanja kožne bariere. Lastnosti kože se skozi življenje spreminjajo, zato je treba nego temu ustrezno prilagajati (1).

Vrednotenje izbranih parametrov kože z uporabo biometričnih tehnik ima vse pomembnejšo vlogo pri objektivnem določanju tipa kože, nepogrešljiva pa je tudi njihova vloga pri vrednotenju učinkovitosti kozmetičnih izdelkov. Z neinvazivnimi instrumentalnimi metodami spremljamo parametre, kot so hidracija rožene plasti, TEWL, količina sebuma, pH kože, mehanske lastnosti, barva (eritem in pigmentacija) in površinska topografija kože. Primerjava teh parametrov pred uporabo in po uporabi

izdelka omogoča kvantitativno oceno njegovega učinka. Razumevanje povezave med lastnostmi kože, izbiro ustreznega izdelka in metodami vrednotenja njegove učinkovitosti je zato pomemben del strokovne presoje kozmetičnih izdelkov tudi v farmacevtski praksi (2).

2 TIPI KOŽE

Osnovna razvrstitev na normalno, suho, mastno in mešano kožo temelji predvsem na stopnji hidracije rožene plasti in obsegu izločanja sebuma, v praksi pa je smiselno upoštevati tudi stanje kožne bariere, občutljivost kože ter spremembe, povezane z izpostavljenostjo različnim okoljskim dejavnikom in staranjem. Pri opredelitvi tipa kože so tako pomembni naslednji kriteriji (3, 4):

- Hidratiranost rožene plasti – je zelo pomemben parameter kože, ki vpliva tako na izgled in lastnosti kože kot tudi na homeostazo in zdravje kožne bariere. Povprečna vsebnost vode v roženi plasti je okoli 13 %, zaželeno pa so vrednosti vse do okoli 20 %, saj je dobro hidratirana koža eden bistvenih znakov zdrave, čvrste in lepe kože. Če vsebnost vode v roženi plasti pade pod 10 %, govorimo o kserozi – koža postane suha, na dotik hrapava, primanjkuje ji prožnosti in je bolj dovzetna za negativne zunanje vplive in draženje. Po drugi strani pa prekomerna vsebnost vode v roženi plasti povzroča nabrekanje korneocitov in poruši njeno strukturno urejenost, kar prav tako vodi v okrnjeno barierno funkcijo kože.
- Značilnosti hidro-lipidnega filma na površini kože – sestavljajo ga sestavine znoja, sebuma in lipidov povrhnjice (epidermisa), ki pridejo na površino s fiziološkim luščenjem kože. Količina in sestava hidro-lipidnega filma se med posamezniki razlikuje, razmerje med hidrofilno in lipidno fazo pa vpliva na tip kože. Tvorba sebuma je odvisna od starosti, spola in anatomskega mesta – na seboroičnih predelih, kot so obraz (zlasti področje T), prsni koš in med lopaticami, je število žlez lojnic značilno večje kot na ostalih predelih telesa. Posamezniki z mastno kožo imajo zaradi povečane sekrecije sebuma izraziteje lipofilen hidro-lipidni površinski film kože. Na opredelitev kože kot mastne ali suhe (s pomanjkanjem lipidov) vplivajo tudi število in velikost por, morebiten občutek zategovanja po umivanju ter svetleč videz kože zaradi povečane tvorbe sebuma.
- Odziv kože na sonce – odvisen je od (pre)občutljivosti kože na sonce, njene sposobnosti, da pod vplivom sonca potemni, ter hitrosti in pogostosti pojava solarnega eritema. Navedene značilnosti pomagajo pri določitvi fototipa kože, pri čemer uporabljamo t. i. Fitzpatrickovo lestvico. Fototip je zelo pomemben, saj so posamezniki s svetleje pigmentirano poltjo, pegami, svetlimi očmi in lasmi (Fitzpatrick I in II) ob nezaščiteni izpostavljenosti UV-žarkom pogostejše opečeni in imajo večje tveganje za nastanek kožnega melanoma kot osebe z bolj pigmentirano kožo.
- Pigmentacija in barva kože – barva kože je odvisna predvsem od vsebnosti hemoglobina in melanina, pri čemer sta pomembni tako vrsta melanina (evmelanin je rjav do črn, feomelanin je rumen do rdeč) kot tudi njegova porazdelitev v povrhnjici. Hemoglobin kot glavni kromofor usnjice prispeva rdečkast odtenek, katerega intenzivnost je odvisna od prekrvitve kože. Na barvo kože dodatno vplivajo

izpostavljenost UV-sevanju in hormonski vplivi, ki z aktivacijo melanocitov spodbujajo povečano tvorbo melanina.

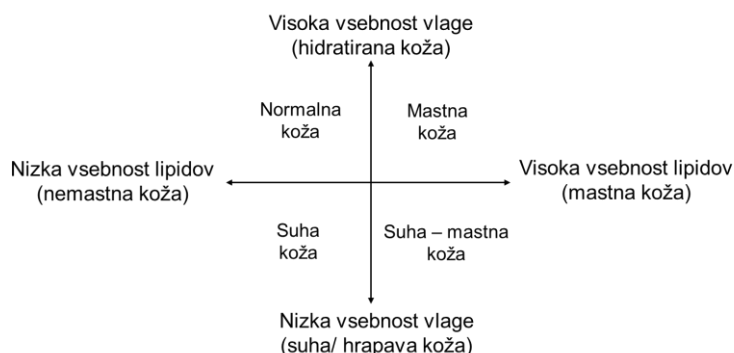
- Občutljivost kože – na izgled kože vplivajo tudi neprijetni subjektivni občutki, kot so zbadanje ali pekoč občutek, bolečina, srbečica (pruritus), ščemenje ali mravljinčenje, ki jih lahko spremlja eritem. Navedeni simptomi se lahko pojavijo kot odziv na dražljaje, ki pri normalno odporni koži ne bi sprožili takšnega odziva.
- Izraženost znakov staranja kože – pri celostni oceni tipa kože upoštevamo tudi znake staranja, kot so gube (njihovo število in globina), neenakomerna pigmentacija in spremembe v teksturi ter zmanjšani čvrstost in elastičnost kože.

Pri določanju tipa kože si pomagamo z vizualnimi in tipnimi metodami ter neinvazivnimi biometričnimi tehnikami, s katerimi merimo izbrane parametre kože. Uporabljamo tudi različne opisne in barvne lestvice ter vprašalnike oziroma ankete, ki jih pogosto označujemo kot instrumente za samoocenjevanje.

2.1 Osnovna razdelitev tipov kože

Po osnovni razdelitvi ločimo štiri osnovne tipe zdrave kože: normalna, suha, mastna in mešana koža, ki se razlikujejo po uravnoteženosti procesov reepitelizacije in luščenja oz. deskvamacije kože, izločanju sebuma in hidratiranosti kože (slika 1). Dodatna podskupina je občutljiva koža.

Normalna koža je definirana kot koža z dobro uravnoteženimi procesi reepitelizacije in luščenja, ustreznim izločanjem sebuma in hidratacijo rožene plasti, brez vidnih ali tipnih znakov porušenega ravnotežja. Posamezniki z normalnim tipom kože so v manjšini, značilnosti normalne kože pa se lahko hitro spremenijo s staranjem ter pod vplivom temperature in vlažnosti okolja ter mehanskih ali kemičnih obremenitev. Mastna koža, ki se sveti, je lahko povezana s povečanim izločanjem sebuma, ki se pogosto pojavi med adrenarho (obdobjem povečane tvorbe androgenih hormonov v nadledvičnih žlezah v zgodnjem obdobju spolnega dozorevanja), značilna pa je tudi za kožo, nagnjeno k aknam. Suha koža je po navadi posledica motenj v roženi plasti, ki predstavlja najpomembnejši del kožne bariere. Kot posledica povečane TEWL se lahko pojavi občutek zategovanja, suhosti in nelagodja, vidne so luske in razpoke, koža je na otip hrapava, groba, z neenakomerno površino. Suha koža je pogosto posledica neustreznega ali intenzivnega čiščenja, ki iz rožene plasti odstrani preveč medceličnih lipidov, izpostavljenosti neugodnim okoljskim razmeram ali uporabe nekaterih zdravilnih učinkovin ali kozmetično aktivnih snovi, kot so na primer retinoidi. Mešana koža pa združuje značilnosti mastne in suhe ali normalne kože, kar se na obrazu kaže kot mastno področje T in suha ali normalna koža na predelih lic; glavni parameter za opredelitev tega tipa je neenakomerna proizvodnja sebuma na različnih predelih obraza. Kadar je koža izrazito reaktivna, govorimo o občutljivi koži, za katero je značilen nizek prag draženja. Slednje je posledica slabše kožne bariere, zato je koža bolj permeabilna za mikroorganizme, ksenobiotike pa tudi alergene oziroma dražeče snovi. Posamezniki z občutljivo kožo lahko po nanosu kozmetičnih izdelkov poročajo o zbadajočem, pekočem občutku ali pojavu dermatitisa, zlasti po uporabi izdelkov z večjo vsebnostjo dišav in/ali konzervansov ter kislim ali alkalnim pH, ki jih posamezniki z normalno kožo običajno dobro prenašajo (3).



Slika 1: Osnovni princip klasificiranja tipa kože.

2.2 Podrobnejša razdelitev tipov kože po Baumannovi

Klasifikacijski sistem po Baumannovi (*the Innovative Baumann Skin Typing System*, BSTS), ki ga je razvila dermatologinja dr. Leslie Baumann, gre pri določanju tipa kože še korak naprej in kože ne deli le v zgoraj opisanih pet tipov, temveč pri razdelitvi upošteva tudi glavne fiziološke parametre kože. Kožo tako na podlagi vprašalnika razvršča v 16 različnih tipov, pri čemer upošteva 4-črkovno kodo: mastna koža – O (*oily*); suha koža – D (*dry*); občutljiva koža – S (*sensitive*); neobčutljiva koža – R (*resistant*); pigmentirana koža – P (*pigmented*); nepigmentirana koža brez kožnih znamenj – N (*nonpigmented*); nagubana koža – W (*wrinkled*); čvrsta koža – T (*tight*) (slika 2). Na osnovi razvrstitve kože po Baumannovi lahko bolje prepoznamo najbolj primerne izdelke za nego določenega podtipa kože, saj sočasno upošteva več značilnosti kože. Na primer, oseba s suho, občutljivo, pigmentirano in nagubano kožo (tj. podtip DSPW) bi potrebovala precej drugačne izdelke za nego kože kot oseba z mastno, neobčutljivo, nepigmentirano in čvrsto kožo (tj. podtip ORNT). (5, 6) Posamezni podtipi kože (in primeri kozmetičnih sestavin, ki (ni)so primerni za takšen tip kože) so podrobneje opisani na spletni strani: <https://skintypesolutions.com/blogs/skincare/16-baumann-skin-types>, kjer je prosto dostopen tudi vprašalnik za samooceno podtipa kože.

	Mastna (Oily= O)		Suha (Dry= D)		
	Pigmentirana (Pigmented= P)	Nepigmentirana (Nonpigmented= N)	Pigmentirana (Pigmented= P)	Nepigmentirana (Nonpigmented= N)	
Občutljiva (Sensitive= S)	OSPW	OSNW	DSPW	DSNW	Nagubana (Wrinkled= W)
	OSPT	OSNT	DSPT	DSNT	Čvrsta (Tight= T)
Neobčutljiva (Resistant= R)	ORPW	ORNW	DRPW	DRNW	Nagubana (Wrinkled= W)
	ORPT	ORNT	DRPT	DRNT	Čvrsta (Tight= T)

Slika 2: Razdelitev tipov kože po Baumannovi (7).

Rezultati raziskave, v kateri so proučevali ujemanje subjektivne ocene tipa kože po Baumannovi ter objektivnih in kvantitativnih biofizikalnih parametrov kože, kažejo naslednje:

- mastna (O) napram suhi (D) koži je rahlo, a statistično značilno korelirala z obsegom tvorbe sebuma, medtem ko korelacija s hidratacijo in TEWL ni bila statistično značilna;
- občutljiva (S) napram neobčutljivi (R) koži je zmerno in statistično značilno korelirala z vrednostjo TEWL in pH;
- pigmentirana (P) napram nepigmentirani (N) koži je rahlo, a statistično značilno korelirala z melaninskim indeksom;
- nagubana (W) napram čvrsti (T) koži je zmerno in statistično značilno korelirala s parametri elastičnosti (R0 in R2), statistično značilna je bila tudi sicer šibka korelacija z debelino usnjice, medtem ko je bila korelacija s parametri nazolabialne gube, gostoto kože in debelino povrhnjice statistično neznačilna (6).

3 VREDNOTENJE LASTNOSTI KOŽE IN KOZMETIČNIH IZDELKOV

Določanje tipa kože pogosto temelji na subjektivni oceni vidnih in/ali tipnih značilnosti kože, kar še posebej velja za klasifikacijo po Baumannovi. Pri določanju tipa kože lahko posežemo tudi po neinvazivnih biometričnih metodah, ki omogočajo objektivno merjenje izbranih parametrov kože, vendar rezultati ne odražajo nujno tipa kože, kot ga senzorično zaznava posameznik. Za natančnejšo opredelitev tipa kože je zato smiselno subjektivno oceno dopolniti z neinvazivnimi meritvami izbranih parametrov kože. Pri določanju tipa kože si tako lahko pomagamo z meritvami TEWL, hidratacije kože oz. vsebnosti vode v roženi plasti, tvorbe sebuma, pigmentiranosti (npr. z določanjem melaninskega in eritemskega indeksa) ter elastičnosti kože. Nekatere najpogostejše uporabljane tehnike, ki omogočajo tako neinvazivno vrednotenje izbranih parametrov kože (in so primerne tudi za določanje tipa kože) kot tudi vrednotenje učinkovitosti kozmetičnih izdelkov, so prikazane v preglednici 1.

Preglednica 1: Primeri biometričnih tehnik, ki na osnovi merjenja izbranih parametrov kože omogočajo vrednotenje stanja kože in učinkovitosti kozmetičnih izdelkov. Prirejeno po: (8).

Parameter	Merjena lastnost	Tehnika
Količina lipidov	Epidermalni lipidi povrhnjice, sebum	Sebumetrija
Vsebnost vlage	Hidratiranost rožene plasti	Korneometrija
pH kože	pH vodne raztopine na površini kože	pH-metrija
Hrapavost kože	Kožni relief	Analiza odlitkov kože in druge tehnike (PRIMOS)
TEWL	Pasivna izguba vode skozi kožo (<i>perspiratio insensibilis</i>)	Evaporimetrija
Eritem, gibanje eritrocitov	Rdečina kože Mikroprekrvitev kože	Kromometrija Lassersko Dopplerjevo slikanje
Pigmentacija in barva kože	Barva kože, fototip, UV zaščitni faktor	Kromometrija, tehnike UV-VIS

Mehanske lastnosti kože	Elastičnost, tonus, utrujenost, obnova/relaksacija kože	Tehnike na osnovi viskoelastične deformacije kože (npr. sesanje, indentacija)
Celulit, strije	Dimenzija in struktura različnih plasti kože Temperatura kože	Ehografija Termografija
Kseroza, seboroični dermatitis, prhljaj	Luščenje kože in lasišča (deskvamacija)	(Slikovna) analiza adhezivnih lističev

3.1 Vrednotenje hidratacije kože

Hidratacija kože označuje vsebnost vode v površinskih slojih rožene plasti. Najpogosteje jo vrednotimo posredno na podlagi sprememb električnih lastnosti kože. Meritve temeljijo na predpostavki, da so električne lastnosti kože odvisne od njene hidratiranosti, pri čemer je vsebnost vode premo sorazmerna s prevodnostjo (npr. Skicon 200 (EX), SBS Co.) in kapacitivnostjo kože (npr. Corneometer 825, Courage & Khazaka) ter obratno sorazmerna z njeno impedanco (npr. Nova Dermal Phase Meter DPM 9003, Cortex Technology). Corneometer 825 velja za zlati standard pri merjenju hidratacije kože, pri čemer sta njegovi prednosti dobra občutljivost pri nizki vsebnosti vode ter zaznavanje sprememb v bolj površinskih plasteh povrhnjice. Na podlagi meritve pridobimo informacijo o relativni hidrataciji kože, ki jo glede na izmerjeno vrednost opredelimo kot zelo suho (manj kot 30 enot instrumenta CM 825), suho (30–40 enot CM 825) ali normalno (več kot 40 enot CM 825) (9).

3.2 Vrednotenje transepidermalne izgube vode

TEWL opredelimo kot difuzijo vode iz globljih plasti kože skozi intaktno povrhnjico na njeno površino in je ključen parameter za oceno barierne funkcije kože. Gre za pasiven proces, ki se razlikuje od znojenja, pri katerem sekrecija poteka skozi izvodila žlez znojnic. Vrednosti TEWL odražajo realno barierno funkcijo kože le, če je med meritvijo zagotovljena neaktivnost žlez znojnic. Za merjenje TEWL so na voljo instrumenti z odprto merilno celico (Tewameter® TM300 in najnovejša izvedba Tewameter® TM HEX (Courage + Khazaka Electronic), DermaLab® (Cortex Technology), Evaporimeter® (ServoMed)) ter instrumenti z zaprto merilno celico – starejši modeli brez odvoda ter novejši modeli z odvodom vlažnega zraka (Aquaflux® (Biox Systems)). Medtem ko instrumenti z zaprto merilno celico brez odvoda zraka niso omogočali kontinuiranih meritev, novejše izvedbe zaprte celice z odvodom vlažnega zraka (v primeru Aquaflux® vlaga zamrzne na kondenzatorju, ki zapira merilno celico) ter instrumenti z odprto merilno celico omogočajo dolgotrajne meritve v stacionarnem stanju. Pri instrumentu z odprto merilno celico je merilno področje izpostavljeno okolju, zato moramo biti pozorni, da omejimo zunanje gibanje zraka (npr. ne merimo v bližini vpiha klimatiziranega zraka v prostor). TEWL izmerimo kot maso vodnih hlapov v zraku tik nad kožo (g) na enoto površine kože (m²) v dani časovni enoti (h) s pomočjo senzorjev za temperaturo in relativno vlago v notranjosti merilne celice. Instrument na osnovi izmerjenega gradienta vlage izračuna gostoto toka vodnih hlapov. Glede na vrednost TEWL opredelimo stanje kožne bariere (preglednica 2), ki je tesno povezana tudi z

ustrezno hidracijo kože – vrednosti so povišane tako pri prenizki (kseroza) kot visoki (npr. v primeru okluzije) vsebnosti vlage, medtem ko najnižje vrednosti, ki odražajo optimalno barierno funkcijo kože, izmerimo pri zmerni hidraciji rožene plasti (optimalno med 10 in 20 %) (10).

Preglednica 2: Opredelitev stanja kožne bariere na podlagi vrednosti TEWL.

TEWL (g/m ² h)	Stanje kožne bariere
0–10	Zelo zdrava
10–15	Zdrava
15–25	Normalna
25–30	Omejena/poškodovana
≥ 30	Resno poškodovana

3.3 Vrednotenje površinskih lipidov kože

Površinske lipide kože predstavljajo sebum in epidermalni lipidi, ki pridejo na površino s procesom luščenja korneocitov rožene plasti. Vsebnost lipidov najpogosteje merimo s pomočjo Sebumetra® (Courage + Khazaka Electronic) ali Sebutapa® (Cuderm Corporation). V obeh primerih meritev temelji na istem osnovnem principu: na proučevano površino kože pritisnemo neprosojen mikroporozni trak iz umetne mase in počakamo predpisan čas. Pri Sebumetru® vzorčenje traja 30 s, pri uporabi Sebutapa® pa 30 min oziroma do 1 h v primeru določanja tipa kože. Med vzorčenjem se lipidi s površine kože ujamejo v mikropore traku, ki na predelih, kjer so prisotni lipidi, postane prosojen. Prosojnost filma z lipidi ocenimo bodisi vizualno z uporabo priložene lestvice (Sebutape®) bodisi spektroskopsko z merjenjem transmitance (Sebumeter®); transparentnost traku pozitivno korelira z vsebnostjo lipidov. S Sebumetrom® lahko vzorčimo lipide tako na koži (sestava lipidov je odvisna od področja vzorčenja) kot tudi na lasišču in laseh, vsebnost lipidov pa opredelimo na osnovi smernic proizvajalca (preglednica 3) (8, 11).

Preglednica 3: Lestvica za opredelitev količine lipidov, prisotnih na proučevanem področju telesa. Rezultati meritev s Sebumetrom so podani v µg/cm².

Opredelitev	Čelo, področje T, lasišče	Lasje	Lica, veke, sence	Kotiček ustnic, hrbet, vrat	Roke, dlani, noge, komolci
Suho, manj sebuma	<100	<40	<70	<56	0-6
Normalno	100-220	40-100	70–180	56-130	>6
Mastno	>220	>100	>180	>130	-

3.4 Vrednotenje barve kože

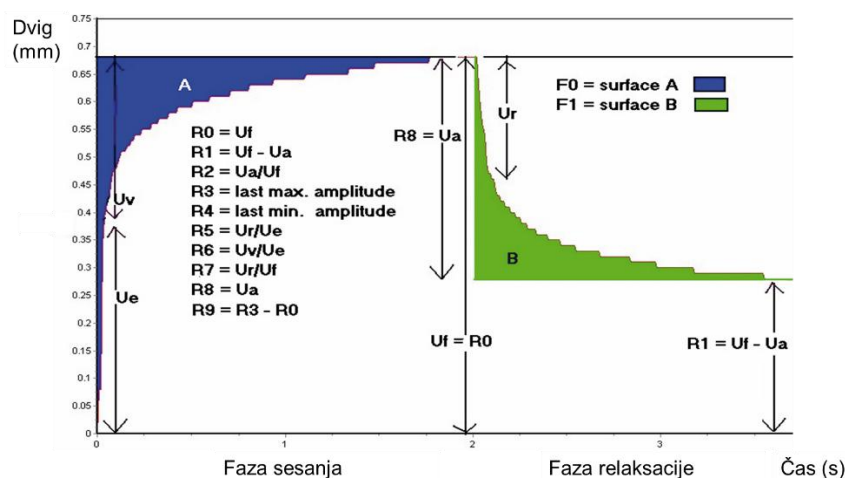
Barvo kože merimo z difuzno refleksijsko spektroskopijo ali kolorimetrijo. Pri kolorimetričnem merjenju uporabljamo »tristimulusne« merilne naprave (npr. Chromameter® CR200, CR 300, Minolta), pri katerih preiskovano površino osvetlimo

z belo svetlobo, od vzorca odbito svetlobo pa merimo s tremi fotocelicami, katerih spektralna občutljivost je z uporabo filtrov prilagojena spektralni občutljivosti človeškega očesa za rdečo, zeleno in modro barvo. Odziv fotocelice nam poda delež rdeče, zelene in modre barve v odbiti svetlobi. Kolorimeter poda rezultat v barvnem sistemu CIE $L^*a^*b^*$, ki temelji na treh osnovnih barvnih parih oziroma treh koordinatah: rdeče-zeleno (a^*), rumeno-modro (b^*) in črno-belo (L^*). Na podlagi teh podatkov lahko izračunamo tudi ITA° (t. i. *individual typology angle*), ki odraža konstitutivno pigmentacijo kože (medtem ko razvrstitev po Fitzpatrickovih fototipih temelji na funkcionalnem odzivu kože po izpostavljenosti soncu). Barvo kože lahko natančno opišemo tudi s širokospektralnim refleksijskim spektrofotometrom, ki analizira celotno spektralno sestavo odbite svetlobe na podlagi razlike med vpadlo in odbito svetlobo. V raziskavah *in vivo* pa pogosteje uporabljamo manjše in prenosne ozkospektralne refleksijske spektrofotometre, ki kožo osvetlijo le s svetlobo izbranih valovnih dolžin, katerih izbira je prilagojena glavnim kromoforom kože – melaninu in hemoglobinu. Takšni instrumenti, kot so DermaSpectrometer® (Cortex Technology), Mexameter® (Courage + Khazaka Electronic) in Erythema Meter® (Diastron) so zato primerni le za določanje melaninskega in eritemskega indeksa kože. Glede na vrednost eritemskega indeksa (E) ločimo stanje kože brez rdečice (0–170) ter z minimalno (170–330), razpršeno (330–450), intenzivno (450–570) ali zelo intenzivno (nad 570) rdečico. Melaninski indeks (M) dobro korelira tako z ITA° kot tudi s Fitzpatrickovimi fototipi kože (12–14).

3.5 Vrednotenje mehanskih lastnosti kože

Mehanske lastnosti, kot so čvrstost, elastičnost in natezne lastnosti, vrednotimo z različnimi tehnikami. Glede na smer obremenitve kože jih lahko v osnovi razdelimo na metode, pri katerih kožo obremenimo pravokotno na njeno površino, najpogosteje s sesanjem kože ali vtiskovanjem (indentacijo), ter metode, pri katerih kožo obremenimo vzporedno s površino, kar omogoča vrednotenje njenih nateznih lastnosti in odziva na strig. Med najpogosteje uporabljanimi instrumenti so Cutometer® (Courage + Khazaka Electronic), Elastimeter® (Delfin Technology), Indentometer® (Courage + Khazaka Electronic), Torsional Ballistomer® (Diastron), DynaSKIN® (Eotech SA), Diastron® (Dia-Stron) in Dermal Torque Meter® (Diastron). Cutometer® temelji na sesanju kože v režo merilne celice zaradi delovanja podtlaka. Obseg deformacije kože je odvisen od parametrov instrumenta, kot so premer odprtine, velikost in časovni potek delovanja podtlaka (2–8 mm; do 500 mbar podtlaka; hipna ali postopna vzpostavitev podtlaka; enkratna ali večkratna obremenitev kože) ter seveda od mehanskih lastnosti kože, ki so odvisne od sestave in strukture vezivnega tkiva in osnovne substance usnjice, pa tudi hidratacije kože. Višino vertikalnega dviga kože znotraj merilne celice odčitamo s pomočjo optičnega sistema, pri čemer je meritev sestavljena iz faz sesanja in relaksacije. V literaturi najpogosteje navajajo merjenje v načinu »deformacija v odvisnosti od časa« (t. i. način 1), pri katerem spremljamo dvig kože (v mm) v odvisnosti od časa meritve (v sekundah). Iz dobljene krivulje (slika 3) programska oprema poda oziroma izračuna parametre U, R, F in Q, ki podajo informacijo o biomehanskih lastnostih kože. Parametra U in R uporabljamo že več kot 30 let in sta dobro dokumentirana. Elastične lastnosti kože opisujejo parametri U_e , U_r , R_2 , R_5 in

R7; viskoelastične lastnosti pa U_v , R_9 , R_6 , medtem ko R_1 in R_4 uvrščamo med t. i. mešane parametre (15).



Slika 3: Vertikalni dvig kože v merilno celico (mm) v odvisnosti od časa sesanja kože (s) pri izbranem konstantnem podtlaku (tip meritve – način 1); prikazani so tudi parametri U in R (16).

Za vpogled v notranjost kože je zelo uporabno ultrazvočno slikanje oz. sonografija kože, ki omogoča pridobivanje informacij o debelini povrhnjice in usnjice, gostoti kožnega tkiva ter homogenosti porazdelitve vezivnega tkiva. Najpogosteje uporabljamo frekvence okoli 20 MHz; frekvence med 13,5 in 50 MHz omogočajo vizualizacijo povrhnjice in usnjice, s frekvenca 50–100 MHz vizualiziramo predvsem povrhnjico, s frekvenco 7,5 MHz pa podkožje in limfatično tkivo (17). Za sonografijo kože pogosto uporabljamo ultrazvočni sistem DermaLab® (Cortex Technology).

Za zagotavljanje zanesljivosti vseh meritev parametrov kože je bistvena ustrezna aklimatizacija prostovoljcev in merilnega področja. Prostovoljci naj bi v prostor za izvajanje meritev prišli vsaj 30 min pred začetkom meritev in v tem času mora biti koža ves čas izpostavljena nadzorovanim okoljskim pogojem (temperatura 20 ± 1 °C; relativna vlažnost 40–60 %). Pred meritvami se morajo izogibati telesni dejavnosti, kajenju, uživanju vročih in alkoholnih pijač in začinjene hrane ter drugim dejavnostim, ki bi lahko spodbudile aktivnost žlez znojnic oziroma izkazujejo vazoaktivno delovanje.

4 SKLEP

Poznavanje stanja kože je bistveno za izbiro kozmetičnih izdelkov, ki bodo najbolj podprli njeno stanje in delovanje. Pomembno je tudi za vrednotenja njihove učinkovitosti, saj lahko njihove učinke ustrezno interpretiramo le na podlagi poznavanja stanja kože pred uporabo in po uporabi izdelka. Pri objektivnem vrednotenju tako stanja kože kot učinkovitosti kozmetičnih izdelkov so nam v vse večjo pomoč sodobne neinvazivne biometrične metode, katerih rezultate je za celovitejšo oceno smiselno nadgraditi s senzorično analizo, ki podaja še zaznavanje lastnosti izdelka in občutkov na koži.

5 LITERATURA

1. Lotfollahi L. The anatomy, physiology and function of all skin layers and the impact of ageing on the skin. *Wound Pract Res* 2024;32(1):6-10.
2. Logger JGM, de Vries FMC, van Erp PEJ, de Jong EMGJ, Peppelman M, Driessen RJB. Noninvasive objective skin measurement methods for rosacea assessment: a systematic review. *Br J Dermatol*. 2020 Jan;182(1):55-66.
3. Oliveira R, Ferreira J, Azevedo LF, Almeida IF. An Overview of Methods to Characterize Skin Type: Focus on Visual Rating Scales and Self-Report Instruments. *Cosmetics* 2023;10(1):14.
4. Sivesind TE Maibach HI. Biophysical Characteristics of Skin Relation to Skin of Color, Age, Gender, and Site. In: Dreher F, Jungmann E, Sakamoto K, Maibach HI, editors. *Handbook of Cosmetic Science and Technology* 5th ed. Boca Raton: CRC Press; 2023. p. 1-17.
5. Baumann LS. The Baumann skin typing system. In: Farage MA, Miller KW, Maibach HI, editors. *Textbook of aging skin*. Berlin: Springer; 2010. p. 929-43.
6. Delavar S, Firooz A, Kashani MN, Ahmad Nasrollahi S, Amiri F, Yazdanparast T. Biometric Evaluation of Baumann Skin Typing. *Skin Res Technol*. 2026 Apr;32(4):e70338.
7. Baumann L. 16 Bauman skin Types [Internet]. [updated 2022 Oct 3; cited 2026 Aug 5]. Available from: <https://skintypesolutions.com/blogs/skincare/16-baumann-skin-types>
8. Lévy JL, Minet MJ. Biometrological Techniques Applied to Cosmetic Efficacy Assessment. In: Barel AO, Paye M, Maibach HI, editors. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. New York: Marcel Dekker; 2001. p. 87-96.
9. du Plessis J, Stefaniak A, Eloff F, John S, Agner T, Chou TC, et al. International guidelines for the in vivo assessment of skin properties in non-clinical settings: Part 2. transepidermal water loss and skin hydration. *Skin Res Technol*. 2013 Aug;19(3):265-78.
10. Matsui N, OhnishiA, Uyama A, . Sugino T, Terada T, Tsukamoto M. Wearable System for Continuous Estimation of Transepidermal Water Loss. *Electronics* 2024;13(23):4779.
11. van Erp P, Peppelman M, Falcone D. Noninvasive analysis and minimally invasive *in vivo* experimental challenges of the skin barrier. *Exp Dermatol*. 2018 Aug; 27(8):867-75.
12. Ly BCK, Dyer EB, Feig JL, Chien AL, Del Bino S. Research Techniques Made Simple: Cutaneous Colorimetry: A Reliable Technique for Objective Skin Color Measurement. *J Invest Dermatol*. 2020 Jan;140(1):3-12.e1.
13. Vasudevan S, Vogt WC, Weininger S, Pfefer TJ. Melanometry for objective evaluation of skin pigmentation in pulse oximetry studies. *Commun Med (Lond)*. 2024 Jul 11;4(1):138.
14. Wilkes M, Wright CY, du Plessis JL, Reeder A. Fitzpatrick Skin Type, Individual Typology Angle, and Melanin Index in an African Population - Steps Toward Universally Applicable Skin Photosensitivity Assessments. *JAMA Dermatol*. 2015 Aug;151(8):902-3.

15. Dobrev H. Cutometer®. In: Berardesca E, Maibach HI, Wilhelm KP, editors. Non Invasive Diagnostic Techniques in Clinical Dermatology. Berlin: Springer; 2014, p. 315-38.
16. Cutometer® Dual MPA 580 [Internet]. Courage + Khazaka electronic GmbH [cited 2026 Aug 5]. Available from: <https://www.courage-khazaka.com/en/scientific-products/cutometer-dual-mpa-580>
17. Stawarz K, Galazka A, Misiak-Galazka M, Durzynska M, Gorzelnik A, Bienkowska-Pluta KA, et al. Advances in Skin Ultrasonography for Malignant and Benign Tumors of the Head and Neck: Current Insights and Future Directions. J Clin Med. 2025 Mar 27;14(7):2298.

KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO KOŽE, NAGNJENE K AKNAM

Izr. prof. dr. Pegi Ahlin Grabnar, mag. farm.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo

Povzetek

Akne so kronična vnetna bolezen pilosebacealne enote. V njihovi patogenezi sodelujejo folikularna hiperkeratinizacija, hiperseboreja oziroma diseboreja, spremembe kožne mikrobiote, zgodnje vnetje ter oslABLJENA kožna bariera. Koža, nagnjena k aknam, je koža s povečano dovzetnostjo za nastanek mikrokomedonov, komedonov in ponavljajočih se akenskih lezij, tudi kadar izrazite vnetne spremembe niso prisotne. Pri obravnavi takšne kože je pomembno razlikovati med zdravljenjem in kozmetično nego: zdravila ciljano vplivajo na patološke procese bolezni, kozmetični izdelki pa imajo predvsem podporno, negovalno, zaščitno in vzdrževalno vlogo. Ustrezna nega kože temelji na preprostem režimu, ki vključuje nežno čiščenje, vlaženje, zaščito pred soncem ter po potrebi uporabo dekorativne oziroma korektivne nekomedogene kozmetike. Izbira izdelkov mora biti prilagojena tipu kože, prevladujočim težavam, stanju kožne bariere, občutljivosti kože, sočasnemu zdravljenju in individualni toleranci. Kozmetično aktivne sestavine in sestavine za podporo kožni barieri s keratolitičnim, eksfoliativnim ali protivnetnim delovanjem ter sestavine, ki uravnavajo izločanje sebuma, sestavine za podporo kožni barieri in pomirjanje kože lahko smiselno dopolnjujejo nego kože, nagnjene k aknam. Ob ustrezni izbiri lahko prispevajo k izboljšanju videza kože, zmanjšanju draženja, podpori kožne bariere ter boljšemu prenašanju negovalnega režima oziroma predpisanega zdravljenja.

1 UVOD

Akne vulgaris so kronična vnetna bolezen pilosebacealne enote, ki se klinično izraža z nevnetnimi in vnetnimi lezijami. Med nevnetne lezije uvrščamo odprte in zaprte komedone, med vnetne pa papule, pustule, noduse ter pri težjih oblikah tudi globoke cistične spremembe. Čeprav se akne najpogosteje pojavljajo v adolescenci, lahko vztrajajo ali se prvič izrazijo tudi v odrasli dobi ter pomembno vplivajo na kakovost življenja, samopodobo in psihosocialno počutje posameznika (1).

Kožo, nagnjeno k aknam, opredeljuje povečana dovzetnost za nastanek mikrokomedonov, komedonov in ponavljajočih se akenskih lezij, tudi kadar izrazite vnetne spremembe niso prisotne. Takšna koža je pogosto mastna oziroma se sveti, vendar povečana mastnost sama po sebi ne pojasni celotnega nastanka aken (1). Na kožo, nagnjeno k aknam, lahko vplivajo tudi dejavniki ekspozoma, tj. skupek zunanjih in notranjih dejavnikov izpostavljenosti, kot so hormonska nihanja, stres, mehansko draženje, okluzija, onesnaženje, prehranski in življenjski dejavniki ter neustrezno izbrani kozmetični izdelki (2).

Jasna razmejitev med kozmetično nego in zdravljenjem je pri obravnavi aken nujna. Akne so bolezen, zato izdelki, namenjeni njihovemu zdravljenju ali preprečevanju, ne sodijo med kozmetične izdelke. Kozmetični izdelki so namenjeni predvsem čiščenju, negi, zaščiti, ohranjanju kože v dobrem stanju oziroma izboljšanju njenega videza (3).

2 KLJUČNI PATOFIZIOLOŠKI PROCESI PRI AKNAH

Sodobno razumevanje aken temelji na več medsebojno povezanih patofizioloških procesih, ki vključujejo folikularno hiperkeratinizacijo, hiperseborejo oziroma diseborejo, spremembe kožne mikrobiote, povezane z bakterijo *Cutibacterium acnes*, ter vnetni odziv (1, 4, 5). Poleg teh klasičnih dejavnikov novejši pogledi poudarjajo tudi pomen oslabiljene kožne bariere in vplivov ekspozoma, ki lahko vplivajo na občutljivost kože, potek bolezni, prenašanje lokalnega zdravljenja ter potrebo po podporni kozmetični negi (2, 6).

Folikularna hiperkeratinizacija je eden ključnih zgodnjih dogodkov v aknogenezi in ima osrednjo vlogo pri nastanku mikrokomedona, ki velja za začetno subklinično lezijo aken. Gre za moteno proliferacijo, diferenciacijo in deskvamacijo keratinocitov v folikularnem infundibulu ter za povečano kohezivnost korneocitov. Posledično se keratinizirani celični material kopiči v izvodu pilosebacealne enote, kar vodi v folikularno zaporo in ustvarja pogoje za razvoj vidnih komedonov. Ker so vnetni procesi lahko prisotni že zelo zgodaj, tudi pred jasno izraženimi kliničnimi spremembami, mikrokomedona ne smemo razumeti zgolj kot mehansko zaporo, temveč kot del širšega procesa, v katerem sodelujejo sebum, mikrobiota, keratinociti in imunski odziv (1, 6).

Hiperseboreja in diseboreja pomenita, da pri aknah ni pomembna le povečana količina sebuma, temveč tudi njegova spremenjena lipidna sestava. Pri bolnikih z aknamami so poročali o povečani vsebnosti skvalena ter nekaterih prostih maščobnih kislin, zlasti oleinske in stearinske kisline, ob hkrati nižji vsebnosti linolne kisline. Takšne spremembe lahko prispevajo k spremenjenemu folikularnemu mikrokoku, komedogenezi in vnetju. Zato pri koži, nagnjeni k aknam, cilj nege ni zgolj zmanjševanje mastnosti, temveč tudi ohranjanje ustreznega lipidnega okolja in podpora funkciji kože (4, 6, 7).

Disbioza kožne mikrobiote je naslednji pomemben proces. Pri aknah ni odločilna zgolj prisotnost bakterije *C. acnes*, saj je ta del običajne kožne mikrobiote, temveč spremembe v ravnovesju med kožno mikrobioto, imunskim odzivom kože in pogoji v pilosebacealnem foliklu. Pomembni so zmanjšana mikrobna raznolikost v vnetnih lezijah, razlike med sevi *C. acnes* ter sposobnost tvorbe biofilma, ki lahko prispeva k obstojnosti bakterije v pilosebacealnem foliklu. Posamezni sevi *C. acnes* se lahko razlikujejo po vnetnem potencialu in interakciji s kožnim imunskim odzivom, zato akne niso posledica preproste kolonizacije s to bakterijo. To je tudi razlog, da se v kozmetiki povečuje zanimanje za pristope, usmerjene v podporo kožni mikrobioti oziroma njegovo uravnavanje, katerih cilj ni neselektivno »razkuževanje« kože, temveč podpora mikrobnemu ravnovesju ter zmanjševanje draženja, povezanega z agresivno ali pretirano nego kože (5).

Zgodnje oziroma subklinično vnetje je danes prepoznano kot eden zgodnjih procesov v razvoju aken. Vnetne spremembe se lahko pojavljajo že okoli foliklov, ki klinično še niso vidno prizadeti. Vnetje tako ni le posledica poznejše rupture folikla, temveč sodeluje že pri nastanku akenske lezije. Uporaba protivnetnih in pomirjujočih kozmetičnih sestavin je patofiziološko utemeljena tudi pri koži z nevnetnimi lezijami oziroma pri koži, nagnjeni k aknam (1, 6).

Poleg navedenih dejavnikov se vse pogostejše poudarja tudi oslABLJENA KOŽNA BARIERA. Pri koži, nagnjeni k aknam, sta lahko prisotni povečana transepidermalna izguba vode in večja dovzetnost za suhost, pekoč občutek, zategovanje ter draženje, zlasti ob sočasni lokalni terapiji. Vlažilne sestavine, sestavine, ki podpirajo barierno funkcijo kože, in ustrezno izbrani emolienti imajo pomembno vlogo tudi pri mastni koži, nagnjeni k aknam (6).

3 KOZMETIČNI IZDELKI ZA KOŽO, NAGNJENO K AKNAM

Kozmetični izdelki so pomemben del vsakodnevne nege kože, nagnjene k aknam, zlasti pri blagih oblikah aken, ob komedonskih spremembah, občutljivi ali barierno oslABLJENI KOŽI ter pri vzdrževalni negi po izboljšanju stanja. Pri zmernih in hudih oblikah aken zdravljenja ne nadomeščajo, temveč ga dopolnjujejo, saj lahko ustrezno izbrana nega zmanjša suhost, luščenje in draženje kože ter s tem izboljša prenašanje zdravljenja in doslednost njegove uporabe. Izbira izdelkov mora biti prilagojena prevladujočim težavam, kot so mastnost, komedoni, občutljivost, suhost, draženje in povnetne spremembe, ter morebitni sočasni uporabi zdravil.

Pri koži, nagnjeni k aknam, je priporočljiva preprosta in dosledna nega, ki vključuje nežno čiščenje, vlaženje, zaščito pred soncem ter po potrebi nekomedogeno dekorativno ali korektivno kozmetiko. Uporaba prevelikega števila izdelkov, njihovo pogosto menjavanje, agresivno čiščenje ali kombiniranje več potencialno dražečih sestavin lahko povečajo občutljivost kože in zmanjšajo sprejemljivost nege (8, 9).

Ključna priporočila za posamezne skupine izdelkov so povzeta v preglednici 1.

Preglednica 1: Pregled kozmetičnih izdelkov za kožo, nagnjeno k aknam.

Skupina izdelkov	Namen	Ključna priporočila
Čistilni izdelki	Odstranjevanje sebuma, nečistoč in ostankov kozmetike	Blagi, nealkalni izdelki oziroma sindeti; izogibanje drgnjenju, mehanskim pilingom in pretiranemu umivanju (8, 9)
Vlažilni izdelki	Podpora kožni barieri, zmanjšanje suhosti in draženja	Lahke, nekomedogene formulacije s humektanti, emolienti in lipidi, ki podpirajo barierno funkcijo kože (8)
Zaščita pred soncem	Zmanjšanje tveganja za povnetne pigmentne spremembe	Izdelki za širokospektralno zaščito pred UV-sevanjem z dobro kozmetično sprejemljivostjo; pri hiperpigmentacijah so koristni tonirani izdelki (8, 10)
Dekorativna/korektivna kozmetika	Prekrivanje vidnih sprememb in izboljšanje kakovosti življenja	Dobro prenašane, nekomedogene formulacije; redno in nežno odstranjevanje ličil (9, 11)

Poleg izbire ustrezne skupine izdelkov je pomembna tudi celotna formulacija. Nekomedogenosti ni mogoče zanesljivo ocenjevati zgolj na podlagi posamezne sestavine, saj je odvisna od sestave izdelka, koncentracij sestavin, podlage in načina uporabe. Izbira izdelkov mora biti zato prilagojena tipu kože, izraženosti kožnih sprememb, občutljivosti kože, morebitnemu sočasnemu zdravljenju in individualnemu prenašanju izdelkov (12). Kozmetično aktivne sestavine in sestavine za podporo kožni barieri se razlikujejo po prevladujočem namenu delovanja. Glede na učinek jih razvrstimo med sestavine s keratolitičnim oziroma eksfoliativnim delovanjem, protivnetne sestavine, sestavine, ki uravnavajo izločanje sebuma, ter sestavine za podporo kožni barieri in pomirjanje kože. Njihova uporaba mora biti premišljena, saj je pri koži, nagnjeni k aknam, cilj doseči podporni učinek brez draženja ali pretirane kompleksnosti negovalnega režima.

Ob izrazitem vnetju, bolečih nodusih, brazgotinjenju, vztrajnih pigmentnih spremembah ali neuspehu kljub ustrezni negi je potrebna napotitev k zdravniku (9).

4 PREGLED KOZMETIČNO AKTIVNIH SESTAVIN IN SESTAVIN ZA PODPORO KOŽNI BARIERI

Delovanje aktivnih sestavin v kozmetičnih izdelkih za kožo, nagnjeno k aknam, je tesno povezano s patofiziološkimi procesi aknogeneze, zato so te sestavine usmerjene predvsem v procese, povezane s komedogenezo, uravnavanjem deskvamacije, mastnostjo kože, vnetnim odzivom in povnetnimi spremembami. Poleg teh sestavin so v izdelke vključene tudi sestavine za podporo kožni barieri, ki prispevajo k obnovi in vzdrževanju kožne bariere, ohranjanju ravnovesja kožne mikrobiote, zmanjšanju draženja ter boljšemu prenašanju negovalnega režima oziroma sočasne lokalne terapije. Številne sestavine delujejo preko več mehanizmov, zato jih je smiselno izbirati glede na prevladujoče težave, občutljivost kože, stanje kožne bariere in morebitno sočasno zdravljenje (8).

4.1 Retinoidi

Retinoidi so derivati vitamina A, ki so prisotni tako v zdravilih kot v kozmetičnih izdelkih, vendar se posamezne oblike razlikujejo po biološki aktivnosti, zakonodajnem statusu, učinkovitosti in prenašanju pri uporabi na koži. Topikalni zdravilni retinoidi, kot sta adapalen in tretinoin, so pomembna skupina zdravilnih učinkovin za zdravljenje aken. Delujejo komedolitično in antikomedogeno, saj normalizirajo folikularno keratinizacijo, zmanjšujejo kohezivnost korneocitov in nastanek mikrokomedonov ter vplivajo na vnetne poti. V kozmetičnih izdelkih uporabljamo predvsem derivate vitamina A, med njimi retinilne estre, retinol in retinaldehid. Njihova biološka aktivnost je odvisna od pretvorbe v koži: retinilni estri se lahko encimsko pretvorijo v retinol, retinol v retinaldehid, retinaldehid pa v retinojsko kislino. Retinojska kislina je biološko aktivna oblika retinoidov, ki prek retinoidnih receptorjev vpliva na proliferacijo in diferenciacijo keratinocitov, normalizacijo keratinizacije ter modulacijo vnetnih signalnih poti. Pretvorba kozmetičnih retinoidov v aktivno obliko je postopna in omejena, zato je njihov učinek počasnejši in manj izrazit kot pri topikalnih zdravilnih retinoidih. Na

učinkovitost in prenašanje dodatno vplivajo koncentracija, formulacija izdelka, način uporabe in stanje kožne bariere (13, 14).

Pri koži, nagnjeni k aknam, so retinoidi v kozmetičnih izdelkih koristni predvsem pri nagnjenosti k nastajanju komedonov in neenakomerni teksturi kože, pa tudi kot del podporne nege po izboljšanju stanja kože. Njihova vloga je podporna oziroma dopolnilna in ne nadomešča zdravljenja zmernih ali hudih oblik aken (9, 13).

Izdelke z retinoidi je priporočljivo uvajati postopno in uporabljati skladno z navodili proizvajalca, praviloma zvečer na očiščeni in suhi koži. Začetna uporaba vsak drugi ali tretji večer lahko zmanjša tveganje za draženje, pogostost uporabe pa nato povečujemo glede na toleranco. Uporabniku moramo razložiti, da se lahko v prvih tednih uporabe izdelka pojavijo suhost, luščenje, pekoč občutek, občutek zategovanja in eritem. Zelo pomembni sta sočasna uporaba nekomedogene vlažilne kreme in vsakodnevna zaščita pred soncem (9, 13).

V Evropski uniji so za retinol, retinilacetat in retinilpalmitat v kozmetičnih izdelkih določene najvišje dovoljene ravni, izražene kot ekvivalent retinola: največ 0,05 % v losjonih za telo in največ 0,3 % v drugih izdelkih, ki se izperejo ali ostanejo na koži. Ker lahko kozmetični izdelki prispevajo k skupni izpostavljenosti vitaminu A, zlasti pri visokem vnosu iz hrane in prehranskih dopolnil, morajo biti opremljeni s predpisanim opozorilom glede izpostavljenosti vitaminu A (3).

4.2 Salicilna kislina

Salicilna kislina, ki jo v kozmetični praksi običajno obravnavamo kot beta hidroksi kislino, v kozmetičnih izdelkih za kožo, nagnjeno k aknam, uporabljamo predvsem zaradi komedolitičnega in keratolitičnega delovanja ter blagega protivnetnega učinka. Zaradi svoje lipofilnosti lahko prodira v s sebumom bogato okolje pilosebacealnega folikla, kjer zmanjšuje kohezijo korneocitov, spodbuja deskvamacijo in pomaga odstranjevati nakopičen roževinasti material. Njena uporaba je zato najbolj utemeljena pri komedonskih spremembah in pri koži, nagnjeni k zamažitvi foliklov. Med sorodne sestavine spada tudi lipohidroksi kislina (LHA), lipofilni derivat salicilne kisline s podobnim, praviloma blažjim keratolitičnim in komedolitičnim delovanjem.

Salicilno kislino uporabljamo v različnih kozmetičnih izdelkih, kot so čistilni izdelki, serum, kreme in geli. Učinkovitost in prenašanje sta odvisna od koncentracije salicilne kisline, formulacije izdelka, pogostosti uporabe in časa stika s kožo. Pri občutljivi ali razdraženi koži je priporočljivo postopno uvajanje izdelkov s salicilno kislino ob sočasni uporabi ustrezne vlažilne nege.

Najpogostejši neželeni učinki so suhost, luščenje, pekoč občutek, zbadanje in draženje, zlasti pri sočasni uporabi retinoidov, benzoilperoksida, alfa hidroksi kislin ali drugih potencialno dražečih sestavin. Pogostejša ali sočasna uporaba izdelkov z eksfoliativnim delovanjem ne poveča nujno učinkovitosti, temveč lahko poveča tveganje za kumulativno draženje in oslabitev kožne bariere. Potrebna je tudi previdnost pri uporabi v okolici oči in na poškodovani koži (13, 15, 16).

4.3 Alfa hidroksi kisline

Med alfa hidroksi kislinami (AHA) v kozmetičnih izdelkih najpogosteje uporabljamo glikolno in mlečno kislino, med blažje predstavnike pa sodi mandljeva kislina. AHA delujejo predvsem kot površinski eksfolianti. Ker so pretežno vodotopne, delujejo zlasti v roženi plasti, kjer zmanjšujejo kohezijo med korneociti, spodbujajo bolj enakomerno deskvamacijo ter izboljšujejo teksturo kože in zmanjšujejo hrapavost. Pri koži, nagnjeni k aknam, lahko podporno prispevajo k zmanjševanju površinskega kopičenja roženih celic in izboljšanju videza kože, nimajo pa neposrednega komedolitičnega delovanja, ki je značilno za retinoide in salicilno kislino.

AHA so lahko koristne tudi pri izboljšanju videza povnetnih hiperpigmentacij in neenakomernega tena kože. Njihov učinek je odvisen od vrste kisline, koncentracije, pH formulacije, deleža proste kisline, vehikla in kontaktnega časa.

Najpogostejši neželeni učinki po uporabi AHA so zbadanje, pekoč občutek, draženje, eritem, suhost, luščenje in povečana občutljivost kože. Previdnost je potrebna pri sočasni uporabi z retinoidi, benzoilperoksidom, salicilno kislino ali drugimi potencialno dražečimi oziroma eksfoliativnimi izdelki. Uporabo je priporočljivo uvajati postopoma, zlasti pri občutljivi, suhi ali že razdraženi koži. Pomemben del svetovanja je tudi redna uporaba širokospektralne zaščite pred soncem, saj lahko kozmetični izdelki z AHA povečajo občutljivost kože na UV-sevanje in s tem tveganje za sončne opekline (13, 17).

Sorodno skupino predstavljajo polihidroksi kisline (PHA), med katere spadata glukonolakton in laktobionska kislina. Zaradi večje molekulske mase praviloma delujejo bolj površinsko, zato jih koža pogosto bolje prenaša kot AHA. Poleg blagega eksfoliativnega delovanja imajo tudi vlažilne lastnosti, zato so lahko primerne za nego k aknam nagnjene kože, ki je hkrati občutljiva, suha ali ima oslABLJENO barierno funkcijo (18).

4.4 Azelainska kislina

Azelainsko kislino uporabljamo tako v kozmetičnih izdelkih kot v zdravilih za lokalno zdravljenje aken. V Evropski uniji za azelainsko kislino v kozmetičnih izdelkih ni določene posebne najvišje dovoljene koncentracije (3). V kozmetičnih izdelkih jo pogosto uporabljamo v koncentracijah okoli 10 %, medtem ko je njena učinkovitost pri zdravljenju aken najboljše klinično podprta pri zdravilih za lokalno uporabo, ki običajno vsebujejo 15–20 % azelainske kisline. Deluje prek več komplementarnih mehanizmov: vpliva na folikularno keratinizacijo, izkazuje protivnetno in antioksidativno delovanje, deluje protimikrobno na mikroorganizme, povezane z aknam, ter z zaviranjem tirozinaze vpliva na melanogenezo (19). Zato je lahko koristna pri negi kože, nagnjene k aknam, zlasti kadar so prisotne komedonske spremembe, blage vnetne spremembe, eritem ali povnetna hiperpigmentacija.

Izdelke z azelainsko kislino lahko uporabljamo zjutraj ali zvečer, pogostost uporabe pa je smiselno prilagoditi formulaciji izdelka in toleranci kože. Izbira formulacije naj upošteva tudi tip in stanje kože; pri mastni koži so primernejše lahke formulacije, medtem ko so pri suhi ali občutljivi koži smiselne formulacije s sestavinami, ki

podpirajo kožno bariero. Uporabniku je treba pojasniti, da se učinki razvijajo postopoma in so odvisni tudi od redne uporabe izdelka.

Azelainska kislina se praviloma dobro prenaša, vendar se lahko zlasti na začetku uporabe pojavijo lokalni neželeni učinki, kot so srbenje, pekoč občutek, zbadanje, mravljinčenje, eritem, suhost, luščenje in draženje. Izdelke je priporočljivo uvajati postopoma in pogostost uporabe prilagoditi toleranci kože. Previdnost je potrebna pri občutljivi koži ter ob sočasni uporabi retinoidov, eksfoliativnih kislin ali benzoilperoksida, saj se lahko poveča tveganje za kumulativno draženje. Izogibati se je treba nanosu v predel okoli oči, na ustnice in sluznice (13, 19).

4.5 Niacinamid

Niacinamid oziroma nikotinamid, amidna oblika vitamina B3, je pri koži, nagnjeni k aknam, pomemben predvsem zaradi protivnetnega delovanja, uravnavanja izločanja sebuma ter podpore kožni barieri. Uravnavanje izločanja sebuma se nanaša predvsem na zmanjšanje površinske mastnosti kože, podpora kožni barieri pa na izboljšanje barierne funkcije kože in zmanjšanje občutka občutljivosti oziroma zategovanja. Dodatno lahko prispeva k izboljšanju videza neenakomernega tena in povnetnih pigmentnih sprememb. Ker niacinamid nima primarnega komedolitičnega ali keratolitičnega delovanja, je njegova vloga pri koži, nagnjeni k aknam, predvsem podpora.

Niacinamid je primeren za vsakodnevno nego mastne, občutljive ali zaradi lokalnega zdravljenja razdražene kože, nagnjene k aknam. Uporabljamo ga v serumih, gelih, emulzijah in kremah, običajno enkrat do dvakrat dnevno. Smiselna je izbira lahke, nekomedogene formulacije brez dišav, ki jo koža dobro prenaša. Niacinamid je praviloma združljiv z večino sestavin in zdravilnih učinkovin, ki jih uporabljamo pri aknah, vključno z benzoilperoksidom, azelainsko kislino in topikalnimi retinoidi. Pri uporabnikih, ki uvajajo lokalno terapijo z večjim potencialom za draženje kože, je lahko koristen kot del vlažilne podporne nege in tako prispeva k boljšemu prenašanju zdravljenja. Niacinamid se praviloma dobro prenaša, vendar se lahko pri nekaterih uporabnikih pojavijo blagi in prehodni lokalni neželeni učinki, kot so zbadanje, pekoč občutek in eritem (13, 20, 21).

Podobno kot niacinamid tudi naslednje skupine sestavin, obravnavane v nadaljevanju, nimajo primarno komedolitičnega ali keratolitičnega delovanja, vendar so pomembne pri podpori kožne bariere, zmanjšanju draženja, uravnavanju kožnega mikrookolja in izboljšanju prenašanja nege ali zdravljenja.

4.6 Ceramidi, holesterol in maščobne kisline

Ceramidi, holesterol in proste maščobne kisline so fiziološki lipidi rožene plasti ter pomembni gradniki medceličnega lipidnega matriksa, ki ima ključno vlogo pri vzdrževanju kožne bariere. V kozmetičnih izdelkih prispevajo k podpori in obnovi barierne funkcije kože, omejevanju transepidermalne izgube vode ter zmanjševanju suhosti, zategovanja, luščenja in draženja, ki so lahko prisotni pri koži, nagnjeni k aknam, zlasti ob uporabi lokalne terapije.

Najpogostejše so vključeni v vlažilne kreme, losjone, fluide ali gel-kreme. Pri koži, nagnjeni k aknam, morajo biti formulacije lahke in z nizkim komedogenim potencialom. Sodobne formulacije lahko združujejo humektante, emoliente in fiziološke lipide ter tako zagotavljajo podporo kožni barieri brez izrazitega občutka mastnosti, zato so lahko primerne tudi za mastno in občutljivo kožo (6, 22).

4.7 Sestavine za podporo kožni mikrobioti

Pri negi kože, nagnjene k aknam, vse pogostejše uporabljamo tudi sestavine, namenjene podpori kožne mikrobiote. Med prebiotične sestavine sodijo na primer inulin, fruktooligosaharidi in alfa glukan oligosaharid, katerih namen je podpora ugodnemu ravnovesju kožne mikrobiote. Med sestavine mikrobnega izvora uvrščamo na primer sestavine, pridobljene iz kulture bakterije *Vitreoscilla filiformis*, lizate fermentiranih kultur bakterij iz rodov *Lactobacillus* in *Bifidobacterium* ter filtrate fermentiranih kultur kvasovk iz rodu *Saccharomyces*. Takšne sestavine ne vsebujejo živih mikroorganizmov, temveč nežive mikrobne celice, njihove komponente in/ali produkte fermentacije.

Cilj takšnih pristopov je modulacija kožne mikrobiote in omejevanje disbioze, hkrati pa lahko prispevajo k zmanjševanju vnetnih odzivov in draženja ter podpirajo barierno funkcijo kože. Kljub obetavnim rezultatom so dokazi o klinični učinkovitosti posameznih prebiotičnih sestavin in sestavin mikrobnega izvora pri koži, nagnjeni k aknam, za zdaj še omejeni in heterogeni (23, 24).

4.8 Ostale podporne sestavine

Pri koži, nagnjeni k aknam, v kozmetičnih izdelkih pogosto uporabljamo tudi cinkove spojine, rastlinske izvlečke in pomirjujoče sestavine. Njihova vloga je predvsem podporna: lahko zmanjšajo občutek draženja, prispevajo k večjemu udobju kože, vplivajo na videz rdečine, podpirajo antioksidativno zaščito, zmanjšajo občutek mastnosti ali prispevajo k boljši toleranci negovalnega režima (13, 25).

Med cinkove spojine sodijo na primer cinkov pirolidonkarboksilat oziroma piroglutamat, znan pod INCI-imenom *Zinc PCA*, cinkov glukonat in cinkov sulfat. V kozmetičnih izdelkih za mastno kožo in kožo, nagnjeno k aknam, jih uporabljamo zaradi možnega vpliva na izločanje sebuma oziroma površinsko mastnost kože ter zaradi adstringentnega, protivnetnega in blagega protimikrobnega delovanja. Učinek je odvisen od uporabljene oblike cinka, koncentracije in formulacije, zato cinkove spojine razumemo predvsem kot dopolnilne sestavine v izdelkih za zmanjšanje občutka mastnosti in podporo negi kože z blagimi nepravilnostmi (13).

Med sestavinami rastlinskega izvora so v izdelkih za kožo, nagnjeno k aknam, pogosti izvlečki z antioksidativnim in protivnetnim potencialom. Mednje sodijo izvleček čajevca (*Camellia sinensis*) oziroma njegova polifenolna sestavina epigalokatehinalat, izvleček golostebelnega sladkega korena (*Glycyrrhiza glabra*) ter izvleček pegastega badlja (*Silybum marianum*) oziroma njegova polifenolna frakcija silimarin. Pri silimarinu so proučevali tudi vpliv na oksidativne spremembe lipidov sebuma in videz mastnosti kože. Izvlečke aloe vere oziroma prave aloe (*Aloe barbadensis*) in azijskega vodnega popnjaka (*Centella asiatica*) v izdelkih za kožo, nagnjeno k aknam,

uporabljamo predvsem zaradi pomirjujočega delovanja in podpore kožni barieri, eterično olje čajne mirte (*Melaleuca alternifolia*) pa zaradi potencialnega protimikrobnega delovanja. Glavni izziv pri sestavinah rastlinskega izvora je variabilnost njihove sestave, zlasti pri nestandardiziranih surovinah, zaradi česar se lahko razlikujeta tudi njihova učinkovitost in toleranca. Posebna previdnost je potrebna pri eteričnih oljih, saj lahko povzročijo draženje ali kontaktno preobčutljivost (13, 26).

Pomirjujoče sestavine, kot so pantenol, allantoin in bisabolol, so koristne predvsem pri občutljivi, suhi ali zaradi zdravljenja razdraženi koži. Izboljšajo lahko prenašanje nege ali zdravljenja, zmanjšajo občutek zategovanja, blažijo neugodje in podpirajo obnovo kožne bariere (13, 25).

5 SKLEP

Koža, nagnjena k aknam, zahteva preiščljeno, nežno in dosledno nego, ki upošteva kompleksno patofiziologijo aken, stanje kožne bariere ter individualno toleranco kože do posameznih izdelkov. Čeprav kozmetični izdelki aken ne zdravijo in pri zmernih ali hudih oblikah bolezni ne morejo nadomestiti ustrezne medicinske obravnave, imajo pomembno podporno vlogo pri vsakodnevni negi. Ustrezno izbrani izdelki lahko prispevajo k odstranjevanju odvečnega sebuma in nečistoč, zmanjšanju občutka mastnosti, izboljšanju udobja kože, podpori kožni barieri ter boljšemu prenašanju sočasne lokalne terapije. Izbira nege naj zato temelji na prevladujočih kožnih težavah, stanju kožne bariere, morebitnem sočasnem zdravljenju in individualni toleranci uporabnika.

6 LITERATURA

1. Xu W, Xu J, Huang D, Wang C, Song J, Chen X, et al. Acne vulgaris: advances in pathogenesis and prevention strategies. *EJCMID*. 2025 Mar 1;44(3):515-32.
2. Grafanaki K, Bakoli Sgourou D, Maniatis A, Zouboulis CC. Exosome involvement in the development of acne vulgaris. *Front Immunol*. 2026 Mar;17:1779036.
3. Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on cosmetic products (consolidated version, 1 May 2026). [Internet]. [cited 2026 Jun 19]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02009R1223-20260501>
4. Del Rosso JQ, Kircik L. The primary role of sebum in the pathophysiology of acne vulgaris and its therapeutic relevance in acne management. *Dermatol Treat*. 2024 Dec;35(1):2296855.
5. Podwojniak A, Tan IJ, Sauer J, Neubauer Z, Rothenberg H, Ghani H, et al. Acne and the cutaneous microbiome: A systematic review of mechanisms and implications for treatments. *Eur Acad Dermatol Venereol*. 2025 Apr 1;39(4):793-805.
6. Deng Y, Wang F, He L. Skin Barrier Dysfunction in Acne Vulgaris: Pathogenesis and Therapeutic Approaches. *Med Sci Monit*. 2024 Dec;30:e945336.

7. Walia M, Vinutha R, Shastry V, Betkerur J, Gurupadayya B, Konala H. Comparative analysis of the skin surface lipids between acne patients and controls using UFLC method. *Accreditation and Quality Assurance*. 2024;29:37-43.
8. Conforti C, Giuffrida R, Fadda S, Fai A, Romita P, Zalaudek I, et al. Topical dermocosmetics and acne vulgaris. *Dermatol Ther*. 2020 Jan 1;34(1):e14436.
9. National Institute for Health and Care Excellence. Acne vulgaris: management (NICE guideline NG198) [Internet]. 2021. Available from: www.nice.org.uk/guidance/ng198
10. Lyons AB, Trullas C, Kohli I, Hamzavi IH, Lim HW. Photoprotection beyond ultraviolet radiation: A review of tinted sunscreens. *J Am Acad Dermatol*. 2021 May 1;84(5):1393-7.
11. Kornhaber R, Visentin D, Thapa DK, West S, McKittrick A, Haik J, et al. Cosmetic camouflage improves quality of life among patients with skin disfigurement: A systematic review. *Body Image*. 2018 Dec 1;27:98-108.
12. Starzyk T, Aust N, Schur N, Miller R. Comedogenicity in cosmeceuticals: A review of clinical relevance, regulatory gaps, and future directions. *JAAD Reviews*. 2025 Dec 1;6:78-83.
13. Searle TN, Al-Niaimi F, Ali FR. Cosmeceuticals in acne vulgaris: from mechanism of action to clinical application. *Skin Health and Dis*. 2026 Mar 31;6:77-89.
14. Sorg O, Antille C, Kaya G, Saurat J. Retinoids in cosmeceuticals. *Dermatol Ther*. 2006;19:289-96.
15. Arif T. Salicylic acid as a peeling agent: A comprehensive review. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2015 Aug 26;8:455-61.
16. SCCS (Scientific Committee on Consumer Safety). Opinion on salicylic acid – children exposure. 2025 Apr.
17. Karwal K, Mukovozov I. Topical AHA in Dermatology: Formulations, Mechanisms of Action, Efficacy, and Future Perspectives. *Cosmetics*. 2023 Oct 1;10(5):131.
18. Green BA, Yu RJ, Van Scott EJ. Clinical and cosmeceutical uses of hydroxyacids. *Clinics in Dermatology*. 2009. p. 495-501.
19. Feng X, Shang J, Gu Z, Gong J, Chen Y, Liu Y. Azelaic Acid: Mechanisms of Action and Clinical Applications. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2024 Oct;17:2359-71.
20. Marques C, Hadjab F, Porcello A, Lourenço K, Scaletta C, Abdel-Sayed P, et al. Mechanistic Insights into the Multiple Functions of Niacinamide: Therapeutic Implications and Cosmeceutical Applications in Functional Skincare Products. *Antioxidants*. 2024 Apr 1;13(4).

21. Tempark T, Shem A, Lueangarun S. Efficacy of ceramides and niacinamide-containing moisturizer versus hydrophilic cream in combination with topical anti-acne treatment in mild to moderate acne vulgaris: A split face, double-blinded, randomized controlled trial. *J Cosmet Dermatol*. 2024 May 1;23(5):1758-65.
22. Lynde CW, Andriessen A, Barankin B, De Gannes G, Gulliver W, Haber R. Moisturizers and ceramide-containing moisturizers may offer concomitant therapy with benefits [Internet]. Vol. 7. 2024 Mar;7(3). Available from: <http://www.pubmed.de/data/nlm.link.html>
23. Chia J, Carma A, Alwyn A, Cho R, Hill DS, Borrello MT. The Skin Microbiome Revolution: The Science and Challenges of Prebiotics, Probiotics, and Postbiotics in Skincare. *Cosmetics*. 2026 Feb 1;13(1):43.
24. Warp P V., Bilik SM, Ferrari LM, Keri JE. Prebiotics, Probiotics, and Postbiotics for Acne Vulgaris: A Systematic Review. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2026 Mar 1;16:1531-50.
25. Chularojanamontri L, Tuchinda P, Kulthanan K, Pongparit K. Moisturizers for Acne What are their Constituents? *J Clin Aesthet Dermatol*. 2014 May;7(5):36-44.
26. Leti M, Garidou L, Cuisiat S V., Stennevin A, Doat G, Mias C. Plant Extracts in Acne Management: A Narrative Review. *Dermatology*. 2025 Jul 7;1-41.

KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO ZRELE KOŽE

Prof. dr. Petra Kocbek, mag. farm.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo

Povzetek

Staranje kože je kompleksen proces, ki je posledica medsebojnega delovanja intrinzičnih dejavnikov in zunanjih vplivov, predvsem UV-sevanja, oksidativnega stresa ter drugih dejavnikov kožnega ekspozoma. S staranjem se zmanjšujejo regenerativna sposobnost povrhnjice, aktivnost fibroblastov, sinteza kolagena in drugih komponent zunajceličnega ogrodja ter učinkovitost kožne pregrade, hkrati pa se povečujejo senescenca kožnih celic, kronično nizko intenzivno vnetje in strukturne spremembe usnjice. Spreminjajo se tudi žilje, imunski odziv, kožni priveski in mikrobiota, kar se klinično izraža kot suhost, zmanjšana elastičnost, gube, pigmentne nepravilnosti in večja občutljivost kože. Za nego zrele kože uporabljamo različne (kozmetično aktivne) sestavine, med katerimi imajo pomembno vlogo UV-filtri, antioksidanti, retinoidi, peptidi, hialuronska kislina in izbrani lipidi. Najbolj znanstveno utemeljen preventivni ukrep je redna zaščita kože pred UV-sevanjem, medtem ko lahko retinoidi, nekateri antioksidanti in ustrezno formulirani lipidi vplivajo na posamezne znake staranja ter podpirajo funkcijo kožne bariere. Učinkovitost kozmetičnih izdelkov ni odvisna le od vrste kozmetično aktivne sestavine, temveč tudi od njene koncentracije, stabilnosti, molekulske mase, dostavnega sistema, v katerega je vgrajena, in celotne sestave formulacije. Pri številnih novejših kozmetičnih sestavinah, zlasti peptidih, bakučiolu in sestavinah z delovanjem na kožno mikrobioto, je nabor znanstvenih podatkov omejeni, zato je pri vrednotenju njihove učinkovitosti pomembno razlikovati med ugotovitvami raziskav *in vitro* in klinično potrjenimi učinki.

1 ZRELA KOŽA

Izraz »zrela koža« se v kozmetologiji in delu strokovne literature uporablja za opis kože z izraženimi morfološkimi in funkcionalnimi spremembami, povezanimi s staranjem, kot so suhost, zmanjšana elastičnost, tanjšanje usnjice in zmanjšana vsebnost kolagena, ter s pojavom gub in sprememb teksture kože (1–4). Izraz ni enotno opredeljen, zato se v znanstveni literaturi pogosteje uporabljata pojma »starajoča se koža« in »staranje kože«.

2 STARANJE KOŽE

Koža je največji organ človeškega telesa in hkrati meja med organizmom in zunanjim okoljem. Ima zaščitno, imunsko, senzorično in termoregulacijsko vlogo ter sodeluje pri vzdrževanju homeostaze. Njeno staranje je posledica prepleta notranjih bioloških procesov in vplivov ekspozoma (2–4). Ekspozom kože predstavlja skupek zunanjih in notranjih dejavnikov, ki jim je posameznik izpostavljen skozi življenje, njihove medsebojne interakcije ter biološki odziv organizma nanje. Glavni dejavniki

ekspozoma staranja kože so sevanje (ultravijolično (UV), vidno in infrardeče), onesnaženost zraka, kajenje, prehrana in tudi kozmetični izdelki.

Intrinzično oziroma kronološko staranje določajo genetska predispozicija, krajšanje telomerov, epigenetske spremembe, poškodbe DNA, zmanjšana mitohondrijska in presnovna funkcija, izčrpavanje matičnih celic in hormonske spremembe. Z leti se zmanjšujeta proliferativna sposobnost in aktivnost fibroblastov, zato se zmanjšuje sinteza kolagena, elastina in drugih sestavin zunajceličnega ogrodja oz. matriksa (*extracellular matrix*, ECM). Koža postaja tanjša, manj čvrsta in elastična, počasneje se obnavlja ter je bolj dovzetna za poškodbe (2, 5).

Ekstrinzično staranje povzročajo predvsem UV-sevanje, onesnaženost zraka, kajenje, neustrezna prehrana in drugi ponavljajoči se okoljski vplivi. Ker je UV-sevanje najpomembnejši zunanji dejavnik, pomemben del ekstrinzičnega staranja opisujemo kot fotostaranje (4, 6, 7).

Intrinzični in ekstrinzični dejavniki delujejo sinergistično. Povečujejo nastajanje reaktivnih kisikovih zvrsti (*reactive oxygen species*, ROS), ki ob nezadostni antioksidativni obrambi povzročijo oksidativni stres, ter poškodbe DNA, lipidov, proteinov in mitohondrijev. Reaktivne kisikove zvrsti aktivirajo signalne poti, ki spodbujajo vnetje in izražanje matriksnih metaloproteinaz (MMP), hkrati pa zavirajo signalizacijo, ki je pomembna za sintezo kolagena (5, 6, 8).

Pomemben mehanizem staranja je celična senescenca. Senescentni keratinociti, melanociti in fibroblasti razvijejo s senescenco povezan sekretorni fenotip (*senescence-associated secretory phenotype*, SASP), za katerega je značilno izločanje provnetnih citokinov, kemokinov, rastnih dejavnikov in proteaz. Ti mediatorji vzdržujejo kronično nizkointenzivno vnetje ter pospešujejo razgradnjo zunajceličnega ogrodja (5, 8). Za fotostarano kožo je značilna tudi solarna elastoza, pri kateri se v usnjici kopičijo dezorganizirana in funkcionalno spremenjena elastična vlakna (9). Klinično se ti procesi kažejo kot zmanjšana elastičnost, drobne in globoke gube, suhost, zmanjšanje volumna kože, neenakomerna pigmentacija in večja krhkost kože. Staranje kože tako ni posledica enega samega mehanizma, temveč rezultat postopnega kopičenja medsebojno povezanih molekularnih, celičnih in strukturnih sprememb (2–4).

3 S staranjem povezane spremembe kože

3.1 Povrhnjica, melanociti in kožna bariera

S staranjem se zmanjšujeta proliferativna sposobnost epidermalnih matičnih oziroma progenitorskih celic in regenerativna sposobnost povrhnjice. UV-sevanje ta proces dodatno pospešuje s poškodbami DNA, oksidativnim stresom in senescenco keratinocitov. Posledice so tanjšanje povrhnjice, sploščitev dermo-epidermalnega stika in počasnejše celjenje poškodb. Spreminjata se tudi število in funkcija melanocitov. Njihova senescenca ter moten prenos melanosomov v keratinocyte vodita v neenakomerno pigmentacijo kože (2, 3).

Učinkovitost kožne bariere je tesno povezana z organizacijo lipidov v roženi plasti, zlasti ceramidov, holesterola in prostih maščobnih kislin. Pri starajoči se koži je zmanjšana predvsem sposobnost obnove barierne funkcije po poškodbah, kar povečuje občutljivost na zunanje obremenitve (2, 10). S staranjem se zmanjšujeta tudi izločanje sebuma in hidracija rožene plasti, njena obnova je počasnejša, vrednost pH kože pa lahko postane bolj alkalna. Spremembe lipidov, naravnega vlažilnega dejavnika, protimikrobnih peptidov in pH vplivajo na mikrookolje kože in s tem tudi na sestavo kožne mikrobiote (11–13).

3.2 Kožni priveski, usnjica in žilje

Staranje vpliva tudi na lasne mešičke, lojnice in znojnice. Zmanjšana aktivnost folikularnih matičnih celic in podaljšanje faze mirovanja lasnega cikla prispevata k redčenju, izpadanju in sivenju las. Spremembe lojnic in ekrinih znojnic pa vplivajo na izločanje sebuma, znojenje, termoregulacijo in obnovo povrhnjice (2). V usnjici se zmanjšujeta število in proliferativna sposobnost fibroblastov, povečuje pa se delež senescentnih celic. Oksidativni stres, poškodbe DNA, krajšanje telomerov in UV-sevanje pospešujejo senescenco fibroblastov, ki izločajo provnetne mediatorje in matriksne metaloproteinaze. Posledice so celokupno manjša količina in spremenjena organizacija kolagena ter tanjšanje usnjice. Klinično se staranje usnjice izraža kot nastanek gub in manjša elastičnost kože (2, 5).

S staranjem se zmanjšujeta tudi regenerativna sposobnost endotelijskih celic žil in gostota dermalne mikrovaskulature, kar vpliva na oskrbo kože s kisikom in hranili, termoregulacijo ter obnovo tkiva. Hkrati upada učinkovitost lokalnega imunskega odziva, pojavi se imunosenescenca, v tkivu pa se vzdržuje kronično nizkointenzivno vnetje. Pomembna je tudi motena komunikacija med povrhnjico, usnjico, žiljem, imunskimi celicami in kožnimi priveski. Senescentne celice lahko s parakrinim signaliziranjem spodbujajo senescenco sosednjih celic, spremembe zunajceličnega ogrodja in žilja pa dodatno ovirajo obnovo. Tako se vzpostavi začaran krog senescence, vnetja in okrnjene regeneracije (2, 3, 8).

3.3 Kožna mikrobiota

Kožna mikrobiota je sestavni del kožne bariere in sodeluje pri zaščiti pred patogeni, uravnavanju imunskega odziva, vzdrževanju kislega pH kože ter zaščiti pred oksidativnim stresom. Komenzalni mikroorganizmi lahko z izločanjem protimikrobnih in protivnetnih snovi zavirajo kolonizacijo patogenov ter podpirajo tvorbo ceramidov in strukturnih proteinov kože (11–13). S staranjem se lahko zmanjša delež bakterij rodu *Cutibacterium* in poveča delež bakterij rodu *Corynebacterium* ter nekaterih bakterij iz debla Proteobacteria, a je sestava mikrobiote močno odvisna tudi od anatomskega področja, okolja in posameznika. Pestrost mikrobiote zato ni enoznačen kazalnik stanja kože (11, 13). Povezava med mikrobioto in barierno funkcijo kože je izrazito dvosmerna: staranje spreminja življenjsko okolje mikroorganizmov, mikroorganizmi pa povratno vplivajo na lipide, diferenciacijo keratinocitov, lokalni imunski odziv in obnovo kožne bariere (12, 13).

Pri razlagi starostno povezanih sprememb mikrobiote je potrebna previdnost, saj nanjo poleg starosti vplivajo geografsko okolje, higiena, kozmetične navade, spol, hormonsko stanje in bolezni. Klinični pomen posameznih sprememb zato danes še ni povsem pojasnjen. Kljub temu aktualni podatki podpirajo koncept, da sta ohranjena barierna funkcija kože in stabilno mikrookolje pomembna tudi za homeostazo mikrobiote zrele kože. V praksi to pomeni, da so osnovni ukrepi nege (nežno čiščenje, preprečevanje pretiranega razmaščevanja, vlaženje in obnova lipidov) relevantni tudi kot pristop, s katerim želimo posredno podpreti normalno kožno mikrobioto (11–13).

4 IZBRANE SESTAVINE KOZMETIČNIH IZDELKOV ZA NEGO ZRELE KOŽE

4.1 UV-filtri

Zaščita pred UV-sevanjem je temelj preprečevanja in upočasnjevanja fotostaranja. Priporočljiva je redna uporaba izdelkov z zaščitnim faktorjem SPF 30 ali več, ki zagotavljajo zaščito pred sevanjem UVB in UVA (14, 15). Sevanje UVB je povezano predvsem z eritemom in neposrednimi poškodbami DNA, sevanje UVA pa prodira globlje v kožo, stimulira nastajanje reaktivnih kisikovih zvrsti in pomembno prispeva k fotostaranju. Obe vrsti sevanja sodelujeta tudi pri fotoimunosupresiji (15). Kozmetični izdelki lahko vsebujejo organske in/ali anorganske UV-filtre. Le-ti se razlikujejo po spektru UV-zaščite, stabilnosti in kozmetični sprejemljivosti. Pri osebah, nagnjenih k melazmi in drugim oblikam hiperpigmentacije, so lahko koristne obarvane formulacije z železovimi oksidi, saj dodatno zmanjšujejo tudi izpostavljenost kože vidni svetlobi (16).

Učinkovitost zaščite pred UV-sevanjem je odvisna tudi od količine nanosa kozmetičnega izdelka, enakomernosti njegove porazdelitve in pogostosti nanašanja. Pri vsakodnevni negi zrele kože je zato pomembna izbira formulacije, ki jo uporabnik dobro prenaša in jo je pripravljen uporabljati redno. UV-zaščita ima v primerjavi z večino drugih kozmetičnih pristopov posebno vlogo, ker ne deluje le na videz že nastalih sprememb, temveč zmanjšuje nadaljnje kumulativne poškodbe, ki sprožajo oksidativni stres, razgradnjo zunajceličnega ogrodja in pigmentne nepravilnosti (14, 15).

4.2 Vitamini in antioksidanti

Oksidativni stres je eden osrednjih mehanizmov intrinzičnega in ekstrinzičnega staranja kože. UV-sevanje, onesnažen zrak, kajenje in drugi dejavniki kožnega ekspozoma povečujejo nastajanje reaktivnih kisikovih zvrsti, medtem ko se učinkovitost endogenih antioksidativnih sistemov s staranjem zmanjšuje. Presežek reaktivnih kisikovih zvrsti poškoduje lipide, proteine, mitohondrije in DNA celic ter aktivira signalne poti, ki povečujejo izražanje matriksnih metaloproteinaz in pospešujejo razgradnjo kolagena ter elastina (6, 17, 18). Dermalna uporaba antioksidantov tako dopolnjuje zaščito kože pred oksidativnim stresom, ne more pa nadomestiti redne uporabe UV-zaščite (17–20).

Med vitamini v kozmetičnih izdelkih je najbolj raziskan vitamin C oziroma L-askorbinska kislina. Le-ta deluje kot antioksidant in kofaktor encimov sinteze kolagena, lahko zavira matriksne metaloproteinaze in tirozinazo ter tako vpliva na gube in hiperpigmentacijo (19, 21). Učinkovitost vitamina C je močno odvisna od formulacije, saj je molekula hidrofilna in občutljiva na svetlobo, kisik, povišano temperaturo in vodno okolje. V kislih formulacijah ($\text{pH} < 3,5$) je večinoma prisoten v neionizirani obliki, zato bolje prehaja skozi roženo plast, a ima večji potencial za draženje. Derivati vitamina C, kot so magnezijev askorbilfosfat, natrijev askorbilfosfat in tetraheksildecilaskorbat, so kemijsko bolj stabilni in nekateri med njimi bolje prehajajo v kožo. Za biološko učinkovitost se morajo derivati vitamina C v koži pretvoriti v aktivno obliko (21, 22).

Vitamin E, zlasti α -tokoferol, je lipofilen antioksidant, ki ščiti membrane celic pred lipidno peroksidacijo in lahko deluje sinergistično z vitaminom C. Kombinacije vitaminov C in E s ferulno kislino so pokazale zaščitne učinke na zunajcelično ogrodje in izboljšanje nekaterih kliničnih znakov staranja (17, 22).

Niacinamid je ena od oblik vitamina B3. Je predstopnja nikotinamid adenin dinukleotida (NAD^+). Sam ni klasičen antioksidant kot vitamina C in E, temveč podpira celično energijsko presnovo, popraviljanje DNA in antioksidativne mehanizme. Spodbuja sintezo ceramidov, holesterola in maščobnih kislin, zmanjšuje transepidermalno izgubo vode ter zavira prenos melanosomov v keratinocite (3, 21).

Med drugimi antioksidanti se raziskujejo koencim Q10, polifenoli, flavonoidi, karotenoidi in rastlinski izvlečki, vendar pri številnih spojinah učinki klinično niso dokazani, temveč dokaz učinkovitosti temelji na predkliničnih podatkih (17, 18).

Glavne omejitve za dermalno uporabo vitaminov in drugih antioksidantov so kemijska nestabilnost, slaba topnost, omejeno prehajanje skozi roženo plast in težavno doseganje učinkovite koncentracije na tarčnem mestu. Liposomi, etosomi, transferosomi, trdni lipidni nanodelci in drugi napredni dostavni sistemi lahko izboljšajo njihovo stabilnost, lokalni vnos in nadzorovano sproščanje, vendar je končna učinkovitost vedno odvisna od celotne sestave formulacije in stanja kože (22, 23).

Pri vrednotenju izdelkov z antioksidanti je zato smiselno ločiti med dobro opisanim mehanizmom delovanja posamezne snovi in dejansko klinično učinkovitostjo končnega izdelka. Podatek, da spojina nevtralizira reaktivne kisikove zvrsti ali vpliva na določeno signalno pot *in vitro*, še ne dokazuje, da bo po dermalnem nanosu dosegla zadostno koncentracijo v živih plasteh kože. Za učinkovitost so pomembni pH formulacije, vrsta podlage, zaščita pred oksidacijo, ovojnost ter kombinacija z drugimi antioksidanti in sestavinami kozmetičnega izdelka. Formulacija mora biti stabilna in sprejemljiva za uporabnike tudi pri ponavljajoči, dolgotrajni uporabi (17, 22, 23).

4.3 Retinoidi

Retinoidi so derivati vitamina A in sodijo med najbolj raziskane kozmetično aktivne sestavine za zmanjševanje znakov fotostaranja. V kozmetičnih izdelkih uporabljamo predvsem retinol, retinaldehid oziroma retinal in retinilne estre. Tretinoin oziroma retinojska kislina v kozmetičnih izdelkih v Evropski uniji ni dovoljena, se pa uporablja

v zdravilih kot zdravilna učinkovina (24). Retinoidi se morajo po dermalni aplikaciji in penetraciji v kožo encimsko pretvoriti v biološko aktivno obliko, in sicer retinojsko kislino. Retinilni estri se pretvorijo v retinol, retinol v retinaldehid in retinaldehid v retinojsko kislino. Učinkovitost retinoidov praviloma narašča v naslednjem zaporedju: retinilni estri < retinol < retinaldehid, medtem ko kemijska stabilnost in toleranca v tem zaporedju padata (25–27).

Retinoidi uravnavajo proliferacijo in diferenciacijo keratinocitov, povečujejo debelino epidermisa ter spodbujajo obnovo zunajceličnega ogrodja. V dermisu povečujejo sintezo kolagena, glikozaminoglikanov in komponent elastičnega sistema, vključno s fibrilinom, ter zmanjšujejo delovanje matriksnih metaloproteinaz. S tem lahko izboljšajo teksturo, elastičnost, videz drobnih gub in pigmentnih nepravilnosti (19, 26, 27). Pogosti neželeni učinki, ki so povezani z njihovo uporabo, so eritem, suhost in luščenje kože, zbadanje in pekoč občutek. Zaradi boljše dermalne sprejemljivosti je smiselno retinoide kot zdravila uvajati postopoma, sočasno uporabljati vlažilne izdelke in učinkovito UV-zaščito kože (19, 27). Retinoidi so občutljivi na svetlobo, kisik in povišano temperaturo. Njihovo kemijsko stabilnost pa lahko izboljšamo z vgrajevanjem v ustrezne dostavne sisteme ter uporabo neprosojne in zrakotesne ovojnine (22, 25).

Pri izbiri kozmetičnega izdelka z retinoidi je pomembno razmerje med pričakovano učinkovitostjo in toleranco. Večja učinkovitost retinoida ni nujno prednost, saj lahko neželeni učinki draženja zmanjšajo pogostost uporabe takšnega izdelka ali vodijo celo v prekinitev njegove uporabe. Za nego zrele kože, pri kateri se barierna funkcija počasneje obnavlja, je zato smiselna postopna uvedba uporabe kozmetičnih izdelkov z retinoidi in izbira ustrezne podporne vlažilne nege.

Kot alternativo retinoidom danes določeni kozmetični izdelki vsebujejo bakučiol, rastlinski fenol z nekaterimi retinoidom podobnimi učinki na epidermalno obnovo in sestavine zunajceličnega ogrodja, vendar z manjšim potencialom za draženje kože. Njegovo učinkovitost na področju staranja kože nakazuje tudi zelo omejen nabor kliničnih podatkov, kar pa ni dovolj, da bi lahko na podlagi znanstvenih dokazov trdili, da je bakučiol enakovredna zamenjava za retinoide (18, 22).

4.4 Peptidi

Peptidi so kratke verige aminokislin, ki jih v kozmetičnih izdelkih uporabljamo predvsem za izboljšanje čvrstosti in elastičnosti kože ter zmanjšanje videza gub. Glede na mehanizem delovanja jih delimo na signalne in prenašalne peptide ter peptide, ki zavirajo delovanje živčnih prenašalcev ali encimov (28). Signalni peptidi posnemajo fragmente kolagena in drugih proteinov zunajceličnega ogrodja. Aktivirajo lahko fibroblaste in spodbujajo sintezo kolagena, elastina, fibronektina in glikozaminoglikanov. Med pogosto uporabljene v kozmetiki sodijo na primer palmitoil pentapeptid-4, palmitoil tripeptid-1 in palmitoil tetrapeptid-7 (28).

Prenašalni peptidi vežejo kovinske ione, pomembne za encimske procese. Najbolj raziskan je bakrov tripeptid-1 (GHK-Cu), za katerega predklinične raziskave kažejo vpliv na sintezo kolagena, elastina in glikozaminoglikanov ter uravnavanje izražanja matriksnih metaloproteinaz (28). Peptide, ki posnemajo dele proteinov živčno-

mišičnega prenosa, na primer acetil heksapeptid-8, oglašujejo kot sestavine z »botoksu podobnim« učinkom, vendar je njihov prehod skozi nepoškodovano roženo plast kože omejen, zato učinka po dermalni aplikaciji ni mogoče enačiti z intramuskularno uporabo botulinskega toksina. Peptidi, pridobljeni iz soje, riža in svile, lahko zavirajo aktivnost matriksnih metaloproteinaz ali tirozinazo ter izkazujejo antioksidativne in protivnetne učinke. Večina dosedanjih ugotovitev temelji na raziskavah na celičnih modelih, njihova klinična učinkovitost pri ljudeh pa zaenkrat še ni potrjena (28).

4.5 Hialuronska kislina

Hialuronska kislina je glikozaminoglikan z veliko sposobnostjo vezave vode in pomembno prispeva k hidrataciji, turgorju in mehanskim lastnostim kože. Turgor je lastnost kože, ki odraža hidratacijo in prožnost kože. Vsebnost hialuronske kisline in njena presnova v koži se s staranjem spreminjata, kar lahko prispeva k suhosti in zmanjšani elastičnosti. V kozmetičnih izdelkih deluje predvsem kot humektant, učinek pa je odvisen od molekulske mase in formulacije. Klinične raziskave kažejo, da lahko dermalna uporaba hialuronske kisline izboljša hidratacijo in videz drobnih gub, medtem ko je obseg prodiranja skozi nepoškodovano roženo plast omejen zaradi velike molekulske mase in hidrofilnosti (29). Novejše raziskave pa kažejo, da lahko določene nizkomolekularne oblike hialuronske kisline prodrejo globlje v kožo, vendar je prodiranje močno odvisno od velikosti molekule in nosilnega sistema, zato rezultatov posameznih formulacij ni mogoče nekritično posploševati na vse izdelke s hialuronsko kislino (29).

4.6 Lipidi in sestavine z vplivom na kožno mikrobioto

Ceramidi, holesterol in proste maščobne kisline so ključni za zaščitno funkcijo rožene plasti. S staranjem se spreminjata njihova količina in organizacija, keratinociti izločajo manj lamelarnih telesc, lipidi v povrhnjici pa se počasneje obnavljajo. Zato je kožna bariera manj odporna na poškodbe in slabše zadržuje vodo. Kozmetični izdelki s kombinacijo fizioloških lipidov lahko nadomeščajo manjkajoče sestavine, izboljšajo organizacijo lipidov v roženi plasti ter zmanjšajo suhost in hrapavost kože (10, 30). Učinkovitost lipidov v formulaciji je odvisna od vrste, razmerja in načina vgradnje v formulacijo, zato na primer sama navedba ceramida na seznamu sestavin še ne zagotavlja učinkovite obnove kožne bariere (30).

Sestavine kozmetičnih izdelkov z učinkom na kožno mikrobioto vključujejo probiotike in prebiotike ter različne pripravke neživih mikroorganizmov ali njihovih produktov, kot so postbiotiki, bakterijski lizati in produkti fermentacije. Potencialni učinki vključujejo podporo mikrobnemu ravnovesju, barierni funkciji, tvorbi ceramidov ter zmanjševanju vnetja in oksidativnega stresa (11–13). Učinki so specifični za sev, metabolit, koncentracijo in formulacijo, zato jih ni mogoče posploševati na vse izdelke, ki so označeni kot »probiotični« ali »mikrobioti prijazni«. Na mikrobioto posredno vplivamo tudi z nežnim čiščenjem, fiziološko ustreznim pH kozmetičnega izdelka in uravnoteženo lipidno sestavo, ustrezno hidratacijo, antioksidanti in UV-zaščito, saj izboljšujejo mikrokolijsko kožo, ki predstavlja življenjski prostor kožne mikrobiote (12, 13).

Pri načrtovanju nege zrele kože je koristno ločiti med kozmetičnimi sestavinami, ki predvsem preprečujejo nadaljnje poškodbe, sestavinami z neposrednim vplivom na procese obnove ter sestavinami, ki izboljšujejo stanje površine in občutek na koži. UV-filtri zmanjšujejo nadaljnje poškodbe, ki so povezane z UV-sevanjem, retinoidi in nekateri antioksidanti ciljajo procese, povezane z nastajanjem in razgradnjo zunajceličnega ogrodja, oksidativnim stresom in pigmentacijo, lipidi in humektanti pa predvsem izboljšujejo barierno funkcijo in hidracijo kože (14, 19, 21, 29, 30). V praksi se ti učinki dopolnjujejo, kar pomeni, da ustrezno hidratirana in nerazdražena koža tudi bolje prenaša formulacije z večjo vsebnostjo kozmetično aktivnih sestavin, dosledna UV-zaščita pa je nujna, da učinka negovalnih ukrepov ne izničijo nove poškodbe.

Pomemben je tudi časovni vidik. Večina sprememb, povezanih z obnovo zunajceličnega ogrodja, diferenciacijo keratinocitov ali pigmentacijo, zahteva dolgotrajno redno uporabo kozmetičnega izdelka, ki traja več tednov ali mesecev. Iz tega razloga ocena učinkovitosti kozmetičnega izdelka po kratkotrajni uporabi ni ustrezen kazalnik njegove učinkovitosti. Hkrati je pri zreli koži smiselno uvajati spremembe v negi postopno, saj so suhost, zmanjšana vsebnost lipidov in počasnejša obnova kožne bariere lahko odraz bolj občutljive kože. Kombiniranje več potencialno dražečih kozmetično aktivnih sestavin v istem izdelku lahko zmanjša toleranco kože in posledično tudi doslednost uporabe takšnega izdelka. Znanstveno utemeljen pristop zato daje prednost preprosti, dosledni rutini, v kateri so posamezne kozmetično aktivne sestavine izbrane glede na cilj nege in kakovost dokazov, ne glede na število oglaševanih kozmetično aktivnih sestavin v izdelku (19, 20, 22).

5 SKLEP

Zrela koža je rezultat postopnega kopičenja molekularnih, celičnih in strukturnih sprememb, zato njene nege ni smiselno osnovati na eni sami kozmetično aktivni sestavini. Temelji dolgoročne nege so dosledna širokospektralna UV-zaščita, podpora barierni funkciji in ustrezna hidracija. Znanstveno podprta je uporaba retinoidov in nekaterih antioksidantov, zlasti kadar jih uporabljamo v ustrezno stabiliziranih in koži prilagojenih formulacijah. Lipidi in hialuronska kislina imajo pomembno podporno vlogo pri izboljšanju hidracije in barierne funkcije kože, medtem ko je za peptide in sestavine z delovanjem na kožno mikrobioto kliničnih podatkov, ki bi dokazovali njihovo učinkovitost, malo.

Pri izbiri in oceni kozmetičnega izdelka je treba poleg prisotnosti posamezne sestavine upoštevati njeno koncentracijo, kemijsko stabilnost, sposobnost prehajanja skozi roženo plast, možnost draženja, medsebojno delovanje z drugimi sestavinami in kakovost celotne formulacije. Enako pomembna pri izbiri kozmetičnega izdelka je kakovost razpoložljivih kliničnih dokazov o učinkovitosti.

Na podlagi zapisanega lahko zaključimo, da je učinkovita nega zrele kože večplastna, dolgoročna in individualno prilagojena. Temelji na znanstveno utemeljenih pristopih, ne na nekritični uporabi posameznih sodobnih anti-age sestavin in z njimi povezanimi marketinškimi trendi.

6 LITERATURA

1. Fluhr JW, Alexis AF, Andriessen A, et al. A global perspective on the treatment and maintenance of mature skin using gentle cleansers and moisturizers. *Int J Dermatol*. 2024;63(12):1676-84. doi:10.1111/ijd.17375.
2. Li R, Zhang J, Mao K, Meng D, Han JDJ. Skin aging: mechanisms, evaluation, and rejuvenation. *EMBO J*. 2026;45:4792-819. doi:10.1038/s44318-026-00810-3.
3. Naharro-Rodriguez J, Bacci S, Hernandez-Bule ML, Perez-Gonzalez A, Fernandez-Guarino M. Decoding skin aging: a review of mechanisms, markers, and modern therapies. *Cosmetics*. 2025;12:144. doi:10.3390/cosmetics12040144.
4. Wong QYA, Chew FT. Defining skin aging and its risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2021;11:22075. doi:10.1038/s41598-021-01573-z.
5. Zhang J, Yu H, Man MQ, Hu L. Aging in the dermis: fibroblast senescence and its significance. *Aging Cell*. 2024;23:e14054. doi:10.1111/accel.14054.
6. Parrado C, Mercado-Saenz S, Perez-Davo A, Gilaberte Y, Gonzalez S, Juarranz A. Environmental stressors on skin aging: mechanistic insights. *Front Pharmacol*. 2019;10:759. doi:10.3389/fphar.2019.00759.
7. Draelos Z, Bogdanowicz P, Saurat JH. Top weapons in skin aging and actives to target the consequences of skin cell senescence. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2024;38(Suppl 4):15-22. doi:10.1111/jdv.19648.
8. Shin SH, Lee YH, Rho NK, Park KY. Skin aging from mechanisms to interventions: focusing on dermal aging. *Front Physiol*. 2023;14:1195272. doi:10.3389/fphys.2023.1195272.
9. Naylor EC, Watson REB, Sherratt MJ. Molecular aspects of skin ageing. *Maturitas*. 2011;69:249-56. doi:10.1016/j.maturitas.2011.04.011.
10. Bouwstra JA, Nădăban A, Bras W, McCabe C, Bunge A, Gooris GS. The skin barrier: an extraordinary interface with an exceptional lipid organization. *Prog Lipid Res*. 2023;92:101252. doi:10.1016/j.plipres.2023.101252.
11. Challa V, Prajapati SK, Gangani S, et al. Microbiome-aging-wrinkles axis of skin: molecular insights and microbial interventions. *Int J Mol Sci*. 2025;26(20):10022. doi:10.3390/ijms262010022.
12. Hong JY, Kwon D, Park KY. Microbiome-based interventions for skin aging and barrier function: a comprehensive review. *Ann Dermatol*. 2025;37(5):259-68. doi:10.5021/ad.25.009.
13. Woo YR, Kim HS. Interaction between the microbiota and the skin barrier in aging skin: a comprehensive review. *Front Physiol*. 2024;15:1322205. doi:10.3389/fphys.2024.1322205.
14. McDonald KA, Lytvyn Y, Mufti A, Chan AW, Rosen CF. Review on photoprotection: a clinician's guide to the ingredients, characteristics, adverse effects, and disease-

specific benefits of chemical and physical sunscreen compounds. *Arch Dermatol Res.* 2023;315:735-49. doi:10.1007/s00403-022-02483-4.

15. Pellacani G, Lim HW, Stockfleth E, et al. Photoprotection: current developments and controversies. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2024;38(Suppl 5):12-20. doi:10.1111/jdv.19677.

16. Zhou C, Lee C, Salas J, Luke J. Guide to tinted sunscreens in skin of color. *Int J Dermatol.* 2024;63(3):272-6. doi:10.1111/ijd.16954.

17. Hussen NHA, et al. Role of antioxidants in skin aging and the molecular mechanism of ROS: a comprehensive review. *Aspects Mol Med.* 2025;5:100063. doi:10.1016/j.amolm.2025.100063.

18. He X, Wan F, Su W, Xie W. Research progress on skin aging and active ingredients. *Molecules.* 2023;28:5556. doi:10.3390/molecules28145556.

19. Griffiths TW, Watson REB, Langton AK. Skin ageing and topical rejuvenation strategies. *Br J Dermatol.* 2023;189(Suppl 1):i17-i23. doi:10.1093/bjd/ljad282.

20. Alvarez GV, et al. Skincare ingredients recommended by cosmetic dermatologists: a Delphi consensus study. *J Am Acad Dermatol.* 2025;93:1509-25. doi:10.1016/j.jaad.2025.04.021.

21. Kazandjieva J, Bogdanov G, Bogdanov I, Tsankov N. Vitamins and skin aging. *Clin Dermatol.* 2026;44:426-41. doi:10.1016/j.clindermatol.2026.04.010.

22. Görtler AL, et al. Topical and systemic skin aging interventions: evidence, pitfalls and perspectives. *Biochem Pharmacol.* 2026;249:117898. doi:10.1016/j.bcp.2026.117898.

23. Zhang S, et al. The battle against skin aging: advances in natural anti-aging compounds and innovative delivery systems. *Chin Chem Lett.* 2026;37:112503. doi:10.1016/j.cclet.2026.112503.

24. European Parliament and Council of the European Union. Regulation (EC) No 1223/2009 on cosmetic products. *Official Journal of the European Union.* 2009.

25. Milosheska D, Roškar R. Use of retinoids in topical antiaging treatments: a focused review of clinical evidence for conventional and nanoformulations. *Adv Ther.* 2022;39:5351-75. doi:10.1007/s12325-022-02319-7.

26. Quan T. Human skin aging and the anti-aging properties of retinol. *Biomolecules.* 2023;13:1614. doi:10.3390/biom13111614.

27. Mambwe B, et al. Cosmetic retinoid use in photoaged skin: a review of the compounds, their use and mechanisms of action. *Int J Cosmet Sci.* 2025;47:45-57. doi:10.1111/ics.13013.

28. Pinteá A, et al. Peptides: emerging candidates for the prevention and treatment of skin senescence: a review. *Biomolecules.* 2025;15:88. doi:10.3390/biom15010088.

29. Bravo B, Correia P, Gonçalves Junior JE, Sant'Anna B, Kerob D. Benefits of topical hyaluronic acid for skin quality and signs of skin aging: from literature review to clinical evidence. *Dermatol Ther.* 2022;35(12):e15903.
30. Schild J, Kalvodová A, Zbytovská J, Farwick M, Pyko C. The role of ceramides in skin barrier function and the importance of their correct formulation for skincare applications. *Int J Cosmet Sci.* 2024;46:526-43. doi:10.1111/ics.12972.

KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO KOŽE PRI IZBRANIH BOLEZNIH IN STANJIH

Asist. dr. Mercedes Vitek, mag. farm.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo

Povzetek

Kozmetični izdelki imajo pomembno vlogo pri negi kože z različnimi bolezenskimi stanji, povečano občutljivostjo, starostnimi in fiziološkimi posebnostmi, njihovo izbiro pa je treba prilagoditi cilju nege ter izraženosti težav. Prispevek obravnava nego kože pri atopijskem dermatitisu in luskavici, nego občutljive in otroške kože ter kože v obdobju nosečnosti. Predstavljena so skupna izhodišča nege, ki vključujejo podporo barierni funkciji kože, zagotavljanje ustrezne hidratacije rožene plasti in blago čiščenje. Pri posameznih boleznih in stanjih se tem skupnim vidikom pridružujejo še specifični cilji nege, ki izhajajo iz značilnih sprememb in potreb kože. Pri atopijski koži imajo pomembno vlogo obnova okrnjene bariere, blaženje vnetja in srbenja ter uravnavanje spremenjene kožne mikrobiote, medtem ko psoriatična koža zahteva predvsem mehčanje zadebeljene rožene plasti, zmanjševanje luščenja in prilagojeno uporabo kozmetičnih izdelkov na lasišču. Pri občutljivi koži je poudarek na omejevanju potencialnih dražečih snovi ter zmanjševanju nevrosenzorične odzivnosti, pri otroški koži pa na upoštevanju njenih anatomskih in fizioloških posebnosti, zlasti v pleničnem predelu in pri temencih. V nosečnosti izbiro kozmetičnih izdelkov prilagajamo fiziološkim spremembam kože in njenim spremenjenim potrebam. Ciljno prilagojena kozmetična nega lahko tako pomembno prispeva k blaženju težav in podpori koži pri obravnavanih boleznih in stanjih.

1 UVOD

Koža predstavlja pomembno zaščitno bariero med organizmom in zunanjim okoljem. Njene lastnosti in potrebe se spreminjajo ob prisotnosti kožnih bolezni ali povečane občutljivosti ter glede na starost in fiziološko stanje. Pri nekaterih boleznih in stanjih so v ospredju spremembe barierne funkcije in suhost kože, pri drugih povečana občutljivost, luščenje, srbenje ali druge specifične težave. Tem razlikam je treba prilagoditi tudi nego kože in izbiro kozmetičnih izdelkov.

Kozmetični izdelki se razlikujejo po sestavi, lastnostih in primernosti za določeno bolezen ali stanje, zato prisotnost posamezne kozmetično aktivne sestavine sama po sebi še ne določa ustreznosti izdelka. Ključna je obravnava kozmetičnih izdelkov kot celote in njegove primernosti za specifične potrebe kože.

Prispevek obravnava kozmetične izdelke za nego kože pri atopijskem dermatitisu in luskavici, za nego občutljive in otroške kože ter kože v nosečnosti. Pri vseh obravnavanih boleznih in stanjih veljajo skupna izhodišča nege, ki vključujejo podporo barierni funkciji kože, zagotavljanje ustrezne hidratacije rožene plasti in blago čiščenje. Ta skupna izhodišča so predstavljena najprej, nato pa prispevek podrobneje

obravnavava specifične značilnosti posameznih bolezni in stanj, cilje nege ter izbiro ustreznih kozmetičnih izdelkov in njihovo uporabo.

2 SKUPNA IZHODIŠČA NEGE KOŽE PRI IZBRANIH BOLEZNIH IN STANJIH

Pri obravnavanih boleznih in stanjih – atopijskem dermatitisu, luskavici, občutljivi in otroški koži ter koži v nosečnosti – sta med pomembnimi cilji oskrbe kože podpora barierni funkciji kože in zagotavljanje ustrezne hidracije rožene plasti. Pomembno vlogo imajo sestavine, ki povečujejo zadrževanje vode v roženi plasti z omejevanjem njenega izhlapevanja, vezavo vode ali nadomeščanjem lipidov rožene plasti. Glede na mehanizem delovanja jih razdelimo na okluzive, humektante in emoliente. Okluzivi, kot je beli vazelin, tekoči parafin ali lanolin, na površini kože tvorijo sloj, ki omejuje izhlapevanje vode. Humektanti, med katere sodijo glicerol, propilen glikol, butilen glikol in sečnina, povečujejo vsebnost vode v zgornjih plasteh kože z vezavo vode iz spodnjih plasti kože ali iz okolja oziroma kozmetičnih izdelkov. Kot emoliente uporabljamo predvsem rastlinska masla in olja, ki nadomeščajo lipide v roženi plasti, kožo mehčajo in prispevajo k zmanjševanju transepidermalne izgube vode (TEWL). Kombiniranje sestavin z različnimi mehanizmi delovanja omogoča sočasno podporo barierni funkciji kože in povečanje hidracije rožene plasti (1, 2).

Pri izbiri kozmetičnih izdelkov je pomembna celotna formulacija, saj učinka in potenciala za draženje posamezne sestavine ni mogoče presojati neodvisno od njene koncentracije in drugih sestavin. Pri oceni sestave je treba upoštevati tudi omejitve seznama INCI. Sestavine so v njem navedene v padajočem vrstnem redu glede na njihovo zastopanost v kozmetičnem izdelku ob dodajanju, sestavine v koncentracijah pod 1 % pa so lahko navedene v poljubnem vrstnem redu. Iz položaja posamezne sestavine na seznamu INCI zato ni mogoče zanesljivo sklepati o njeni koncentraciji (3). Pri izbiri kozmetičnega izdelka je treba upoštevati tudi vrednost pH izdelka, ki naj bo prilagojena fiziološko kislemu pH kože (približno 4,5–5,5) (4).

Pomemben del nege kože pri obravnavanih boleznih in stanjih so blagi kozmetični izdelki za čiščenje kože, saj lahko agresivno čiščenje odstrani lipide rožene plasti in dodatno oslabi barierno funkcijo kože. Zlasti so primerni sindeti z blagimi anionskimi, amfoternimi in neionskimi površinsko aktivnimi snovmi ter kozmetičnimi izdelki za čiščenje na osnovi olj, pri katerih lipofilne sestavine zmanjšujejo izsuševanje kože ob čiščenju. Pri izdelkih s sindeti je vrednost pH praviloma bližje naravni vrednosti pH kože kot pri klasičnih milih, ki so alkalna in lahko porušijo kislinski plašč kože ter oslabijo njeno barierno funkcijo. Izogibamo se tudi agresivnim površinsko aktivnim snovem, kot je natrijev lavrilsulfat (SLS), saj lahko povečajo izsuševanje in draženje kože (5).

3 KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO KOŽE PRI ATOPIJSKEM DERMATITISU

Atopijski dermatitis je kronična vnetna bolezen kože, za katero so značilni pordelost, suhost in luščenje kože ter srbenje. Je najpogostejša kronična vnetna bolezen kože v razvitem svetu, življenjska prevalenca znaša 15–20 %, število novih bolnikov po vsem

svetu pa strmo narašča. Najpogostejše prizadene otroke in mladostnike, lahko pa vztraja ali se prvič pojavi tudi v odrasli dobi (6).

Osnovo vsakodnevne nege atopijske kože predstavljajo kozmetični izdelki, ki podpirajo obnovo okrnjene barijerne funkcije kože in povečujejo hidracijo rožene plasti. Pri negi atopijske kože imajo poseben pomen lipidne sestavine, med katerimi pogosto uporabljamo rastlinska olja in masla, na primer olje grozdnih pečk, svetlinovo in sončnično olje ter karitejevo maslo. Nekatera rastlinska olja z večjim deležem določenih maščobnih kislin omega-3 in omega-6, na primer α -linolenske, linolne in γ -linolenske kisline, lahko izkazujejo tudi protivnetno delovanje, pri čemer sta pomembna tako njihova maščobnokislinska sestava kot tudi medsebojno razmerje maščobnih kislin omega-3 in omega-6. Pri izbiri olj je posebej treba omeniti olivno olje, ki se pogosto uporablja v negovalnih magistralnih pripravkih, čeprav raziskave glede njegove primernosti za atopijsko kožo niso enotne. Visok delež oleinske kisline lahko zmanjša strukturno urejenost lipidov rožene plasti in preko N-metil-D-aspartatnih (NMDA) receptorjev v keratinocitih inducira vnetne procese. Raziskave pri bolnikih dajejo nasprotujoče si rezultate, zato so potrebne nadaljnje raziskave; to temo obravnavamo tudi v prispevku »Iz narave na kožo: rastlinska in eterična olja« na str. 73. Pri izbiri rastlinskih olj za atopijsko kožo je zato smiselno upoštevati njihovo maščobnokislinsko sestavo ter dati prednost ustrezno sestavljenim oljnim mešanicam in emulzijskim sistemom. Med lipidnimi sestavinami kozmetičnih izdelkov so pomembni tudi ceramidi, saj je njihova kvali- in kvantitativna sestava v atopijski koži značilno spremenjena (1,2).

Nego atopijske kože dopolnjujejo različne kozmetično aktivne sestavine s specifičnimi učinki. Med pogosto uporabljanimi sestavinami sta niacinamid (vitamin B3), ki spodbuja sintezo epidermalnih lipidov, zlasti ceramidov, in pantenol (provitamin B5), ki deluje vlažilno in pomirjajoče. Pri negi atopijske kože so pomembne tudi sestavine s protivnetnim delovanjem, med katere sodijo že omenjene maščobne kisline omega-3 in omega-6. Uporabljamo tudi likohalkon A, ki izkazuje protivnetno in antioksidativno delovanje. Pomembne so tudi kozmetično aktivne sestavine z antipruritičnim delovanjem, saj zmanjševanje srbenja prispeva k izboljšanju kakovosti življenja bolnikov. Mednje sodijo izvlečki ovs, polidokanol ter mentol oziroma njegovi derivati. Njihovo delovanje temelji na različnih mehanizmih (7).

Sodobni pristopi vključujejo tudi uporabo sestavin, namenjenih uravnavanju spremenjene kožne mikrobiote. V kliničnih raziskavah na atopijski koži bolnikov so se kot obetavne izkazale toplotno inaktivirane bakterije *Lactobacillus johnsonii* ter lizati bakterij *Streptococcus thermophilus*, *Aquaphilus dolomiae* in *Vitreoscilla filiformis* (1).

4 KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO KOŽE PRI LUSKAVICI

Luskavica ali psoriza je kronična imunska posredovana vnetna bolezen kože. Klinično se kaže z ostro omejenimi eritematoznimi plaki z izrazitim luščenjem, ki je posledica pospešene proliferacije in motene diferenciacije keratinocitov. Psoriatično kožo pogosto spremljajo suhost, srbenje in občutek zategovanja, pri izrazitejši

hiperkeratozi pa lahko nastanejo tudi razpoke. Pojavi se lahko v katerem koli življenjskem obdobju (8).

Pri vsakodnevni negi psoriatične kože so poleg podpore barierni funkciji in zagotavljanja ustrezne hidracije rožene plasti pomembni predvsem mehčanje zadebeljene rožene plasti, zmanjševanje luščenja in ohranjanje prožnosti kože. Med lipidnimi sestavinami imajo posebno mesto ceramidi, ki prispevajo k obnovi kožne bariere. Luske je treba odstranjevati postopno in brez intenzivnega mehanskega drgnjenja, saj lahko poškodba kože pri luskavici sproži nastanek novih psoriatičnih sprememb na mestu poškodbe (Koebnerjev pojav) (9).

Pri negi psoriatične kože imajo poseben pomen sestavine s keratolitičnim delovanjem, med katerimi pogosto uporabljamo sečnino, katere učinek je odvisen od koncentracije. Pri koncentracijah do približno 10 % prevladuje vlažilno delovanje, pri višjih koncentracijah pa postaja izrazitejši keratolitični učinek. Izbiro koncentracije je smiselno prilagoditi izraženosti suhosti, hiperkeratoze in luščenja, saj lahko višje koncentracije zlasti na razpokani ali izrazito vneti koži povzročijo pekoč občutek in draženje. Za mehčanje in odstranjevanje adherentnih lusk uporabljamo tudi salicilno kislino. Pri njeni uporabi je potrebna previdnost predvsem na večjih površinah kože in na poškodovani koži, kjer se lahko poveča njena absorpcija.

Posebno pozornost zahteva nega psoriatičnega lasišča, kjer so luske pogosto debelejše in se tesneje oprijemajo površine kože, prisotnost las pa otežuje neposreden nanos izdelkov na lasišče in njihovo odstranjevanje. Pomembno je zadostno zmehčanje in postopno odstranjevanje adherentnih lusk brez dodatnega mehanskega draženja. Keratolitično delovanje lahko dopolnjujejo vlažilne sestavine, kot sta glicerol in natrijev laktat, ki povečujejo hidracijo rožene plasti in s tem olajšajo mehčanje lusk (10,11). Pri izbiri je pomembna tudi primernost vrste kozmetičnega izdelka za poraščeno lasišče. Manj viskozni in nemastni izdelki, kot so losjoni ali hidrogeli, se lažje razporedijo med lasmi in odstranijo z njih. Ustrezna ovojna lahko še dodatno olajša uporabo, saj aplikator z ozko konico omogoča ciljan nanos na prizadete predele lasišča.

5 KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO OBČUTLJIVE KOŽE

Občutljiva koža se lahko pojavi kot samostojna motnja ali spremlja druga kožna stanja oziroma bolezni. Zanj so značilni predvsem subjektivni znaki, ki vključujejo zategovanje, srbenje, zbadanje in mravljinčenje ter pekoč občutek. Vidni klinični znaki pogosto niso prisotni, kadar pa se pojavijo, se običajno kažejo v obliki blagega eritema na licih in rahlega edema vek. Med objektivno merljivimi spremembami so povečane vrednosti TEWL, zmanjšana hidracija rožene plasti, povečana reaktivnost žil in zmanjšana količina sebuma (12,13).

Sodobna dognanja kažejo, da je v ozadju občutljive kože predvsem povečana nevrolška občutljivost, medtem ko so spremembe barierne funkcije kože pogosto pridružene. Povečana odzivnost živčnih končičev in povečano sproščanje ali upočasnjeno odstranjevanje nevrotransmiterjev prispevata k pojavu neprijetnih zaznav že ob dražljajih, ki pri normalni koži težav ne povzročajo. Obenem oslABLJena

barierna funkcija poveča prepustnost kože in njeno dovzetnost za zunanje dejavnike (14).

Pri vsakodnevni negi je zelo pomembno zmanjševanje izpostavljenosti potencialnim dražečim snovem. Ker se sprožilci in izraženost težav razlikujejo, je treba nego prilagoditi odzivu kože. Pomemben je tudi ustrezen sistem konzerviranja z izbiro konzervansov z nizkim preobčutljivostnim potencialom. K optimizaciji sistema konzerviranja lahko prispevajo multifunkcionalne sestavine in ustrezna ovojna, ki omejuje možnost vnosa in razmnoževanja mikroorganizmov v izdelku med uporabo (15). Pri občutljivi koži lahko neprijetne senzorične odzive povzročijo tudi nekatere sestavine, ki sicer niso nujno izrazito dražeče snovi, na primer propilen glikol in butilen glikol, zato sta pri izbiri pomembna celotna sestava izdelka in individualen odziv kože.

Med pogosto uporabljanimi sestavinami kozmetičnih izdelkov za občutljivo kožo sta glicerol, ki deluje kot humektant, in skvalan, ki deluje kot emolient. Kozmetični izdelki lahko vsebujejo tudi bolj specifične kozmetično aktivne sestavine, usmerjene v zmanjševanje draženja, vnetja in neprijetnih senzoričnih zaznav. Med antiirritanti so cinkove soli, ki izkazujejo zaščitno delovanje pri razdraženi koži. Antiirritanti lahko delujejo s kompleksiranjem dražečih snovi, blokiranjem njihovih reaktivnih mest ali protivnetnim delovanjem. Med sestavinami s pomirjajočim delovanjem so allantoin, gliciretinska kislina in njeni derivati ter bisabolol, pri čemer imata gliciretinska kislina in bisabolol tudi protivneten učinek. Nekateri izdelki vsebujejo tudi specifične nevrosenzorne kozmetično aktivne sestavine, kot sta acetil dipeptid-1 cetil ester in 4-*t*-butilcikloheksanol, ki zmanjšujejo prekomerno odzivnost senzoričnih živčnih končičev in s tem neprijetne občutke, značilne za občutljivo kožo (16).

6 KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO OTROŠKE KOŽE

Koža otrok, zlasti dojenčkov, se po anatomskih in fizioloških značilnostih razlikuje od kože odraslih. Rožena plast in povrhnjica sta tanjša, v roženi plasti je manj naravnega vlažilnega dejavnika (*natural moisturising factor*, NMF) in medceličnih lipidov, manjše je tudi izločanje lojnic in znojnic. Kljub razviti barierni funkciji donošenega novorojenčka je zaradi večjega razmerja med površino kože in telesno maso ter večje dermalne absorpcije potrebna posebna previdnost pri izbiri izdelkov, zlasti v pleničnem predelu in v primeru poškodovane kože (17).

Pri vsakodnevni negi otroške kože imajo pomembno vlogo lipofilne sestavine, ki podpirajo barierno funkcijo kože, ohranjajo hidracijo rožene plasti in ščitijo kožo pred zunanjimi vplivi. Med njimi so pogosti rastlinska olja in masla, tekoči parafin in lanolin. Pri dojenčkih je priporočljiva preudarna uporaba rastlinskih olj, pri njihovi izbiri pa je treba upoštevati tudi maščobnokislinsko sestavo, zlasti delež oleinske kisline. Prednost imajo ustrezno sestavljene oljne mešanice in emulzijski sistemi pred dolgoročno samostojno uporabo olj z visokim deležem oleinske kisline. Lanolin lahko veže večje količine vode in kožo ohranja mehko, pri čemer je potrebno poudariti, da je za otroško kožo primeren predvsem prečiščen lanolin. Kozmetični izdelki za otroško kožo poleg sestavin za osnovno nego in zaščito pogosto vsebujejo tudi kozmetično aktivne sestavine z vlažilnim in pomirjajočim delovanjem, kot je pantenol (provitamin

B5), ter rastlinski izvlečki. Med slednjimi se uporabljajo gel aloje (*Aloe vera*), znan tudi kot aloe vera, izvleček prave kamilice (*Matricaria chamomilla*) in izvleček ognjiča (*Calendula officinalis*). Gel aloje deluje predvsem vlažilno, izvleček prave kamilice v kozmetičnih izdelkih uporabljamo predvsem zaradi vsebnosti bisabolola s pomirjajočim in protivnetnim delovanjem, izvleček ognjiča pa je namenjen negi občutljive in razdražene kože ter podpira njeno obnovo. Pri uporabi teh izvlečkov je treba upoštevati tudi možnost preobčutljivostnih reakcij, zlasti v primeru znane alergije na nebinovke, pri zelo občutljivi dojenčkovi koži pa je potrebna previdnost tudi pri uporabi ognjiča (18, 19).

Posebno pozornost zahteva nega pleničnega predela. Okluzivno delovanje plenice poveča hidratacijo rožene plasti in posledično penetracijo snovi, tanka povrhnjica pa je občutljivejša na mehanski stres in trenje. K nastanku iritativnega pleničnega dermatitisa prispeva tudi zvišan pH. Ureaza iz blata namreč katalizira hidrolizo sečnine iz urina, pri čemer nastaja amonijak, višji pH pa poveča aktivnost lipaz in proteaz iz blata, kar dodatno draži kožo. Za zaščito uporabljamo predvsem lipofilne kreme in paste s cinkovim oksidom (ZnO). ZnO deluje adstringentno in šibko antiseptično ter ščiti in pomirja razdraženo kožo. Če se pleničnemu dermatitisu pridruži okužba s *Candida albicans*, kozmetična nega ne zadošča in je potrebno zdravljenje z antimikotikom, ob sočasnem izvajanju ukrepov za zaščito in nego pleničnega predela (20).

Med specifične potrebe otroške kože sodi tudi nega temenc oziroma seboroičnega dermatitisa lasišča, za katerega je značilen pojav rumenkastih lusk. Nega je usmerjena predvsem v mehčanje lusk in njihovo nežno odstranjevanje brez dodatnega draženja lasišča. V ta namen uporabljamo kozmetične izdelke z lipofilnimi sestavinami, kot so rastlinska olja in masla, ter s keratolitično delujočimi sestavinami. Med slednjimi uporabljamo derivate mlečne kisline, na primer monoetanolamid mlečne kisline (INCI: *Lactamide MEA*), ki olajša odstranjevanje adherentnih lusk. Po zadostnem mehčanju luske nežno odstranimo z umivanjem in po potrebi z mehkim glavnikom (21).

7 KOZMETIČNI IZDELKI ZA NEGO KOŽE V NOSEČNOSTI

Nosečnost spremljajo številne spremembe kože, katerih pojavnost in izraženost se med posameznicami razlikujeta. Med značilnimi spremembami so strije, ki se najpogosteje pojavijo na trebuhu, prsih, bokih in zadnjici. Njihov nastanek je povezan s kombinacijo genetskih in hormonskih dejavnikov ter mehanskega raztezanja kože, pri čemer prihaja do strukturnih sprememb kolagenskih in elastičnih vlaken ter drugih sestavin zunajceličnega ogrodja. Med nosečnostjo se lahko pojavita tudi razdraženost in srbenje kože ter spremembe površinskega žilja, ki se lahko kažejo z otekanjem in občutkom težkih nog. Pogoste so tudi spremembe pigmentacije, kot so potemnitev predelov z že sicer več pigmenta, pojav *linee nigre* in melazme (22).

Pri negi predelov kože, ki so med nosečnostjo izpostavljeni izrazitejšemu raztezanju, sta v ospredju ohranjanje hidratacije in prožnosti kože ter podpora vezivnemu tkivu. V ta namen uporabljamo predvsem emolientne izdelke, ki lahko vsebujejo rastlinska olja

in masla. Kozmetični izdelki za nego kože s strijami lahko vsebujejo tudi vitamin E in kozmetično aktivne sestavine, ki prispevajo k podpori vezivnemu tkivu. Med njimi je izvleček azijskega vodnega popnjaka (*Centella asiatica*), katerega aziatikozid in triterpenski saponini spodbujajo biosintezo kolagenskih vlaken in s tem prispevajo k elastičnosti in čvrstosti kože. Uporabljamo tudi hialuronsko kislino, ki spodbuja aktivnost fibroblastov in tvorbo kolagena. Kljub široki ponudbi kozmetičnih izdelkov, namenjenih preprečevanju strij, so dokazi o učinkovitosti posameznih pristopov omejeni, zato njihovega nastanka še ne znamo zanesljivo preprečiti (23, 24). Poleg nege predelov, izpostavljenih raztezanju, lahko v zadnjem trimesečju posebno pozornost namenimo tudi negi prsnih bradavic in kolobarjev. Za ta predel uporabljamo predvsem emolientne in pomirjajoče izdelke, pogosto tudi izdelke na osnovi prečiščenega lanolina, ki je lahko tudi njihova edina sestavina.

Hormonske spremembe, povečana prekrvitev in raztezanje kože lahko povzročijo razdraženost in srbenje. Nega je v tem primeru usmerjena predvsem v blaženje srbenja. Uporabljamo kozmetične izdelke s pomirjajočimi (na primer peptidi iz avokada, bisabolol) in vlažilnimi sestavinami (na primer glicerol, aloe vera). Smiselno je tudi izogibanje dišavam in drugim sestavinam, ki lahko dodatno dražijo kožo. Posebno pozornost zahteva izrazito ali vztrajno srbenje, saj je lahko v redkih primerih povezano z nosečniško holestazo. V takem primeru je potrebna napotitev k zdravniku (25).

Zaradi povečanega volumna krvi, vazodilatacije in spremenjenega venskega pretoka se lahko med nosečnostjo pojavita otekanje ter občutek težkih in utrujenih nog. Kozmetični izdelki za nego nog lahko vsebujejo sestavine z venotoničnim in vazoprotektivnim delovanjem, katerih namen je podpora venskemu tonusu in mikrocirkulaciji ter zmanjševanje občutka težkih nog. Med značilnimi kozmetično aktivnimi sestavinami je escin, mešanica triterpenskimi saponinov iz semen divjega kostanja (*Aesculus hippocastanum*), ki prispeva k izboljšanju tonusa venskih sten ter zmanjšuje krhkost in prepustnost kapilar (26). Njegovo delovanje lahko dopolnjujejo izvlečki medene detelje (*Melilotus officinalis*), bodeče lobodike (*Ruscus aculeatus*) in rutin. Mentol in njegovi derivati zagotavljajo predvsem hladilni in osvežilni učinek. Za tovrstne izdelke so značilne lahke, hitro vpojne teksture, zlasti hidrogeli, ki ne puščajo izrazito mastnega občutka.

Pri pigmentnih spremembah, zlasti melazmi, je ključna vsakodnevna zaščita kože pred UV-sevanjem. Nosečniška melazma se lahko pojavi predvsem na čelu, licih, nosu, zgornji ustnici in bradi, izpostavljenost UV-sevanju pa lahko pigmentacijo dodatno izrazi. Zato je v nosečnosti priporočljiva redna uporaba kozmetičnih izdelkov z UV-filtri. Obravnavo že nastale melazme je primerneje odložiti na obdobje po porodu in prenehanju dojenja (27).

8 SKLEP

Izbiro kozmetičnih izdelkov je treba prilagoditi cilju nege in izraženosti težav. Čeprav so podpora barierni funkciji kože, ustrezna hidracija rožene plasti in blago čiščenje skupna izhodišča, so pri posameznih obravnavanih boleznih in stanjih pomembne tudi

specifične spremembe kože, ki zahtevajo prilagojeno nego. Kozmetični izdelki lahko z različnimi mehanizmi delovanja podpirajo in obnavljajo barierno funkcijo kože, povečujejo hidracijo, zmanjšujejo srbenje, luščenje in druge neprijetne občutke ter ščitijo kožo. Njihova izbira naj izhaja iz značilnosti kože in cilja nege, temu pa je treba prilagoditi sestavine, vrsto izdelka in način uporabe. Prilagojena kozmetična nega lahko tako pomembno prispeva k zmanjšanju izraženosti težav in ustrežnejši negi kože pri posameznih boleznih in stanjih.

9 LITERATURA

1. Vitek M, Pobirk AZ, Gašperlin M, Matjaž MG. Izzivi in sodobni pristopi k zdravljenju atopijskega dermatitisa. *Zdrav Vest*. 2023 Feb 28;92(1–2):79-92.
2. Poljšak N, Kočevlar Glavač N. Vegetable Butters and Oils as Therapeutically and Cosmetically Active Ingredients for Dermal Use: A Review of Clinical Studies. *Front Pharmacol*. 2022 Apr 25;13:868461.
3. Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on cosmetic products (recast) (Text with EEA relevance). OJ L [Internet]. [updated 2009 Nov 30; cited 2026 Jul 6]. Available from: <http://data.europa.eu/eli/reg/2009/1223/oj>
4. Ali SM, Yosipovitch G. Skin pH: from basic science to basic skin care. *Acta Derm Venereol*. 2013 May;93(3):261-7.
5. Mijaljica D, Spada F, Harrison IP. Skin Cleansing without or with Compromise: Soaps and Syndets. *Molecules*. 2022 Mar 21;27(6):2010.
6. Weidinger S, Beck LA, Bieber T, Kabashima K, Irvine AD. Atopic dermatitis. *Nat Rev Dis Primers*. 2018 Jun 21;4(1):1.
7. Araviiskaia E, Pincelli C, Sparavigna A, Luger T. The Role of a Novel Generation of Emollients, "Emollients Plus", in Atopic Dermatitis. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2022;15:2705-19.
8. Armstrong AW, Read C. Pathophysiology, Clinical Presentation, and Treatment of Psoriasis: A Review. *JAMA*. 2020 May 19;323(19):1945-60.
9. Fluhr JW, Cavallotti C, Berardesca E. Emollients, moisturizers, and keratolytic agents in psoriasis. *Clin Dermatol*. 2008;26(4):380-6.
10. Luger T, Seite S, Humbert P, Krutmann J, Triller R, Dréno B. Recommendations for adjunctive basic skin care in patients with psoriasis. *Eur J Dermatol*. 2014;24(2):194-200.
11. Jacobi A, Mayer A, Augustin M. Keratolytics and emollients and their role in the therapy of psoriasis: a systematic review. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2015 Mar;5(1):1-18.

12. Wollenberg A, Giménez-Arnau A. Sensitive skin: A relevant syndrome, be aware. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2022 Apr;36 Suppl 5:3-5.
13. Roussaki-Schulze AV, Zafiriou E, Nikoulis D, Klimi E, Rallis E, Zintzaras E. Objective biophysical findings in patients with sensitive skin. *Drugs Exp Clin Res*. 2005;31 Suppl:17-24.
14. Misery L, Weisshaar E, Brenaut E, Evers AWM, Huet F, Ständer S, et al. Pathophysiology and management of sensitive skin: position paper from the special interest group on sensitive skin of the International Forum for the Study of Itch (IFSI). *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2020 Feb;34(2):222-9.
15. Chen T, Chang H. Deciphering trends in replacing preservatives in cosmetics intended for infants and sensitive population. *Sci Rep*. 2024 Aug 17;14(1):19053.
16. Ferreira MS, Sousa Lobo JM, Almeida IF. Sensitive skin: Active ingredients on the spotlight. *Int J Cosmet Sci*. 2022 Feb;44(1):56-73.
17. Stamatas GN, Nikolovski J, Mack MC, Kollias N. Infant skin physiology and development during the first years of life: a review of recent findings based on in vivo studies. *Int J Cosmet Sci*. 2011 Feb;33(1):17-24.
18. Blume-Peytavi U, Lavender T, Jenerowicz D, Ryumina I, Stalder JF, Torrelo A, et al. Recommendations from a European Roundtable Meeting on Best Practice Healthy Infant Skin Care. *Pediatr Dermatol*. 2016 May;33(3):311-21.
19. Aksucu G, Azak M, Çağlar S. Effects of Topical Oils on Neonatal Skin: A Systematic Review. *Adv Skin Wound Care*. 2022 Dec 1;35(12):1-9.
20. Stamatas GN, Tierney NK. Diaper dermatitis: etiology, manifestations, prevention, and management. *Pediatr Dermatol*. 2014;31(1):1-7.
21. Dall'Oglio F, Nasca MR, Gerbino C, Micali G. An Overview of the Diagnosis and Management of Seborrheic Dermatitis. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2022;15:1537-48.
22. Muallem MM, Rubeiz NG. Physiological and biological skin changes in pregnancy. *Clin Dermatol*. 2006;24(2):80-3.
23. Korgavkar K, Wang F. Stretch marks during pregnancy: a review of topical prevention. *Br J Dermatol*. 2015 Mar;172(3):606-15.
24. Ud-Din S, McGeorge D, Bayat A. Topical management of striae distensae (stretch marks): prevention and therapy of striae rubrae and albae. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2016 Feb;30(2):211-22.
25. Rudder M, Lefkowitz EG, Ruhama T, Firoz E. A review of pruritus in pregnancy. *Obstet Med*. 2021 Dec;14(4):204-10.
26. Gallelli L. Escin: a review of its anti-edematous, anti-inflammatory, and venotonic properties. *Drug Des Devel Ther*. 2019;13:3425-37.

27. Zhao L, Fu X, Cheng H. Prevention of Melasma During Pregnancy: Risk Factors and Photoprotection-Focused Strategies. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2024;17:2301-10.

IZ NARAVE NA KOŽO: RASTLINSKA IN ETERIČNA OLJA

Izr. prof. dr. Nina Kočever Glavač, mag. farm., asist dr. Petra Ratajc, univ. dipl. biol.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo

Povzetek

Rastlinska in eterična olja so po kemijski sestavi, lastnostih in načinih uporabe povsem različne kozmetične sestavine. Vidik njihove razširjenosti in priljubljenosti v kozmetičnih izdelkih bomo v prispevku predstavili s pregledom njihovih učinkov, pri čemer bomo posebno pozornost namenili izsledkom, ki dopolnjujejo ali spreminjajo nekatere tradicionalne poglede na varno in učinkovito uporabo rastlinskih in eteričnih olj. Dotaknili se bomo tudi pomena kakovosti surovin, ustreznega shranjevanja in analiznega vrednotenja ter trajnostnih in etičnih vidikov pridobivanja rastlinskih in eteričnih olj. Z obravnavano vsebino želimo prispevati k bolj kritičnemu, odgovornemu in z dokazi podprtemu razumevanju uporabe rastlinskih in eteričnih olj v sodobni kozmetiki.

1 RASTLINSKA OLJA

V negi in dermatološki obravnavi kože in las nas rastlinska olja spremljajo že tisočletja. S tem sodijo ne le med najstarejše, temveč tudi med najbolj priljubljene kozmetične sestavine. Uporabljamo jih kot ekstrakcijska topila za izdelavo oljnih izvlečkov, kot lipidno fazo enofaznih in emulzijskih sistemov, kozmetično aktivne sestavine ter kot samostojne kozmetične izdelke. Velika širina njihove uporabnosti pa, zanimivo, ne odraža globine znanj o njihovih kozmetičnih in terapevtskih učinkih pri dermalni uporabi. Kljub relativno velikemu številu raziskav tako še vedno ne vemo, kako točno delujejo na koži oziroma katere biokemijske procese spodbujajo ali preprečujejo (1–4).

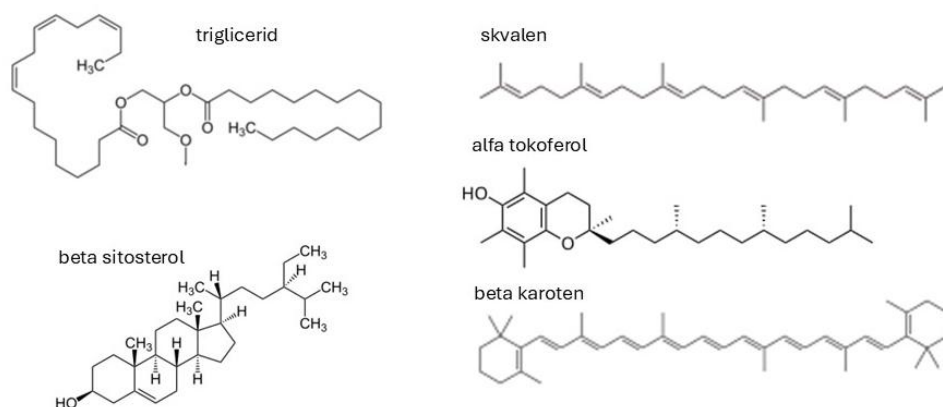
V prispevku bomo poleg zgoraj naslovljenih tem osvetlili tudi novejša znanstvena spoznanja, ki spreminjajo nekatere tradicionalne poglede na njihovo uporabo, ter opozorili na slabe prakse, ki so se v zadnjih letih razširile med uporabniki. S tem želimo prispevati k širjenju sodobnih, z dokazi podprtih znanj, ki jih moramo kot stroka odgovorno posredovati naprej, ter povečati zavedanje o prednostih, omejitvah in morebitnih tveganjih, povezanih z uporabo rastlinskih olj v kozmetiki.

1.1 Sestava določa lastnosti in delovanje rastlinskih olj

1.1.1 Kemijska sestava in lastnosti

Glavni delež rastlinskega olja predstavljajo trigliceridi, običajno v 98 do 99 %, preostanek pa so neumiljive snovi. Trigliceridi so estri glicerola in treh maščobnih kislin (slika 1). Le-te so najpogostejše srednjeveržne (veriga ogljikovih atomov od C6 do C12) in dolgoveržne (veriga ogljikovih atomov od C14 do C20), nasičene (na primer lavrinska, palmitinska, stearinska) ali enkrat (na primer oleinska) in večkrat (na primer linolna, linolenska) nenasičene. Kadar večinski delež trigliceridov zavzemajo

srednjeveržne nasičene maščobne kisline, govorimo o rastlinskih maslih, ki so pri sobni temperaturi trdna ali poltrdna, v oljih, ki so tekoča, pa prevladujejo dolgoveržne nenasičene maščobne kisline; izraz »rastlinsko olje« bomo v prispevku uporabljali v širšem pomenu in v splošnem ne bomo razlikovali med olji in masli. Prisotnost nenasičenih maščobnih kislin pa pomeni tudi večjo občutljivost na svetlobo, toploto in kisik ter s tem nastanek oksidativnega kvarjenja oziroma žarkosti olj (1, 5).



Slika 1: Značilna struktura triglicerida in izbranih neumiljivih snovi.

Neumiljive snovi (slika 1) predstavljajo strukturno raznolike spojine, na primer fitosterole, fenole, karotenoide, skvalen in vitamin E, po širši definiciji pa sem uvrščamo tudi fosfolipide in voske. Neumiljive snovi imajo v splošnem bistveno manjši vpliv na konsistenco in stabilnost olj kot trigliceridni del (1, 5).

Raziskav o kemijski sestavi rastlinskih olj je danes v znanstveni literaturi izjemno veliko – ne le za splošno poznana in v kozmetiki široko uporabljana olja, kot so avokadovo, kokosovo in mandljevo olje, temveč tudi za redka in na trgu pogosto težko dobavljiva olja, kot sta lipovo (6) ali kavno olje (3).

1.1.2 Delovanje

Nasprotno kot pri kemijski sestavi rastlinskih olj pa je razumevanje mehanizmov njihovega delovanja po nanosu na kožo bistveno manj poglobljeno. Relativno veliko podatkov imamo na ravni raziskav *in vitro* in *in vivo* na živalih, bistveno redkejša pa so raziskave na ljudeh.

Za razumevanje dermalnih učinkov rastlinskih olj je kot izhodišče pomembno izpostaviti podobnost kemijske sestave rastlinskih olj z lipidi naše kože. Glavni lipidi rožene plasti so ceramidi (njihova pomembna komponenta je linolna kislina, ki je tudi sestavina rastlinskih olj), holesterol (njegova rastlinska alternativa so fitosteroli neumiljivega dela) in proste maščobne kisline, ki so prav tako sestavine trigliceridov (3). Glavni lipidi sebuma pa so trigliceridi, voski, skvalen, proste maščobne kisline, holesterol in holesterolni estri ter digliceridi (7), ki so v osnovi tudi komponente rastlinskih olj. Večina maščobnih kislin rožene plasti je dolgoveržnih in nasičenih, edini nenasičeni pa sta oleinska in linolna kislina (8).

Najbolj poznano je splošno delovanje rastlinskih olj – emolientno delovanje, ki je povezano predvsem z lastnostjo trigliceridov, da na površini rožene plasti tvorijo tanko

polprepustno plast, ki značilno zmanjša transepidermalno izgubo vode in s tem poveča hidracijo kože (3, 4). V povezavi s tem velja omeniti eno prvih raziskav, s katero so raziskovalci šele leta 2012 nedvoumno pokazali, da proučevana rastlinska olja ne prodirajo globlje v kožo, temveč na njej ostanejo površinsko – po nanosu dosežejo le nekaj zgornjih plasti roženih celic (9).

Bolj specifični dermalni učinki vključujejo protimikrobne, antioksidativne, protivnetne, imunomodulatorne in protitumorne učinke, ki izhajajo iz delovanja trigliceridov oziroma maščobnih kislin ter v manjši meri neumiljivih snovi (3, 4, 5). Poleg tega so dokazali, da oleinska kislina spremeni strukturno integriteto rožene plasti in deluje kot pospeševalec penetracije (3, 4). Pri tem je treba poudariti dejstvo, da se morajo v primeru delovanja prostih maščobnih kislin le-te sprostiti iz trigliceridnega ogrodja. Žal o obsegu encimske razgradnje trigliceridov z na koži prisotnimi lastnimi in bakterijskimi lipazami še nimamo podrobnejših podatkov (3).

Najvišja raven znanstvenih dokazov o učinkovitosti delovanja pa izvira iz kliničnih raziskav. Le-te so podkrepile uporabo rastlinskih olj pri različnih stanjih kože (preglednica 1).

Preglednica 1: Izbrana rastlinska olja s klinično ovrednoteno dermalno uporabo; povzeto po: (4).

Rastlinsko olje	Stanje kože	Klinični izid
Sončnično olje	Koža novorojenčkov starosti do 3 dni	Zmanjšana pojavnost bolnišničnih okužb Izboljšano splošno stanje kože Izboljšana hidracija
	Koža novorojenčkov starosti do 2 dni	Hitrejše zmanjševanje pH kože Izboljšana integriteta strukture rožene plasti
Kokosovo olje	Koža novorojenčkov starosti do 1 dan	Zmanjšana transepidermalna izguba vode Izboljšano splošno stanje kože Izboljšana splošna mikrobna kolonizacija kože
	Psoriaza pri prostovoljcih starosti 16 do 70 let	Izboljšana hidracija Povečana raven sebuma Izboljšano stanje bolezni
	Atopijski dermatitis pri prostovoljcih starosti 18 do 40 let	Protimikrobno delovanje proti <i>Staphylococcus aureus</i> Izboljšano stanje bolezni
Olivno olje	Zdrava koža žensk starosti 20 do 60 let	Zmanjšana transepidermalna izguba vode Izboljšana hidracija
	Atopijski dermatitis pri prostovoljcih starosti 18 do 40 let	Protimikrobno delovanje proti <i>Staphylococcus aureus</i> Izboljšano stanje bolezni
	Strije pri nosečnicah starosti 20 do 30 let	Brez vpliva na nastanek strij
Marulovo olje	Zdrava koža žensk starosti 18 do 65 let	Zmanjšana transepidermalna izguba vode
Arganovo olje	Zdrava koža žensk v obdobju postmenopavze	Zmanjšana transepidermalna izguba vode Izboljšana hidracija
Olje inkovskega oreška	Zdrava koža žensk starosti 20 do 60 let	Zmanjšana transepidermalna izguba vode Izboljšana hidracija

Sojino olje	Eritem, povzročen z UV-sevanjem (6 prostovoljcev starosti 31 ± 9 let)	Značilen zaščitni učinek
-------------	---	--------------------------

1.1.3 Izbrana priporočila za uporabo rastlinskih olj

Novejša znanstvena spoznanja so pomembno dopolnila naše razumevanje učinkovite in varne uporabe rastlinskih olj ter pokazala, da nekatere tradicionalne prakse oziroma kozmetične rutine niso najboljša izbira z vidika varnosti. V nadaljevanju tako izpostavljamo dva primera uporabe rastlinskih olj, ki si zaradi razširjenosti in pomena za zdravje kože zaslužita posebno pozornost.

Dolgoročna dermalna uporaba rastlinskih olj z znatnim deležem oleinske kisline

V več raziskavah so dokazali, da imajo rastlinska olja z veliko vsebnostjo oleinske kisline v trigliceridih negativen vpliv na strukturo rožene plasti. To vodi do oslabiljene funkcije kožne bariere, kar se pokaže na primer v nastanku eritema in zmanjšanju hidratacije kože. Obratni pa so bili rezultati za rastlinska olja z veliko vsebnostjo linolne kisline v trigliceridih, ki so izrazila ugodne vplive na kožo (3, 4).

Čeprav vse raziskave niso pokazale povsem enotnih rezultatov o negativnih vplivih rastlinskih olj z znatnim deležem oleinske kisline v trigliceridih, so se v znanstveni in strokovni literaturi pojavili pozivi po posodobitvi priporočil za uporabo rastlinskih olj na koži (3, 4, 10). Tako odsvetujemo dolgoročno samostojno uporabo rastlinskih olj, ki vsebujejo prevladujoče deleže oleinske kisline (na primer olivno, mandljevo, lešnikovo olje), v običajni kozmetični negi, še posebej pa v negi otroške, suhe, k vnetjem nagnjene in atopijske kože. To priporočilo ne velja za oljne zmesi z uravnoteženo sestavo in emulzijske sisteme, kjer so rastlinska olja prisotna v majhnem deležu.

Uporaba rastlinskih olj pri negi kože dojenčkov

Še dodatno previdnost moramo posvetiti uporabi rastlinskih olj na koži dojenčkov. Ugotovili so namreč, da se po dermalnem nanosu rastlinskih olj prežgodaj rojenim novorojenčkom značilno spremeni trigliceridni krvni profil (11), kožna mikrobiota pa postane manj raznolika (12).

Z vidika varnosti zato svetujemo, da v negi kože dojenčkov rastlinska olja (kot tudi drugo kozmetiko) uporabljamo le po potrebi, v primeru specifične težave oziroma čim bolj omejeno na specifično mesto.

1.2 Slabe prakse pri uporabi rastlinskih olj

Čeprav imajo rastlinska olja nedvomno pomembno mesto v kozmetiki, njihova uporaba ni vedno osnovana na dokazih. S prihodom novih, eksotičnih rastlinskih olj v kozmetične izdelke nam z oglaševanjem pogosto ustvarjajo vtis, da so vsa olja enako učinkovita in primerna za vsak kozmetični izdelek, tip kože in namen uporabe. Takšno posploševanje ni utemeljeno, saj so lastnosti rastlinskih olj neposredno povezane tako s kemijsko sestavo in kakovostjo kot tudi načinom uporabe.

Poleg priporočil, razloženih v podpoglavju 1.1.3, moramo z vidika smiselnosti in varnosti njihove uporabe opozoriti še na nekaj slabih praks:

Med najpogostejšimi in škodljivimi zmotami je prepričanje, da lahko rastlinska olja nadomestijo izdelke za zaščito pred soncem. V zadnjih letih so se namreč v laični literaturi in na družbenih omrežjih razširile trditve o visokem zaščitnem faktorju olja malinovih semen (in v splošnem tudi drugih rastlinskih olj). Ta napačna trditev izhaja iz laboratorijske meritve absorpcije UV-sevanja in napačne interpretacije rezultatov raziskave (13), ne pa iz dejanskega določanja zaščitnega faktorja (14). Rastlinska olja nimajo ustrezne podlage v svoji kemijski sestavi, da bi jih lahko uporabljali kot sestavine z zaščitnim faktorjem.

Podobno škodljiva je lahko tudi uporaba rastlinskih olj, ki imajo za specifičen namen neustrezno sestavo – na primer za namen uporabe kot ekstrakcijsko topilo oziroma uporaba tako pridobljenih macerats za vgradnjo v kozmetični izdelek ali uporaba neustrezno shranjevanih rastlinskih olj. Pri tem so posebej problematična rastlinska olja z visoko vsebnostjo večkrat nenasičenih maščobnih kislin, ki so občutljiva na oksidativno razgradnjo. Med oksidacijo namreč nastajajo radikali, ki nato vodijo do kemijskih sprememb maščobnih kislin, nastanejo na primer hidroperoksidi, aldehidi in ketoni (15), ki spremenijo tako organoleptične in senzorične lastnosti olja kot tudi njegovo varnost.

Kakovost rastlinskega olja kot vhodne surovine je torej pomemben, a žal pogosto spregledan dejavnik učinkovitosti in varnosti. Na stabilnost olja bomo pomembno vplivali s pravilnim shranjevanjem – v dobro zaprtih vsebnikih, zaščiteno pred svetlobo in povišano temperaturo, pri posebej občutljivih oljih pa v laboratorijski in industrijski praksi pogosto uporabljamo tudi shranjevanje v inertni atmosferi. Splošne prakse, kot je nepotrebno ali dolgotrajnejše izpostavljanje olj soncu, povišani temperaturi ali zraku, zato niso priporočljive, saj pospešijo oksidacijo olja in vodijo v žarkost, s tem pa zmanjšajo njegovo kakovost, varnost in pričakovano učinkovitost v kozmetičnih izdelkih.

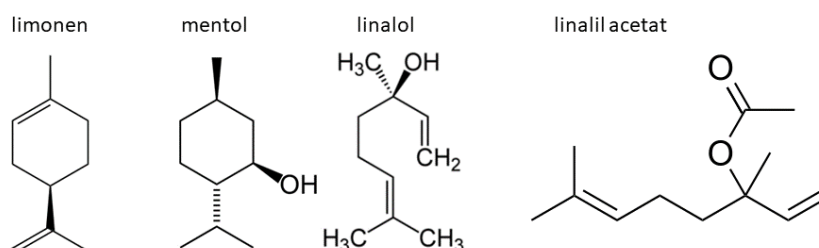
Zadnji primer pa je pomemben predvsem z vidika razvoja in proizvodnje kozmetičnih izdelkov. Poleg ustreznega shranjevanja je za rastlinsko olje kot kozmetično surovino ključnega pomena tudi razpoložljivost ustrezne analizne dokumentacije. Podatki o maščobnokislinski sestavi, vsebnosti in sestavi neumiljivih snovi, peroksidnem številu ter drugih parametrih kakovosti niso pomembni le z vidika nadzora kakovosti surovine, temveč tudi za načrtovanje formulacije, izbiro ustreznih pomožnih sestavin, oceno stabilnosti izdelka ter razumevanje in ponovljivost njegovih učinkov. V praksi se zlasti manjši proizvajalci pogosto srečujejo z omejeno dostopnostjo teh podatkov, saj jih dobavitelji ne zagotavljajo vedno oziroma so na voljo le v omejenem obsegu. Hkrati jim finančne omejitve pogosto ne omogočajo izvedbe ali naročila dodatnih analiz, kar lahko predstavlja pomemben izziv ali celo oviro pri razvoju kakovostnih, varnih in znanstveno podprtih kozmetičnih izdelkov.

2 ETERIČNA OLJA

Eteričnim oljem in njihovim sestavinam smo v vsakdanjem življenju izpostavljeni veliko pogosteje, kot se zavedamo. Čeprav jih največkrat povezujemo s prijetno dišečimi

aromaterapevtskimi pripravki, so prisotna tudi kot arome v hrani in pijači, parfumih in dišavah za prostor, repelentih, čistilih, zdravilih ter v številnih kozmetičnih izdelkih.

Eterična olja so kompleksne zmesi lahkih hlapnih, lipofilnih spojin (slika 2), pridobljene iz različnih delov aromatičnih rastlin. Glavne sestavine so monoterpeni in seskviterpeni ter njihovi kisikovi derivati, pogosto pa vsebujejo tudi fenilpropanoide in manjše količine drugih hlapnih spojin (16).



Slika 2: Nekaj značilnih predstavnikov sestavin eteričnih olj.

Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO) v standardu ISO 9235:2021 (17) eterična olja definira kot aromatične proizvode, pridobljene iz rastlinskih surovin z destilacijo z vodno paro, z mehanskimi postopki iz epikarpa citrusov ali s suho destilacijo; po destilaciji eterična olja s fizikalnimi postopki ločimo od vodne faze, če je ta prisotna. Podobno jih opredeljuje Evropska farmakopeja, ki dodatno poudarja botanično opredeljen izvor rastlinske droge.

V rastlinah eterična olja, kot jih poznamo iz stekleničk, ne obstajajo. Rastline v različnih organih sintetizirajo in kopičijo hlapne spojine (*volatile organic compounds*, VOCs), ki sodelujejo pri obrambi pred mikroorganizmi in rastlinojedi, privabljanju opraševalcev in odzivanju na razmere v okolju. Njihova sestava je odvisna od rastlinske vrste in organa ter od genotipa in kemotipa, razvojne faze, geografskega porekla, rastnih razmer, časa nabiranja in postopka pridobivanja (16). Eterična olja iste rastlinske vrste se lahko med seboj močno razlikujejo po sestavi, lastnostih in možnosti uporabe. Ta variabilnost vpliva tudi na njihov vonj, stabilnost, biološke učinke, način uporabe in varnost.

Na trgu najdemo tudi številne izdelke, ki so označeni ali predstavljeni kot eterična olja, čeprav po načinu pridobivanja in sestavi ne ustrezajo njihovi definiciji. Oljni izvlečki (macerati), absoluti in CO₂ izvlečki so drug tip aromatičnih rastlinskih proizvodov, tudi kadar je njihova sestava deloma podobna eteričnemu olju. Včasih se z eteričnimi olji enačijo tudi parfumska olja ali sintetične dišavne kompozicije, ki lahko sicer posnemajo vonj, niso pa eterična olja.

2.1 Uporaba eteričnih olj v kozmetiki

Eterična olja v kozmetiki uporabljamo na dva načina: kot samostojne kozmetične izdelke, namenjene nanašanju na kožo, pri čemer sledimo navodilom proizvajalca in jih ustrezno redčimo v rastlinskem olju ali drugi primerni osnovi, ali kot sestavine kozmetičnih izdelkov.

V kozmetičnih izdelkih eterična olja uporabljamo predvsem kot dišave, vključujemo pa jih tudi kot kozmetično aktivne sestavine (18).

Pri oblikovanju značilnega vonja izdelka proizvajalci sledijo pravilom parfumeristike in sestavijo mešanico eteričnih olj z zgornjimi, srednjimi in spodnjimi notami tako, da vonj ustreza tipu izdelka in je prijeten ciljni skupini uporabnikov. Posamezno eterično olje se uporablja predvsem takrat, ko vonj neke rastline predstavlja osrednjo identiteto izdelka ali kozmetične linije, na primer pri kozmetiki z vrtnico, sivko ali laškim smiljem. Poleg odišavljanja in povečanja senzorične privlačnosti izdelkov, se eterična olja uporabljajo tudi za prikrivanje manj prijetnega vonja drugih sestavin formulacije (18).

Med kozmetično relevantnimi aktivnostmi eteričnih olj so zlasti protimikrobna, antioksidativna in protivnetna aktivnost, ki se izraža na primer kot pomirjajoče delovanje, vpliv na obnovo kože in preprečevanje oziroma upočasnjevanje vidnih znakov staranja kože. Najdemo jih v izdelkih za nego in čiščenje kože, lasišča in ustne votline, kot so kreme, geli, serumi, šamponi, dezodoranti, masažna olja, zobne paste in ustne vode.

Njihova dejanska funkcija v kozmetičnem izdelku je odvisna predvsem od kemijske sestave, koncentracije in formulacije. Kljub potencialno ugodnim učinkom prisotnost eteričnih olj v kozmetičnem izdelku ne pomeni nujno tudi dejanskega prispevka k delovanju. V nekaterih formulacijah je koncentracija eteričnih olj tako nizka, da prispevajo le k identiteti izdelka ali marketinškemu poudarjanju naravnih sestavin, ugodnih učinkov pa pri takšni koncentraciji ni mogoče pričakovati.

2.1.1 Uporaba izbranih eteričnih olj

V kozmetiki uporabljamo velik nabor eteričnih olj. Nekatera, kot je eterično olje prave sivke, so že dolgo uveljavljena in jih najdemo v zelo različnih skupinah izdelkov, druga, kot sta eterični olji čajne mirte ali laškega smilja, so značilna predvsem za ožje področje uporabe. Eterično olje čajne mirte tako uporabljamo zlasti v izdelkih za nego mastne in aknaste kože, eterično olje laškega smilja pa v izdelkih za nego zrele kože. Izbira eteričnih olj se prilagaja tudi trendom na trgu, zato lahko v določenem obdobju posamezno olje postane bolj prepoznavna sestavina kozmetičnih izdelkov, kot se je v zadnjih letih zgodilo z eteričnim oljem laškega smilja.

V nadaljevanju predstavljamo pet eteričnih olj, izbranih zaradi njihove prepoznavnosti, raznolikih načinov uporabe in razlik v ravni znanstvenih dokazov o njihovem delovanju. Zaradi sistematičnega pregleda področja navajamo predvsem rezultate raziskav *in vitro*, ki omogočajo prepoznavanje možnih bioloških učinkov, vendar same po sebi ne dokazujejo učinkovitosti pri uporabi na koži. Kliničnih raziskav je malo, pogosto imajo tudi metodološke pomanjkljivosti, zato iz njih za zdaj ni mogoče oblikovati zanesljivih splošnih zaključkov.

Eterično olje prave sivke

Eterično olje prave sivke (*Lavandula angustifolia*) je eno najbolj priljubljenih eteričnih olj. Ima značilen sladko-cvetlični vonj. V večjih deležih vsebuje linalol in linalil-acetat, prisotni so še terpinen-4-ol, lavandulol, lavandulil acetat, 1,8-cineol in kafra. Tradicionalno ga uporabljamo zaradi protimikrobnega, protivnetnega, pomirjajočega

in regenerativnega delovanja. Najdemo ga v izdelkih za nego razdražene kože, kože po sončenju in po pikih žuželk, izdelkih za kopanje ter masažnih in negovalnih oljih.

V raziskavah *in vitro* in *in vivo* na živalih sta bili dokazani protimikrobna in protivnetna aktivnost, posamezne raziskave pa nakazujejo tudi ugoden vpliv na celjenje ran, nastajanje kolagena in aktivnost fibroblastov (19).

Eterično olje damaščanske vrtnice

Eterično olje damaščanske vrtnice (*Rosa × damascena*) uvrščamo med dražja eterična olja in ga večinoma najdemo v prestižnih kozmetičnih linijah. Med njegovimi glavnimi sestavinami so citranelol, geraniol in nerol. Uporabljamo ga predvsem v parfumi ter kremah, losjoni in serumih za obraz, zlasti v izdelkih za nego suhe in zrele kože ter v izdelkih, namenjenih sproščanju in dobremu počutju.

V raziskavah *in vitro* je eterično olje izkazalo protibakterijsko, protiglivno in antioksidativno aktivnost (20) pa tudi zaviranje tirozinaze in nastajanja melanina (21).

Zaradi majhnega izkoristka pri destilaciji in velikega povpraševanja je eterično olje vrtnice pogosto ponarejeno, v številnih izdelkih ga nadomeščajo parfumske kompozicije z vonjem vrtnice, od katerih ne moremo pričakovati enakih bioloških učinkov.

Eterično olje laškega smilja

Eterično olje laškega smilja (*Helichrysum italicum*) se je v zadnjih letih uveljavilo predvsem kot sestavina izdelkov za nego zrele kože in zmanjševanje vidnih znakov staranja. Ima značilen topel, zeliščni vonj. Med njegovimi značilnimi sestavinami so nerilacetat, α -pinen, γ -kurkumen, β -selinen in italidioni. Uporabljamo ga v kremah, serumih in oljih za nego suhe, zrele in razdražene kože, izdelkih po sončenju ter masažnih in regenerativnih pripravkih.

V raziskavah *in vitro* je eterično olje laškega smilja izkazalo protibakterijsko, protiglivno in antioksidativno aktivnost (22), vendar se rezultati glede na sestavo eteričnega olja in njegovo poreklo močno razlikujejo. Podobno velja za protivnetno aktivnost in zaviranje kolagenaze in elastaze, ki sta bili preučevani le v manjši študiji *in vitro* (23), zato le nakazujejo potencial za uporabo v izdelkih za nego zrele kože. Formulacije z eteričnim oljem laškega smilja so v raziskavi *in vivo* na podganah ugodno vplivale na zapiranje in epitelizacijo ran ter vsebnost kolagena v tkivu (24).

Eterično olje poprove mete

Eterično olje poprove mete (*Mentha × piperita*) ima intenziven in svež vonj. Njegovi glavni sestavini sta mentol in menton. Zaradi vonja in značilnega hladilnega učinka ga uporabljamo v izdelkih za ustno higieno, šamponih in pripravkih za nego lasišča, gelih za prhanje, dezodorantih ter izdelkih za nego stopal. Pogosto ga vključujejo tudi v masažne gele in pripravke za osvežitev utrujenih nog oziroma za uporabo po telesni aktivnosti, saj mentol z aktivacijo receptorja TRPM8 v senzoričnih živčnih končičih povzroči občutek hlajenja, tudi če se temperatura kože ne zniža (25). Ta senzorični

učinek je poleg značilnega vonja eden glavnih razlogov za uporabo eteričnega olja poprove mete v kozmetičnih izdelkih.

Eterično olje je v raziskavah *in vitro* izkazalo protibakterijsko in protiglivno delovanje.

Eterično olje čajne mirte

Eterično olje čajne mirte (*Melaleuca alternifolia*), ki ga pogosto zasledimo pod nepravilnim poimenovanjem »eterično olje čajevca«, ima značilen svež, zeliščni vonj. Med njegovimi glavnimi sestavinami so terpinen-4-ol, γ -terpinen in α -terpinen, v manjših deležih pa so prisotni tudi α -terpineol, terpinolen, p-cimen in 1,8-cineol. Zaradi protimikrobnega in protivnetnega delovanja je pogosta sestavina čistilnih izdelkov, tonikov in gelov za mastno in aknasto kožo, šamponov za problematično lasišče ter izdelkov za nego stopal in nohtov. Uporabljamo ga tudi v izdelkih za ustno higieno, največkrat v kombinaciji z drugimi eteričnimi olji, ki ublažijo njegov izrazit vonj in okus.

Raziskave *in vitro* potrjujejo protibakterijsko in protiglivno aktivnost, med drugim tudi proti bakteriji *Cutibacterium acnes*. Klinične raziskave s pripravki, ki vsebujejo eterično olje čajne mirte, so pokazale zmanjšanje števila aknastih lezij, vendar je zaradi majhnega števila raziskav in razlik med formulacijami kakovost dokazov še vedno omejena (26).

2.2 Dokazi o delovanju eteričnih olj in njihove omejitve

Čeprav so pri predstavljenih eteričnih oljih ugotovili različne biološke aktivnosti, podobno pa velja tudi za številna druga eterična olja, večina dokazov o njihovem delovanju še vedno izhaja iz raziskav *in vitro* in raziskav na živalih. Poleg tega številne raziskave ne proučujejo kozmetične uporabe, temveč terapevtske učinke eteričnih olj, na primer pri aknah, vnetnih stanjih ali celjenju ran, pri čemer uporabljene koncentracije in formulacije niso nujno primerljive z njihovo običajno uporabo v kozmetičnih izdelkih. Ugotovitev predkliničnih raziskav tako ni mogoče neposredno prenesti na učinke končnih kozmetičnih izdelkov.

2.3 Varna uporaba eteričnih olj

Uporaba eteričnih olj kljub naravnemu izvoru, dolgi tradiciji uporabe in priljubljenosti ni brez tveganj, saj so visoko koncentrirane zmesi spojin, med katerimi lahko nekatere delujejo dražilno, izzovejo alergijsko reakcijo ali imajo celo kancerogene učinke. Varnost uporabe je odvisna od vrste eteričnega olja, njegove kemijske sestave, koncentracije v izdelku, načina in mesta uporabe ter trajanja izpostavljenosti (18, 27).

Kozmetični izdelki na trgu morajo imeti poročilo o varnosti kozmetičnega izdelka, kar velja tudi za eterična olja, ki se tržijo kot samostojni kozmetični izdelki (28). Pri dermalni uporabi lahko posamezniki zaradi neupoštevanja navodil proizvajalca ali v želji po boljšem učinku uporabijo previsoke koncentracije in s tem povečajo tveganje za neželene učinke.

Pri določanju varnih koncentracij se poleg zakonskih zahtev upoštevajo tudi standardi Mednarodnega združenja za dišave (IFRA) (29), ki določajo omejitve, prepovedi ali

posebne pogoje uporabe za posamezne dišavne sestavine glede na vrsto končnega izdelka.

2.3.1 Neželeni učinki in posebne omejitve

Pri uporabi eteričnih olj se lahko pojavijo draženje kože, alergijske in fototoksične reakcije, posebno pozornost pa moramo posvetiti nekaterim spojinam, ki so lahko potencialno genotoksične ali kancerogene.

Draženje se največkrat pojavi pri uporabi previsokih koncentracij, oksidiranih eteričnih olj ali na poškodovani koži. Kaže se kot rdečina, pekoč občutek, srbenje in suhost kože. Tveganje zmanjšamo z uporabo ustrezno nizkih koncentracij (18, 27).

Alergijski kontaktni dermatitis je imunska reakcija, ki se razvije po predhodni senzibilizaciji. Med najbolj znane dišavne alergene, ki so naravno prisotni v eteričnih oljih, spadajo linalol, limonen, citranelol, geraniol, citral (neral in geranial) in evgenol (27). Evropska zakonodaja zahteva označevanje posameznih dišavnih alergenov na seznamu sestavin, kadar njihova koncentracija presega 0,001 % v izdelkih, ki ostanejo na koži, oziroma 0,01 % v izdelkih, ki jih izperemo. Označevanje je potrebno ne glede na to, ali je spojina naravno prisotna v eteričnem olju ali je bila dodana kot del dišavne kompozicije. Hkrati pa prisotnost alergena ne pomeni, da je eterično olje nevarno in neprimerno za uporabo; označevanje omogoča občutljivim posameznikom prepoznavanje in izogibanje izdelkom, ki vsebujejo za njih problematične sestavine. Z Uredbo komisije (EU) 2023/1545 (30) je bil obstoječi seznam 24 alergenov razširjen z dodatnimi 56 dišavnimi alergeni. Od 1. avgusta 2026 morajo biti z novimi zahtevami usklajeni vsi novi kozmetični izdelki, za obstoječe pa je prehodno obdobje za uskladitev z zahtevami do 31. julija 2028 (30); več o tem v prispevku »Aktualne novosti na področju zakonodaje kozmetičnih izdelkov« na str. 23.

Posebne omejitve veljajo za fototoksične in nekatere potencialno genotoksične in kancerogene sestavine eteričnih olj. Stiskana eterična olja nekaterih citrusov, zlasti bergamotke, limete, limone, grenivke in grenkega pomarančevca, vsebujejo nehlapne furanokumarine, zlasti bergapten, ki lahko ob izpostavljenosti sevanju UVA povzroči fototoksično reakcijo z rdečico in poznejšo hiperpigmentacijo. Tveganje za pojav fototoksične reakcije je odvisno od koncentracije furanokumarinov v končnem izdelku ter odmerka sevanja UVA, zato je koncentracija teh olj omejena. S tega vidika boljše izbiri predstavljajo destilirana eterična olja citrusov ali FCF (*furocoumarin-free*), ki ne vsebujejo furanokumarinov, saj niso hlapni, je pa vonj takega eteričnega olja nekoliko drugačen (27).

Med sestavinami eteričnih olj najdemo tudi spojine z genotoksičnim in kancerogenim potencialom. Med pomembnejše spada metilevgenol, fenilpropanoid, ki je lahko v različnih koncentracijah naravno prisoten tudi v eteričnih oljih damaščanske vrtnice in pravega lovorja (28). Njegova vsebnost v končnih izdelkih je omejena in ne sme presegati zakonsko določenih mej, ki so odvisne od vrste izdelka in znašajo med 0,0002 % v izdelkih, ki se ne odstranijo s kože, 0,002 % v kremah in 0,01 % v parfumi (28).

Vsebnost potencialno problematičnih spojin v eteričnih oljih se lahko zelo razlikuje glede na vir eteričnega olja (vrsta, poreklo, sezona), zato so za oceno varnosti pomembni analizni podatki o konkretni surovini ter koncentracija spojin v formulaciji.

3 TRAJNOSTNA IN ETIČNA UPORABA RASTLINSKIH IN ETERIČNIH OLJ

Naraščajoča priljubljenost rastlinskih in eteričnih olj povečuje pritisk na rastlinske vire in naravna rastišča, zlasti kadar se kot surovina uporabljajo samonikle, redke ali počasi rastoče vrste. Pri izbiri olj zato poleg kakovosti in varnosti postajajo vse pomembnejši sledljivost rastlinskega materiala, trajnosten način pridelave oziroma nabiranja ter odgovoren odnos do lokalnih skupnosti, ki so vključene v pridobivanje in predelavo surovin, kar vključuje tudi pravično plačilo in spoštovanje tradicionalnega znanja. Če je izvor surovine netransparenten in obremenjujoč za okolje in skupnost, lahko izberemo surovino ali izdelke iz preverjene pridelave ali poiščemo alternativo s podobnimi lastnostmi ali poiščemo alternativni vir s primerljivimi lastnostmi. K trajnostni uporabi lahko prispevamo tudi tako, da premišljeno nakupujemo količine, ki jih lahko porabimo, preden se njihova kakovost zaradi staranja poslabša.

4 SKLEP

Rastlinska in eterična olja se kljub sorodnemu poimenovanju pomembno razlikujejo z vidika kemijske sestave, fizikalno-kemijskih lastnosti in funkcije v kozmetičnih izdelkih. Rastlinska olja sestavljajo predvsem trigliceridi in lahko predstavljajo večji delež formulacije, medtem ko so eterična olja kompleksne zmesi hlapnih spojin, ki jih izdelkom dodajamo v največ nekaj odstotnih količinah. Razlikuje se tudi njihova varna uporaba, saj rastlinska olja na kožo nanašamo neposredno, eterična olja pa moramo prej ustrezno razredčiti. Presenetljivo pa je, da je kljub dolgi tradiciji uporabe razumevanje delovanja obeh skupin olj še vedno precej omejeno. Relativno veliko podatkov imamo na ravni raziskav *in vitro* in *in vivo* na živalih, bistveno redkejša pa so klinične raziskave na ljudeh. Za varno uporabo je ključnega pomena tudi spremljanje novosti na področju zakonodaje.

5 LITERATURA

1. Kočevar Glavač N. Rastlinska masla in olja. In: Janeš D, Kočevar Glavač N, editors. *Sodobna kozmetika: sestavine naravnega izvora*. 1st ed. Velenje: Širimo dobro besedo; 2015. p. 51-171.
2. Vaughn AR, Clark AK, Sivamani RK, Shi VY. Natural Oils for Skin-Barrier Repair: Ancient Compounds Now Backed by Modern Science. *Am J Clin Dermatol*. 2018 Feb;19(1):103-17.
3. Poljšak N, Kreft S, Kočevar Glavač N. Vegetable butters and oils in skin wound healing: Scientific evidence for new opportunities in dermatology. *Phytother Res*. 2020 Feb;34(2):254-69.
4. Poljšak N, Kočevar Glavač N. Vegetable Butters and Oils as Therapeutically and Cosmetically Active Ingredients for Dermal Use: A Review of Clinical Studies. *Front Pharmacol*. 2022 Apr 25;13:868461.

5. Poljšak N, Kočevar Glavač N. Dermal Effects of Unsaponifiable Compounds: The Overlooked Perspective of Vegetable Butters and Oils. *J Cosmet Sci.* 2021 Mar-Apr;72(2):215-228.
6. Poljšak N, Kočevar Glavač N. *Tilia* sp. Seed Oil – Composition, Antioxidant Activity and Potential Use. *Appl. Sci.* 2021;11(11):4932.
7. Pappas A. Epidermal surface lipids. *Dermatoendocrinol.* 2009 Mar;1(2):72-6.
8. Menon GK, Cleary GW, Lane ME. The structure and function of the stratum corneum. *Int J Pharm.* 2012 Oct 1;435(1):3-9.
9. Patzelt A, Lademann J, Richter H, Darvin ME, Schanzer S, Thiede G, et al. In vivo investigations on the penetration of various oils and their influence on the skin barrier. *Skin Res Technol.* 2012 Aug;18(3):364-9.
10. Kočevar Glavač N. Zdravilne rastline za dermalno uporabo – nova znanja in trendi. *Farm Vestn.* 2021;72:256-64.
11. Solanki K, Matnani M, Kale M, Joshi K, Bavdekar A, Bhav S, et al. Transcutaneous Absorption of Topically Massaged Oil in Neonates. *Indian Pediatr.* 2005 Oct;42(10):998-1005.
12. Ghorri NUH, Mullally CA, Nicol MP, Currie A, Hibbert J, Payne MS, et al. Skin-Microbiome Assembly in Preterm Infants during the First Three Weeks of Life and Impact of Topical Coconut Oil Application. *Int J Mol Sci.* 2023 Nov 22;24(23):16626.
13. Oomah BD, Ladet S, Godfrey D V., Liang J, Girard B. Characteristics of raspberry (*Rubus idaeus* L.) seed oil. *Food Chem.* 2000 May 1;69(2):187-93.
14. Salih H, Psomadakis C, George SMC. Sunscreens: A narrative review. *Skin Health Dis.* 2024 Aug 7;4(6):e432.
15. Matthaus B. Oxidation of edible oils. In: Decker EA, Elias RJ, McClements DJ, editors. *Oxidation in foods and beverages and antioxidant applications, Volume 2: management in different industry sections.* Cambridge: Woodhead Publishing; 2010. p. 183-238
16. Maffei ME, Gertsch J, Appendino G. Plant volatiles: production, function and pharmacology. *Nat Prod Rep.* 2011 Aug;28(8):1359-80.
17. ISO 9235:2021(en), Aromatic natural raw materials – Vocabulary [Internet]. [cited 2026 Aug 19]. Available from: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9235:ed-3:v1:en>
18. Sarkic A, Stappen I. Essential oils and their single compounds in cosmetics-a critical review. *Cosmetics.* MDPI AG; 2018.
19. Chen K, Liu Y, Nie J, Wang G, Xiao J, Wu H. Bioactive Constituents and Pharmacological Properties of Lavender Essential Oil: Molecular Mechanisms, Current Evidence, and Future Perspectives. *Int J Mol Sci.* 2026 Aug 1;27(15):6931.
20. Mileva M, Ilieva Y, Jovtchev G, Gateva S, Zaharieva MM, Georgieva A, et al. Rose Flowers – A Delicate Perfume or a Natural Healer? *Biomolecules.* 2021 Jan 1;11(1):127.
21. Wu Q, Fang W, Liu H, Liu Z, Xu X. *Rosa × damascena* Herrm. essential oil: anti-tyrosinase activity and phytochemical composition. *Front Pharmacol.* 2024;15:1451452.
22. Bezek K, Kramberger K, Barlič-Maganja D. Antioxidant and Antimicrobial Properties of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don Hydrosol. *Antibiotics (Basel).* 2022 Aug 1;11(8).
23. Fraternali D, Flamini G, Ascrizzi R. In Vitro Anticollagenase and Antielastase Activities of Essential Oil of *Helichrysum italicum* subsp. *italicum* (Roth) G. Don. *J Med Food.* 2019 Oct 1;22(10):1041-6.

24. Andjić M, Božin B, Draginić N, Kočović A, Jeremić JN, Tomović M, et al. Formulation and Evaluation of *Helichrysum italicum* Essential Oil-Based Topical Formulations for Wound Healing in Diabetic Rats. *Pharmaceuticals* (Basel). 2021 Aug 1;14(8).
25. Peier AM, Moqrich A, Hergarden AC, Reeve AJ, Andersson DA, Story GM, et al. A TRP channel that senses cold stimuli and menthol. *Cell*. 2002 Mar 8;108(5):705–15.
26. Kairey L, Agnew T, Bowles EJ, Barkla BJ, Wardle J, Lauche R. Efficacy and safety of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil for human health-A systematic review of randomized controlled trials. *Front Pharmacol*. 2023;14.
27. Tisserand R, Young R. Essential Oil Safety: A Guide for Health Care Professionals. *Essential Oil Safety: A Guide for Health Care Professionals: Second Edition*. 2013 Nov 13;1-780.
28. Uredba - 1223/2009 - EN - EUR-Lex [Internet]. [cited 2026 Aug 19]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:32009R1223>
29. IFRA Standards library | IFRA [Internet]. [cited 2026 Aug 19]. Available from: <https://ifrafragrance.org/standards-library>
30. Uredba - 2023/1545 - EN - EUR-Lex [Internet]. [cited 2026 Aug 19]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:32023R1545>

IZ VSEBNIKA V LABORATORIJ: KRITIČEN POGLED NA STANJE TRGA KOZMETIČNIH IZDELKOV

Doc. dr. Žane Temova Rakuša, mag. farm., prof. dr. Robert Roškar, mag. farm.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo

Povzetek

V skladu z veljavno zakonodajo morajo biti sestavine kozmetičnih izdelkov navedene na ovojni, medtem ko je kvantitativno navajanje vsebnosti posameznih kozmetično aktivnih sestavin prostovoljno. Kljub temu na trgu narašča število kozmetičnih izdelkov, ki tovrstne podatke navajajo, pri čemer njihova pravilnost ni predmet rutinskega nadzora pristojnih organov. Z namenom pridobitve vpogleda v kakovost kozmetičnih izdelkov na slovenskem trgu smo zato analizirali širok nabor 179 izdelkov z različnimi kozmetično aktivnimi sestavinami, vključno z retinoidi, različnimi oblikami vitaminov C, B in E, koencimom Q10, bakučiolom in sestavinami za posvetlitev kože. Z uporabo ustrezne analize metodologije smo določili prisotne oblike in vsebnosti teh sestavin ter jih primerjali z navedbami vsebnosti na ovojni. Pridobljeni rezultati so razkrili številne nepravilnosti, od neustreznega označevanja oblik kozmetično aktivnih sestavin do njihove odsotnosti ali prisotnosti v značilno nižjih, redkeje pa tudi višjih koncentracijah od navedenih. Ugotovljene vsebnosti kozmetično aktivnih sestavin so segale do 31,8 % (m/m), pri čemer je bilo približno 60 % ugotovljenih vsebnosti skladnih z navedbami na ovojni v okviru ± 20 -odstotnega odstopanja. Pri tem nismo ugotovili jasne povezave med ceno izdelka in višjo vsebnostjo aktivnih sestavin ali boljšo kakovostjo izdelkov.

1 UVOD

Področje kozmetičnih izdelkov v Sloveniji in Evropski uniji ureja Uredba (ES) št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. novembra 2009 o kozmetičnih izdelkih (v nadaljevanju Uredba). Uredba predstavlja temeljni pravni akt na tem področju in je bila od sprejetja v letu 2009 večkrat posodobljena in dopolnjena. Uredba opredeljuje kozmetični izdelek kot »*snov ali zmes, namenjena stiku z zunanjimi deli človeškega telesa (povrhnjico, lasiščem, nohti, ustnicami ali zunanjimi spolnimi organi) ali z zobmi in sluznico ustne votline zaradi izključno ali predvsem njihovega čiščenja, odišavljenja, spreminjanja njihovega videza, varovanja, ohranjanja v dobrem stanju ali korekcije telesnega vonja*« (1).

Osnovni namen Uredbe je zagotoviti visoko raven varovanja zdravja ljudi in prost pretok kozmetičnih izdelkov na evropskem trgu. V ta namen določa enotne zahteve, s katerimi morajo biti skladni vsi kozmetični izdelki, dostopni na evropskem trgu. Med ključne zahteve spadajo: zagotavljanje varnosti kozmetičnih izdelkov in izdelava ocene varnosti pred dajanjem kozmetičnih izdelkov na trg; določitev odgovorne osebe za njihovo skladnost z zakonodajo; izdelava in shranjevanje dokumentacije z

informacijami o kozmetičnih izdelkih; proizvodnja v skladu z načeli dobre proizvodne prakse; priglasitev Evropski komisiji, omejitve ali prepovedi uporabe posameznih sestavin, določenih v prilogah II–VI; pravila glede označevanja in kozmetičnih navedb; zagotavljanje sledljivosti kozmetičnih izdelkov v dobavni verigi in poročanje o njihovih resnih neželenih učinkih (1).

Posebna pozornost je v Uredbi namenjena označevanju kozmetičnih izdelkov. Pri tem velja, da na trg lahko damo le kozmetične izdelke, ki imajo na primarni in sekundarni ovojnini predpisane informacije, navedene v neizbrisni, jasno čitljivi in vidni obliki. Na ovojnini morajo biti navedeni naslednji podatki: ime ali registrirano ime in naslov odgovorne osebe; nominalna vsebina ob času pakiranja, navedena z maso ali prostornino; minimalni rok trajanja; podrobni varnostni ukrepi, ki jih je treba upoštevati pri uporabi; serijska številka proizvodnje ali referenčna številka za identifikacijo kozmetičnega izdelka; namen kozmetičnega izdelka in seznam sestavin. Seznam sestavin lahko navedemo samo na sekundarni ovojnini, sestavina pa pomeni katero koli snov ali zmes, ki se namenoma uporablja za kozmetični izdelek med proizvodnim postopkom. Sestavine v seznamu navedemo glede na njihovo maso v času dodajanja kozmetičnemu izdelku. Izjema so sestavine v koncentracijah, nižjih od 1 %, ki jih lahko navedemo v poljubnem vrstnem redu za sestavinami v koncentracijah, višjih od 1 %. Zakonodaja proizvajalcev trenutno ne zavezuje k navajanju natančnih vsebnosti posameznih, tudi t. i. kozmetično aktivnih sestavin, na ovojnini kozmetičnega izdelka (1). Navajanje teh podatkov je prostovoljno, kar pomeni, da je odločitev o tem, ali bodo takšne informacije navedene, v kakšni obliki in kako natančno, prepuščena proizvajalcu. Podatki o kvantitativni sestavi praviloma niso navedeni na ovojnini, so pa del dokumentacije o kozmetičnem izdelku, s katero odgovorna oseba zagotavlja njegovo skladnost z veljavno zakonodajo. Dokumentacija mora biti na voljo pristojnim organom za namene nadzora trga, kadar jo ti zahtevajo (1).

Poleg Uredbe področje kozmetičnih izdelkov v Republiki Sloveniji urejajo tudi nacionalni predpisi, vključno z Zakonom o kozmetičnih proizvodih in pripadajočimi pravilniki (2). Za izvajanje predpisov in nadzor nad skladnostjo kozmetičnih izdelkov sta pristojna Urad Republike Slovenije za kemikalije in Zdravstveni inšpektorat Republike Slovenije (3, 4). Ob naraščajočem številu kozmetičnih izdelkov na trgu je nadzor praviloma usmerjen in vzorčen, medtem ko rutinskega preverjanja KI na trgu ne izvajamo. Zato je verodostojnost navedb o kozmetično aktivnih sestavinah in njihovi vsebnosti v veliki meri odvisna od proizvajalca in odgovorne osebe, ki mora zagotoviti, da so informacije resnične, preverljive in skladne z zakonodajo. Zaradi omejenih zmogljivosti nadzornih organov se lahko med kozmetičnimi izdelki, dostopnimi na trgu, pojavljajo neskladnosti, ki ostanejo neopažene. Zato je bil osnovni namen naših raziskav ovrednotiti vsebnost kozmetično aktivnih sestavin in kakovost širokega nabora kozmetičnih izdelkov, dostopnih na slovenskem trgu, ter pridobiti vpogled v splošno stanje na trgu.

2 PREGLED ANALIZIRANIH KOZMETIČNIH IZDELKOV IN UPORABLJENIH ANALIZNIH METOD

V luči pomanjkanja obsežnejših raziskav na tem področju, ki so relevantne ne le za potrošnike, temveč tudi za strokovnjake in pristojne nacionalne organe, smo k vrednotenju vsebnosti kozmetično aktivnih sestavin in kakovosti kozmetičnih izdelkov na našem trgu pristopili z izbiro ustreznega in širokega nabora skupno 179 izdelkov za analizo. Pri izbiri smo se osredotočili na izdelke z izbranimi kozmetično aktivnimi sestavinami za nego zrele in aknaste kože, zmanjševanje nepravilnosti v pigmentaciji in posvetlitev kože, antioksidativno zaščito ter podporo zaščitni funkciji kožne bariere. Prav tako smo prednostno vključili kozmetične izdelke, ki ostajajo na koži, saj je njihova kakovost zaradi dolgotrajnega stika s kožo tesno povezana z njihovim delovanjem. Na podlagi pregleda slovenskega trga smo izbrali nabor kozmetičnih izdelkov, ki je zajemal:

- 73 izdelkov z različnimi oblikami (pro)vitamina A (retinol, retinilpalmitat, in β -karoten), vitamina E (tokoferol in tokoferilacetat) in koencimom Q10,
- 41 izdelkov z askorbinsko kislino in njenimi hidrofilnimi derivati (askorbilglukozid, 3-O-etil askorbinska kislina ter natrijev in magnezijev askorbilfosfat),
- 33 izdelkov z vitamini skupine B (vitamin B3 ali niacinamid, provitamin B5 ali deksantenol, vitamin B6 ali piridoksin in vitamin B12 ali cianokobalamin),
- 22 izdelkov z azelainsko kislino, α -arbutinom, α -lipojsko kislino, niacinamidom, ferulno kislino, kojinsko kislino in salicilno kislino (sestavine za posvetlitev kože),
- 10 izdelkov z bakučiolom.

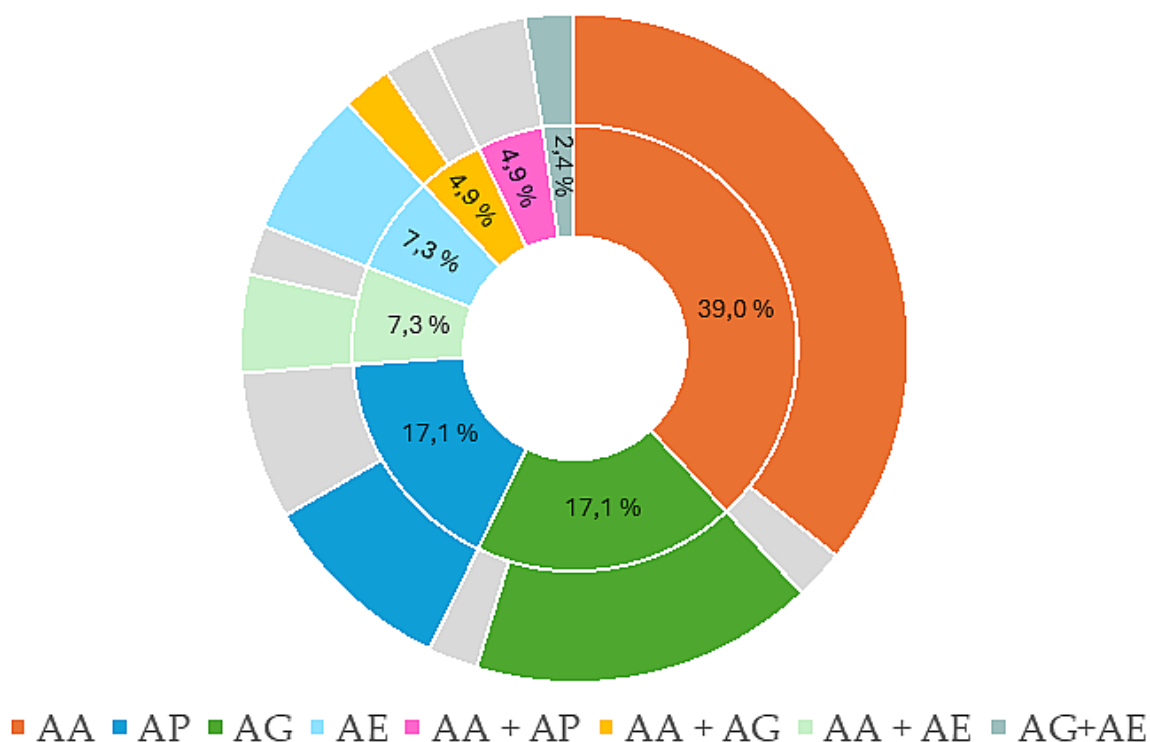
Ker smo želeli, da je izbrani nabor kar se da reprezentativen, smo v raziskave vključili kozmetične izdelke različnih vrst (dnevne kreme, nočne kreme, kreme za okoli oči, kreme za moške, serumi, maske, toniki, losjoni za telo, podlage za ličila, razpršilo za obstojnost ličil in leščilo za ustnice), različnih proizvajalcev in cenovnih razponov (0,6–73 EUR/30 mL kozmetičnega izdelka). V izbran nabor smo prednostno vključili izdelke s kvantitativno navedeno vsebnostjo obravnavanih kozmetično aktivnih sestavin. Takih je bilo skupno 65 izdelkov. Kozmetične izdelke smo kupili v obdobju med 2015 in 2025 ter jih analizirali neposredno po nakupu. Vse kozmetične izdelke smo pridobili na slovenskem trgu, in sicer v živilskih trgovinah, drogerijah, lekarnah in preko spleta.

Za namen analize izbranega nabora izdelkov smo uporabili predhodno razvite, ustrezno validirane in objavljene analizne metode na osnovi tekočinske kromatografije visoke ločljivosti z različnimi načini detekcije za vrednotenje retinoidov (5), vitamina E in koencima Q10 (6), askorbinske kisline in njenih hidrofilnih derivatov (7), niacinamida, dekspantenola in vitamina B6 (8), cianokobalamina (9), azelainske kisline, α -arbutina, α -lipojske kisline, ferulne kisline, kojinske kisline in salicilne kisline (10) in bakučiola (11). V okviru razvoja analiznih postopkov smo razvili, optimizirali in ustrezno ovrednotili tudi posamezne postopke za pripravo vzorcev, ki smo jih prilagodili obravnavanim kozmetično aktivnim sestavinam in sestavi analiziranih formulacij. Vse vzorce smo pripravili v treh ponovitvah in jih analizirali takoj ob pripravi

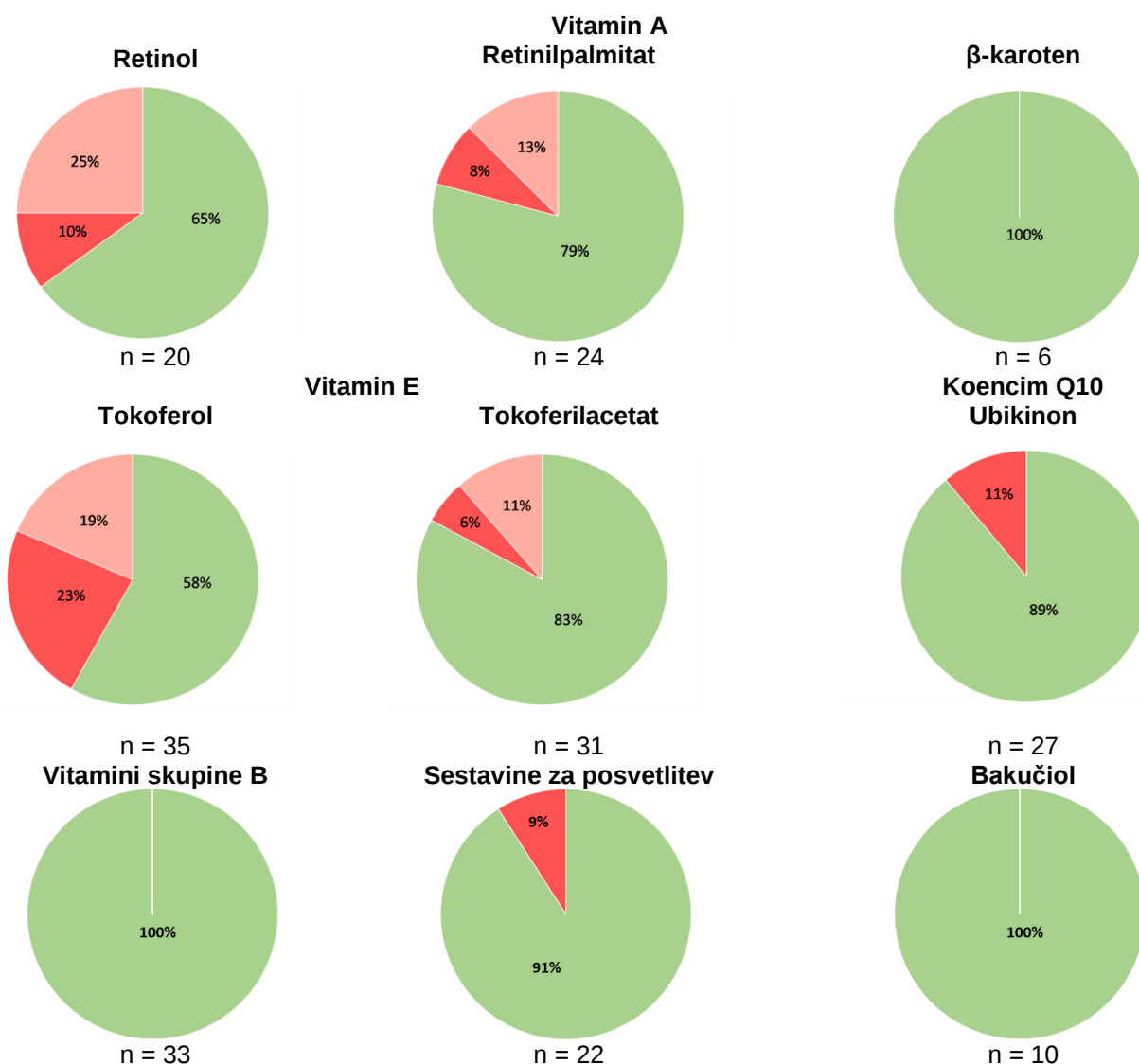
z ustrezno analizno metodo oziroma z več metodami v primerih, ko je izdelek vseboval več kozmetično aktivnih sestavin, katerih sočasna določitev z eno samo metodo ni bila mogoča.

3 REZULTATI KVALITATIVNEGA VREDNOTENJA

V okviru vrednotenja izbranega nabora kozmetičnih izdelkov smo najprej preverili prisotnost kozmetično aktivnih sestavin, navedenih na izdelkih. Med posameznimi oblikami so bile najpogostejše navedene askorbinska kislina kot osnovna oblika vitamina C, retinilpalmitat kot oblika vitamina A in tokoferol kot oblika vitamina E. Koencim Q10 je bil naveden izključno v oksidirani obliki (ubikinon). Pogoste so bile tudi kombinacije vitaminov A in E in/ali koencima Q10, kombinacije različnih oblik vitamina C in kombinacije različnih sestavin za posvetlitev kože, na primer niacinamida in salicilne kisline. Pridobljene rezultate kvalitativnega vrednotenja kozmetičnih izdelkov smo analizirali po posameznih skupinah kozmetično aktivnih sestavin in jih prikazali na slikah 1 in 2.



Slika 1: Delež kozmetičnih izdelkov z navedenimi oblikami vitamina C (notranji obroč) in rezultati njihove kvalitativne analize (zunanji obroč), pri čemer je potrjena prisotnost posamezne oblike prikazana z isto barvo, delež oblik, ki jih nismo zaznali (< meje zaznave), pa je prikazan s sivo barvo; n = 41. AA – askorbinska kislina, AG – askorbil-2-glukozid, AP – askorbil-2-fosfat, AE – 3-O-etil askorbinska kislina. Prilagojeno po: (7).



Slika 2: Rezultati kvalitativnega vrednotenja različnih oblik vitaminov A, E, B, koencima Q10, sestavin za posvetlitev kože in bakučiola v analiziranih kozmetičnih izdelkih (zelena barva – navedena in potrjena oblika; rožnata barva – oblika je prisotna, vendar ni navedena; rdeča barva – navedena oblika, vendar ni prisotna); n – število testiranih kozmetičnih izdelkov v posamezni kategoriji.

Na podlagi kvalitativnega vrednotenja kozmetično aktivnih sestavin smo prisotnost na ovojnicah navedenih oblik teh sestavin potrdili v 58–100 % kozmetičnih izdelkov, v odvisnosti od posamezne sestavine. V celotnem naboru izdelkov smo skladnost med navedeno in prisotno obliko kozmetično aktivnih sestavin potrdili v približno 70 % primerov. Neskladja pri označevanju smo zaznali pri kozmetičnih izdelkih različnih cenovnih razredov in ponudnikov in so bila večinoma posledica odsotnosti navedene oblike sestavine. V posameznih primerih smo ugotovili tudi prisotnost dodatne oblike sestavine, ki ni bila navedena na ovojnicah (na primer tokoferilacetat v izdelku s tokoferolom), ali zamenjavo navedene oblike z drugo obliko (na primer retinola z retinilpalmitatom). Najnižji delež ujemanja med navedeno in dejansko prisotnostjo kozmetično aktivne sestavine smo ugotovili pri tokoferolu (58 %), sledila sta retinol (65 %) in retinilpalmitat (79 %). Pri tokoferilacetatu, koencimu Q10 in sestavinah za posvetlitev kože je bilo 80–90 % analiziranih kozmetičnih izdelkov skladnih z

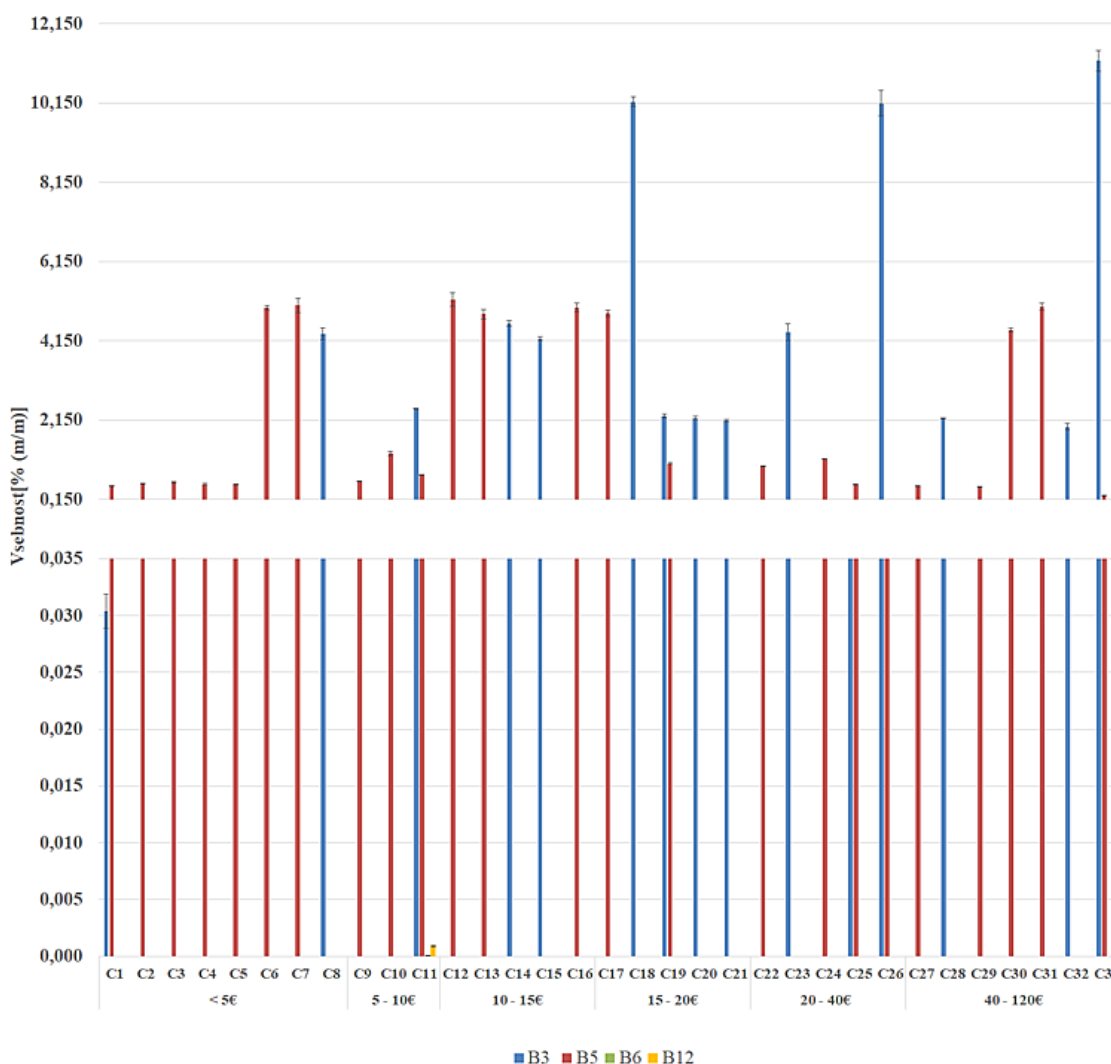
navedbami na ovojnini, medtem ko smo pri vseh testiranih izdelkih z β -karotenom, vitamini skupine B in bakučiolom potrdili njihovo prisotnost.

4 REZULTATI KVANTITATIVENGA VREDNOTENJA

V kozmetičnih izdelkih, kjer smo zaznali prisotnost kozmetično aktivnih sestavin, smo njihovo vsebnost tudi kvantitativno določili. Rezultati vsebnosti so zbrani v preglednici 1. Za nazornejšo predstavitev rezultatov je na sliki 3 prikazan reprezentativni primer ugotovljenih vsebnosti različnih oblik vitaminov skupine B glede na ceno kozmetičnega izdelka.

Preglednica 2: Rezultati vrednotenja vsebnosti obravnavanih kozmetično aktivnih sestavin v kozmetičnih izdelkih.

Aktivna sestavina	Ugotovljene vsebnosti (% m/m)			Št. izdelkov	Razpon cen (EUR/30 mL)
	Razpon	Povprečje	Mediana		
Askorbinska kislina	2,33–31,75	11,85	10,52	18	7,5–65,4
Askorbilglukozid	0,03–11,55	1,98	0,53	8	3,6–50,4
3-O-etil askorbinska kislina	0,55–14,72	3,05	0,93	7	9,0–22,8
Askorbilfosfat	0,93–10,58	4,17	3,20	7	5,1–21,8
Retinol	0,00–1,88	0,32	0,39	18	3,0–62,0
Retinilpalmitat	0,00–0,92	0,10	0,23	22	3,0–62,0
β -karoten	<0,01	0,00	0,00	6	1,7–13,1
Tokoferol	0,00–0,82	0,11	0,01	32	1,7–72,6
Tokoferilacetat	0,00–1,60	0,52	0,46	33	3,0–72,6
Koencim Q10	<0,01	0,00	0,00	24	1,7–38,0
Niacinamid	0,03–11,48	4,30	3,05	27	0,3–72,0
Dekspantenol	0,14–5,19	2,24	1,02	26	0,3–72,0
Vitamin B6	0,56	/	/	1	12,2
Cianokobalamin	<0,01	/	/	1	5,8
Azelainska kislina	11,04–11,55	11,30	11,30	2	13,5–23,9
α -arbutin	0,59–1,88	1,50	1,78	4	9,4–12,7
Ferulna kislina	0,00–0,24	0,08	0,00	3	13,5–60,0
Kojinska kislina	0,87	/	/	1	11,0
Salicilna kislina	0,10–0,41	0,24	0,21	3	4,6–42,6
Bakučiol	0,09–1,90	0,70	0,48	10	6,0–37,5



Slika 3: Ugotovljene vsebnosti niacinamida (B3), dekspantenola (B5), piridoksina (B6) in cianokobalamina (B12) v analiziranih kozmetičnih izdelkih (C1-C33), izražene v % (m/m) (povprečje $\pm$ standardni odklon, $n = 3$) v primerjavi s ceno izdelkov (na 50 mL izdelka). Prilagojeno po: (8).

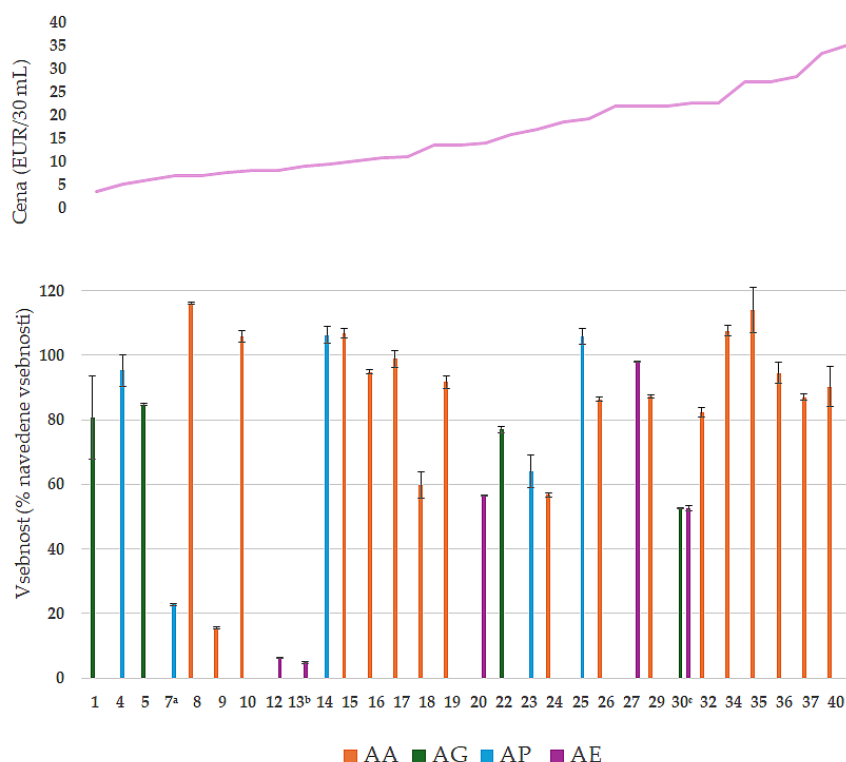
Na podlagi prikazanih rezultatov smo ugotovili, da so posamezne kozmetično aktivne sestavine v analiziranih kozmetičnih izdelkih prisotne v zelo različnih, vendar pogosto relativno nizkih koncentracijah. Najnižje vsebnosti ($\leq 0,01$ %) smo določili pri β -karotenu, koencimu Q10 in cianokobalaminu. Pri večini analiziranih sestavin so bile vsebnosti v območju 0,5–1 % (askorbil glukozid, 3-O-etil askorbinska kislina, retinol, retinilpalmitat, tokoferol, dekspantenol in bakučiol). Višje vsebnosti so bile značilne za askorbinsko kislino (mediana 10,52 %), askorbilfosfat (mediana 3,20 %), in niacinamid (mediana 3,05 %). Rezultati prav tako kažejo, da se vsebnosti kozmetično aktivnih sestavin med posameznimi izdelki zelo razlikujejo, kar je lahko povezano z vrsto kozmetično aktivne sestavine, njenim namenom uporabe in formulacijo izdelka, ki lahko vpliva tudi na njeno stabilnost med izdelavo, shranjevanjem in uporabo izdelka.

Pri primerjavi vsebnosti kozmetično aktivnih sestavin s ceno kozmetičnega izdelka nismo ugotovili jasne povezave. Kot je razvidno na primeru različnih oblik vitaminov skupine B (slika 3), višja cena ni nujno povezana z višjo vsebnostjo kozmetično aktivnih sestavin. Enak trend smo opazili tudi pri drugih skupinah kozmetično aktivnih sestavin.

5 PRIMERJAVA MED NAVEDENO IN UGOTOVLJENO VSEBNOSTJO

KOZMETIČNO AKTIVNIH SESTAVIN V KOZMETIČNIH IZDELKIH

V skladu z veljavno zakonodajo morajo biti sestavine na ovojniini navedene v padajočem vrstnem redu glede na njihovo maso ob dodajanju kozmetičnemu izdelku, medtem ko sestavine z vsebnostjo pod 1 % lahko navedemo v poljubnem vrstnem redu za sestavinami, katerih vsebnost presega 1 %. Navedba točne vsebnosti posameznih sestavin na ovojniini ni obvezna. Kljub temu proizvajalci vse pogosteje navajajo vsebnosti izbranih kozmetično aktivnih sestavin, kar lahko predstavlja pomemben element trženja, saj potrošniki navedene vsebnosti pogosto dojemajo kot kazalnik učinkovitosti in kakovosti izdelka. Ker pravilnosti navedenih vsebnosti pristojni organi rutinsko ne preverjajo, smo v okviru raziskav ovrednotili tudi skladnost navedenih vsebnosti z dejanskimi vsebnostmi kozmetično aktivnih sestavin in na ta način ocenili kakovost izdelkov. Na sliki 4 je prikazan reprezentativni primer ugotovljenih vsebnosti vitamina C in njegovih hidrofilnih derivatov glede na njihovo navedeno vsebnost v odvisnosti od cene izdelka. Kot je razvidno s slike 4, so se ugotovljene vsebnosti glede na navedene vsebnosti na ovojniini gibale od 0 do 116 % za askorbinsko kislino, od 0 do 85 % za askorbiglukozid, od 23 do 106 % za askorbilfosfat in od 5 do 98 % za 3-O-etil askorbinsko kislino, pri čemer smo pri vseh štirih oblikah opazili veliko variabilnost rezultatov.



Slika 4: Prikaz ugotovljenih vsebnosti askorbinske kisline (AA), askorbiglukozida (AG), askorbigluko-2-fosfata (AP) in 3-O-etil askorbinske kisline (AE) glede na njihove navedene vsebnosti v 31 kozmetičnih izdelkih (% povprečje $\pm$ standardni odklon, $n = 3$) v primerjavi s ceno izdelkov (rožnata črta na zgornjem grafu). Izdelek 7^a – vsebuje AP namesto navedene AA, 13^b – vsebuje AE namesto navedenih AA in AG, 30^c – ni navedeno, na katero od dveh navedenih oblik, AG ali AE, se nanaša navedena vsebnost. Prilagojeno po: (7).

Rezultati ugotovljenih vsebnosti ostalih kozmetično aktivnih sestavin glede na njihove vsebnosti, navedene na ovojnini, so predstavljeni v preglednici 2. Največja odstopanja med ugotovljenimi in navedenimi vsebnostmi smo določili pri retinoidih, pri katerih smo pri sedmih od devetih kozmetičnih izdelkov ugotovili odstopanja, večja od 20 %. Odstopanja so bila najbolj izrazita pri retinolu, pri katerem so bile ugotovljene vsebnosti med 0 in 388 %. Nasprotno so bile ugotovljene vsebnosti večine drugih kozmetično aktivnih sestavin (dekspantenola, azelainske kisline, α -arbutina in bakučiola) primerljive z navedbami na ovojnini. V splošnem je bilo približno 60 % ugotovljenih vsebnosti v območju 80–120 % navedenih vsebnosti. Višje vsebnosti od 120 % navedenih smo ugotovili pri petih kozmetičnih izdelkih (štirih z retinolom in enim z niacinamidom). Pri preostalih izdelkih so bile ugotovljene vsebnosti nižje od 80 %, pri 19 % tudi nižje od 50 % navedenih vsebnosti. Takšna odstopanja so lahko posledica neustrezne formulacije in posledično nestabilnosti ter razgradnje ali uporabe neustreznih količin kozmetično aktivnih sestavin v postopku izdelave kozmetičnega izdelka. Ker smo večja odstopanja opazili predvsem pri retinoidih, ki veljajo za nestabilne spojine, je verjetnejše, da so odstopanja posledica njihove nezadostne stabilizacije ter razgradnje med izdelavo in shranjevanjem kozmetičnih izdelkov. To smo pozneje tudi potrdili s stabilnostnimi študijami (12). Ne glede na vzrok so ugotovitve zaskrbljujoče in poudarjajo potrebo po strožjem nadzoru kakovosti kozmetičnih izdelkov, še posebej ob dejstvu, da smo znatna odstopanja ugotovili tudi pri kozmetičnih izdelkih iz višjih cenovnih razredov.

Preglednica 3: Rezultati vrednotenja vsebnosti obravnavanih kozmetično aktivnih sestavin glede na navedbe njihove vsebnosti na ovojnini kozmetičnih izdelkov.

Aktivna sestavina	Ugotovljene vsebnosti (% m/m)			Št. izdelkov	Razpon cen (EUR/30 mL)
	Razpon	Povprečje	Mediana		
Retinol	0–387,6	118,5	114,3	8	8,4–62,0
Retinilpalmitat	36,4	/	/	1	3,0
Niacinamid	45,9–172,4	97,2	99,3	10	3,6–72,0
Dekspantenol	99,6–103,8	101,1	99,7	3	2,2–7,1
Azelainska kislina	110–115	113,0	113,0	2	13,5–23,9
α -arbutin	86,3–93,9	90,5	91,5	3	9,4–12,7
Salicilna kislina	5,1	/	/	1	12,6
Bakučiol	20,7–108,0	83,2	92,7	6	6,0–29,0

6 SKLEP

V raziskavi smo se osredotočili na vrednotenje prisotnosti in vsebnosti izbranih skupin kozmetično aktivnih sestavin, ki so pogosto prisotne v različnih kozmetičnih izdelkih. Na primeru retinoidov, različnih oblik in derivatov vitaminov C, B in E ter izbranih drugih aktualnih sestavin (koencim Q10, bakučiol in sestavin za posvetlitev kože) smo prikazali pristop za vrednotenje kakovosti kozmetičnih izdelkov, ki vključuje preverjanje ustreznosti označevanja različnih oblik kozmetično aktivnih sestavin, določanje njihove vsebnosti in oceno skladnosti ugotovljenih vsebnosti z vsebnostmi, navedenimi na ovojnini. Rezultati doslej najboljše raziskave kakovosti kozmetičnih izdelkov na slovenskem trgu so razkrili številne nepravilnosti pri označevanju, zlasti pri retinoidih in vitaminu E, ter veliko variabilnost ugotovljenih vsebnosti, ki so segale od $\leq 0,01$ % do 31,8 %. Prav tako smo ugotovili pomembna

odstopanja med ugotovljenimi in navedenimi vsebnostmi, ki so bila prisotna v vseh cenovnih razredih in predstavljajo zavažanje potrošnikov. Ugotovitve poudarjajo potrebo po strožjem nadzoru kakovosti kozmetičnih izdelkov in razvoju ustreznih analiznih metod za njihovo zanesljivo vrednotenje.

7 LITERATURA

1. Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on cosmetic products. OJ L [Internet]. 30. november 2009. [cited 2026 Aug 10]. Available from: <http://data.europa.eu/eli/reg/2009/1223/oj>
2. Zakon o kozmetičnih proizvodih (ZKozP). [cited 2026 Aug 12]. Available from: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO1378>
3. Portal GOV.SI. Zdravstveni inšpektorat. [cited 2026 Aug 12]. Available from: <https://www.gov.si/drzavni-organi/organi-v-sestavi/zdravstveni-inspektorat/>
4. Portal GOV.SI. Urad za kemikalije. [cited 2026 Aug 12]. Available from: <https://www.gov.si/drzavni-organi/organi-v-sestavi/urad-za-kemikalije/>
5. Temova Rakuša Ž, Škufca P, Kristl A, Roškar R. Quality control of retinoids in commercial cosmetic products. *J Cosmet Dermatol*. 2021;20:1166-75.
6. Temova Rakuša Ž, Roškar R. Quality Control of Vitamins A and E and Coenzyme Q10 in Commercial Anti-Ageing Cosmetic Products. *Cosmetics*. 2021;8(3):3.
7. Temova Rakuša Ž, Roškar R. Ascorbic Acid and Its Hydrophilic Derivatives in Commercial Cosmetics: A Cross-Sectional Study of Their Quality Control and Stability. *Cosmetics*. 2026;13(4).
8. Temova Rakuša Ž, Šenk A, Roškar R. Content and stability of B complex vitamins in commercial cosmetic products. *J Cosmet Dermatol*. 2023;22(2):628-36.
9. Temova Rakuša Ž, Grobin A, Roškar R. A comprehensive approach for the simultaneous analysis of all main water-soluble vitamins in multivitamin preparations by a stability-indicating HPLC-DAD method. *Food Chem*. 2021;337:127768.
10. Šarman A. Vrednotenje aktivnih sestavin v kozmetičnih izdelkih za posvetlitev kože. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo; 2024. [cited 2026 Aug 12]. Available from: <https://repozitorij.uni-lj.si/lzpisGradiva.php?id=160580>
11. Grobin T. Ugotavljanje vsebnosti in stabilnosti bakuchiola v kozmetičnih izdelkih. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo; 2026. [cited 2026 Sep 7]. Available from: <https://repozitorij.uni-lj.si/lzpisGradiva.php?id=186805>
12. Temova Rakuša Ž, Škufca P, Kristl A, Roškar R. Retinoid stability and degradation kinetics in commercial cosmetic products. *J Cosmet Dermatol* 2021;20(7):2350-8.

DERMATOLOŠKI PRISTOPI PRI OBVLADOVANJU TEŽAV S KOŽO

Doc. dr. Mateja Starbek Zorko, dr. med., specialistka dermatovenerologije

Univerzitetni klinični center Ljubljana, Dermatovenerološka klinika

Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta in Fakulteta za farmacijo

Povzetek

Dermatološki pristop pri obvladovanju različnih stanj oziroma težav s kožo združuje sodobno farmakoterapijo, napredne mehanske postopke in tehnologijo energijskih sistemov. Pri obvladovanju posledic aken se dermatologija osredotoča na odpravljanje povnetnih lis ter brazgotin. Uporabljamo prilagojene protokole, ki vključujejo kemične pilinge, *punch* ekscizije ter specifične laserje. Na področju neinvazivnega anti-aginga dermatološki pristop temelji na preprečevanju intrinzičnega in ekstrinzičnega staranja. Lokalna terapija z retinoidi in hidroksi kislinami obnavlja povrhnjico, vlažila (na primer hialuronska kislina) in antioksidanti zagotavljajo intenzivno hidratacijo kože ter zaščito pred oksidativnim stresom. Klinični postopki, kot sta *microneedling* in frakcionirana radiofrekvenca, z mehanskimi vbodi in toplotno energijo prodirajo v usnjico in tam stimulirajo sintezo novega kolagena in elastina, kar izboljša teksturo, zgladi gube in povrne koži čvrstost. Vrhunec nekirurškega pomlajevanja pa predstavlja lasersko zdravljenje. Ablativni laserji intenzivno prenovijo površino kože in zgladijo globoke gube, medtem ko neablativni laserji stimulirajo tvorbo kolagena v globini z minimalnim časom okrevanja. Učinkovitost teh metod je visoka, vendar zahteva strokovno vodeno nego za preprečevanje zapletov, kot so rdečica, okužbe ali povnetne hiperpigmentacije. Pri lokaliziranih povrhnjih bakterijskih okužbah ostajajo prva linija lokalni antibiotiki in antiseptiki, ki zmanjšujejo bakterijsko breme brez tveganja za razvoj odpornosti.

1 UVOD

Težave s kožo predstavljajo izjemno pogost problem v sodobni družbi, s katerim se dermatologi v klinični praksi soočamo vsakodnevno, še pogosteje pa v zasebnih dermatoloških praksah. K reševanju tovrstnih težav vedno pristopamo individualno, saj uspešen terapevtski načrt prilagajamo starosti bolnika, trenutnemu stanju kože, morebitnim pridruženim boleznim ter aktivnosti in razširjenosti obravnavanega kožnega stanja. Zaradi izjemne širine tematike bomo v nadaljevanju obravnavali le nekatera izbrana področja, med drugim možnosti obravnave kožnih sprememb, nastalih po aknah, nekirurške postopke anti-aginga ter pristope za obvladovanje lokaliziranih povrhnjih bakterijskih okužb kože.

2 POSLEDICE AKEN: POVNETNE SPREMEMBE IN BRAZGOTINJENJE

Acne vulgaris je kronična vnetna bolezen lojnic in okolnih dlačnih mešičkov, ki ne prizadene le mladostnikov, temveč vse pogosteje tudi odrasle (1). Medtem ko aktivno

vnetje sčasoma izzveni, lahko na koži ostanejo trajne spremembe, ki pomembno poslabšajo kakovost življenja, povzročajo psihološko stisko in vplivajo na samopodobo posameznika (1, 2). Posledice aken v širšem smislu delimo na povnetne pigmentne ali vaskularne spremembe ter na prave brazgotine, ki so lahko atrofične ali hipertrofične (2, 3).

2.1 Povnetne spremembe (diskromije)

Preden se razvijejo trajne teksturne spremembe, na mestu zaceljenih aken pogosto opazimo barvna odstopanja, ki jih delimo v dve glavni skupini. Prve so povnetne hiperpigmentacije (*post-inflammatory hyperpigmentation*, PIH), ki se kažejo kot rjavi ali temno rjavi madeži, ki nastanejo zaradi prekomernega odlaganja melanina v povrhnjici (epidermisu) ali usnjici (dermisu) kot odziv na vnetne mediatorje (3). Povnetne hiperpigmentacije so izrazitejše in dolgotrajnejše pri posameznikih s temnejšimi fototipi kože (Fitzpatrick IV–VI) (3, 4). Med povnetne spremembe pa sodi tudi povnetni eritem (*post-inflammatory erythema*, PIE), ki se kaže kot rožnate ali rdeče lise, ki so posledica poškodbe mikrovaskularne mreže in lokalnega širjenja kapilar med vnetno fazo aken. Za razliko od povnetnih hiperpigmentacije se povnetni eritem pogosteje pojavlja pri svetlejših fototipih kože (Fitzpatrick I–III) (4).

2.2 Brazgotine po aknah

Brazgotinjenje je posledica nepravilnega celjenja in motenega ravnovesja pri preoblikovanju zunajceličnega ogrodja po uničenju kožnega tkiva (2, 5). Glede na količino kolagena ločimo atrofične in hipertrofične brazgotine.

2.2.1 Atrofične brazgotine

Atrofične brazgotine predstavljajo več kot 80–90 % vseh brazgotin po aknah in nastanejo zaradi nezadostne tvorbe kolagena med procesom celjenja (2, 5). Klinično jih na podlagi globine, širine in oblike delimo na tri podtipe: *ice-pick* oz. koničaste brazgotine so ozke (manj kot 2 mm), globoke in ostro omejene brazgotine, ki prodirajo navpično globoko v usnjico ali podkožje (subkutis) in spominjajo na vbode z ledom (5). Drugi podtip so *boxcar* oz. kvadrataste brazgotine, ki so okrogle ali ovalne vdolbine z ostrimi, navpičnimi robovi, podobne brazgotinam po noricah. Lahko so plitve (0,1–0,5 mm) ali globoke (več kot 0,5 mm) in običajno merijo v širino do 4 mm (2, 5). Tretji podtip atrofičnih brazgotin pa so *rolling* oziroma valovite brazgotine, ki so širše (več kot 4–5 mm) in nastanejo zaradi fibroznega pritrdjevanja usnjice na podkožno tkivo. Koži dajejo valovit, neraven videz, robovi pa niso ostro zarisani (5).

2.2.2 Hipertrofične in keloidne brazgotine

Hipertrofične in keloidne brazgotine so manj pogoste in se razvijejo zaradi prekomernega in dolgotrajnega nastajanja kolagena ob zmanjšani aktivnosti encimov, ki ga razgrajujejo (3, 6). Kažejo se kot čvrste privzdignjene lezije, rožnate ali kožne barve. Hipertrofične brazgotine ostanejo v mejah prvotnega vnetnega žarišča, medtem ko keloidne brazgotine te meje presegajo in se lahko širijo v zdravo tkivo (2, 6). Tako hipertrofične brazgotine kot keloidi se najpogosteje pojavljajo na hrbtu,

ramenskem obroču, prsnem košu in vzdolž čeljustnega kota, na mestih, kjer je koža bolj napeta, njihov nastanek pa je povezan tudi z individualno nagnjenostjo k tvorbi tovrstnih brazgotin (6).

2.3 Možnosti zdravljenja

Sodobno zdravljenje posledic aken je multimodalno, saj kombinacija različnih terapevtskih pristopov prinaša značilno boljše rezultate kot monoterapija (4, 7).

2.3.1 Zdravljenje povnetnih sprememb

Za obvladovanje povnetne hiperpigmentacije in povnetnega eritema uporabljamo dermalne pripravke z različnimi aktivnimi sestavinami, kot so retinoidi, azelainska kislina in vitamin C, ter površinski kemični pilingi z alfa in beta hidroksi kislinami (na primer glikolna ali salicilna kislina), ki pospešujejo luščenje kože in obnovo povrhnjice (3, 4). Pri trdovratnem povnetnem eritemu so zlati standard vaskularni laserji (na primer *pulsed dye laser*; PDL) ali intenzivna utripajoča svetloba (*intense pulsed light*, IPL), ki selektivno uničujejo razširjene žilice (4).

2.3.2 Zdravljenje atrofičnih brazgotin

Ena od možnosti zdravljenja predvsem plitvejših atrofičnih brazgotin je t. i. *microneedling* (mikroiglanje) oziroma kolagenska indukcijska terapija, kjer z uporabo drobnih iglic mehansko prebadamo kožo, kar sprosti rastne dejavnike in spodbudi tvorbo novega kolagena brez toplotne poškodbe povrhnjice (2). Za *ice-pick* oziroma koničaste brazgotine uporabljamo tehniko kemijske rekonstrukcije kožnih brazgotin ali CROSS (*chemical reconstruction of skin scars*), kjer dermatolog visokokoncentrirano trikloroocetno kislino (*trichloroacetic acid*, TCA) nanese neposredno na dno brazgotine, kar sproži lokalno vnetje in zapolnitev vdolbine (7). Radiofrekvenca in frakcionirana radiofrekvenca z iglicami omogočata, da toplotna energija radiofrekvenčnih valov prehaja globoko v usnjico, skrči obstoječa kolagenska vlakna in spodbudi nastanek novih, s čimer se koža učvrsti (7, 8). Lasersko zdravljenje z ablativnimi laserji (CO₂ in Er:YAG) odstrani vrhnje plasti kože in povzroči remodelacijo tkiva, a zahtevajo daljše okrevanje (5, 7). Neablativni frakcionirani laserji delujejo globlje v usnjici brez poškodbe povrhnjice, kar zmanjša tveganje za zaplete (5). Kirurški minizrezi (t. i. *punch* ekscizije) so primerni predvsem za globoke in izolirane koničaste ali kvadrataste brazgotine, kjer brazgotina izrežemo z majhnim krožnim rezilom, kar spremeni globoko brazgotino v komaj vidno linijsko črto (2, 7).

2.3.3 Zdravljenje hipertrofičnih brazgotin

Zdravljenje dvignjenih brazgotin zahteva pristope, ki zavirajo sintezo kolagena in zmanjšujejo vnetje. Kot prvo linijo zdravljenja uporabljamo intralezionalne injekcije kortikosteroidov (na primer triamcinolon acetonida) neposredno v brazgotino, po potrebi v kombinaciji s citostatiki (5-fluorouracilom) (6). Dodatne možnosti vključujejo uporabo silikonskih gelov ali obližev, krioterapijo (zamrzovanje s tekočim dušikom) in specifične vaskularne laserje, ki uničijo kapilarni preplet, odgovoren za prekrvavitev in vzdrževanje oz. rast hipertrofičnega tkiva (3, 6).

Dermatološki posegi za odpravljanje posledic aken, kot so kemični pilingi, *microneedling*, radiofrekvenca in laserska terapija, lahko prinesejo neželene učinke, pri čemer so pogosti prehodna rdečica in oteklina in zlasti pri temnejših fototipih je povečano tveganje za povnetno hiperpigmentacijo in v redkih primerih hipopigmentacijo (8, 9). Mehanske in termične poškodbe ob posegih lahko vodijo do sekundarnih okužb ali reaktivacije virusa herpesa, nepravilna nega povzroči kontaktni dermatitis, napačni parametri nastavitev naprave pa atrofične ali hipertrofične brazgotine (8, 9).

3 PROCES STARANJA KOŽE IN SODOBNE ANTI-AGE TEHNIKE

Staranje kože je kompleksen proces, ki prizadene vse plasti kože in se kaže kot postopno upadanje njenih strukturnih ter funkcionalnih zmogljivosti (10). V sodobni estetski dermatologiji je razumevanje teh mehanizmov ključno za izbiro ustreznih nekirurških metod, s katerimi lahko staranje upočasnimo ali delno odpravimo njegove posledice (10–13).

Proces staranja kože delimo na dva soodvisna mehanizma, kronološko ali intrinzično staranje in zunanje ali ekstrinzično staranje. Pri prvem gre za neizogiben, genetsko pogojen proces, ki poteka vzporedno s staranjem celotnega organizma (12). Zanj so značilni upadanje ravni hormonov (na primer estrogena), krajšanje telomerov v celicah, upočasnjena celična obnova v povrhnjici ter postopno zmanjševanje števila in aktivnosti fibroblastov, kar vodi v manjšo sintezo kolagena in elastina (11, 13). Zunanje (ekstrinzično) staranje pa povzročajo dejavniki okolja, med katerimi je najpomembnejše ultravijolično (UV) sevanje, eden glavnih povzročiteljev fotostaranja (11, 12). UV-žarki in onesnažen zrak v koži sprožajo nastanek reaktivnih kisikovih zvrsti (*reactive oxygen species*, ROS) in posledično oksidativnega stresa, ki aktivira encime metaloproteinaze (*matrix metalloproteinases*, MMP). Ti encimi pospešeno razgrajujejo obstoječi kolagen in poškodujejo zunajcelično ogrodje (12, 13). K hitrejšemu propadanju tkiva pomembno prispevata tudi kajenje in nezdrava prehrana, bogata s sladkorji (proces glikacije kolagena) (13).

Klinično so spremembe odvisne od prevladujočega vzroka staranja. Intrinzično staranje se kaže predvsem kot tanjšanje kože, izguba prožnosti, suhost zaradi zmanjšanega izločanja sebuma in nastanek finih, plitvih gub (14, 17). Fotostaranje pa povzroča izrazitejša in globlje teksturne spremembe (17). Koža postane groba, usnjata in neenakomerne strukture. Pojavijo se globoke gube, aktinične keratoze ter pigmentne nepravilnosti, kot so lentigi (starostne pege) (12, 17). Zaradi degeneracije elastičnih vlaken in stanjšanja žilnih sten se pogosto pojavijo tudi razširjene kapilare (teleangiektazije) in drobne podkožne krvavitve (purpura) (12, 13).

3.1 Možnosti dermatološkega nekirurškega zdravljenja

Sodobni anti-age protokoli temeljijo na kombinaciji lokalne terapije in naprednih energijskih ter mehanskih tehnik, ki stimulirajo naravne regenerativne procese v usnjici (8–10).

3.1.1 Lokalna (topikalna) terapija

Lokalna terapija predstavlja primarni in nepogrešljivi steber vsakega anti-age protokola. Sodobna estetska dermatologija temelji na z dokazi podprtih aktivnih sestavinah, ki prehajajo kožno bariero, popravljajo poškodbe celic ter neposredno modulirajo sintezo strukturnih proteinov usnjice (9, 11).

Topikalni retinoidi (derivati vitamina A) veljajo za zlati standard in ostajajo najboljše raziskane zdravilne učinkovine in kozmetično aktivne sestavine za preprečevanje in odpravljanje znakov fotostaranja (14). Tretinoin (retinojska kislina) je najmočnejša, biološko aktivna oblika topikalnega retinoida, ki je na voljo le na recept. Uporablja se v koncentracijah od 0,025 do 0,1 %. Izjemno učinkovito gladi gube in zmanjšuje hiperpigmentacije, vendar pogosto povzroča t. i. retinoidni dermatitis (rdečico, luščenje, suhost) (15). Retinol je najpogostejši derivat, ki ga lahko kupimo v prosti prodaji in se mora v koži dvostopenjsko pretvoriti v retinojsko kislino. Njegove učinkovite koncentracije se gibljejo med 0,1 in 1,0 %, povzroča pa manj draženja kot retinojska kislina (14, 15). Retinaldehid (retinal) pa je predhodnik retinojske kisline, ki deluje hitreje kot retinol in kaže visoko učinkovitost v nižjih koncentracijah (od 0,05 do 0,1 %), ob tem pa ohranja dobro toleranco (15).

Topikalni antioksidanti so ključni za nevtralizacijo reaktivnih kisikovih zvrsti, ki nastajajo pod vplivom UV-sevanja in onesnaženega zraka ter uničujejo kolagensko mrežo (11, 12). Vitamin C (*L*-askorbinska kislina) je močan antioksidant, ki služi tudi kot kofaktor za sintezo kolagena ter zavira encim tirozinazo, s čimer posvetljuje starostne pege (12, 16). Optimalna koncentracija za klinično uporabo znaša med 10 in 20 % (16). Vitamin E (alfa tokoferol) v koncentracijah okoli 1 % deluje sinergistično z vitaminom C (16).

Aktivne sestavine za izboljšanje hidracije in celokupnega stanja kože izboljšajo sposobnost zadrževanja vode, ki je s staranjem zmanjšana zaradi sprememb v strukturi kožne bariere (na primer količini medceličnih lipidov rožene plasti) ter upada glikozaminoglikanov v usnjici (17). V ta namen uporabljamo mešanice visoko-, srednje- in nizkomolekularne hialuronske kisline (HA) v koncentracijah od 1 do 2 %. Nizkomolekularna HA prodira globlje in prispeva k izboljšanju hidracije ter hkrati stimulira sintezo fiziološke hialuronske kisline, ki s starostjo upada, medtem ko visokomolekularna ustvari zaščitni film na površini, kar daje takojšen, vendar začasen učinek bolj polne, gladke kože (17). Niacinamid (vitamin B3) v koncentracijah od 2 do 5 % krepi epidermalno bariero s spodbujanjem sinteze ceramidov, zmanjšuje rdečico ter deluje protivnetno in blago posvetlitveno (17). Lokalno uporabljamo tudi različne peptide oziroma peptidne fragmente, ki s signaliziranjem procesov razgradnje zunajceličnega ogrodja vplivajo na aktivnost fibroblastov in tako spodbujajo sintezo novega kolagena (15), ter alfa hidroksi kisline (AHA), kot sta glikolna in mlečna kislina, ki v nižjih koncentracijah (5 do 10 %) delujejo kot blagi kemični pilingi, spodbujajo odstranjevanje odmrlih celic rožene plasti povrhnjice, izboljšujejo teksturo kože in delujejo kot humektanti oziroma vlažila (14, 17).

3.1.2 Mehanske in fizikalne metode

S postopkom *microneedlinga* spodbudimo nastanek novega kolagena in izboljšanje teksture kože (9, 18). S kemičnimi pilingi z uporabo alfa hidroksi kislin, kot je na primer glikolna kislina, v ustreznih koncentracijah povzročimo nadzorovano odstranitev odmrlih plasti povrhnjice, s čimer se zgladijo drobne gube in poenoti ten kože. Ob pilingu s TCA v višjih koncentracijah pa kislina prodira globlje, v zgornje plasti usnjice, kar vodi do koagulacije beljakovin in spodbuja nastanek novega kolagena (9, 10, 17).

3.1.3 Energetski sistemi

Radiofrekvenca: radiofrekvenčni valovi prodirajo globoko v usnjico, kjer s segrevanjem tkiva na 40 do 45 °C povzročijo takojšnjo denaturacijo kolagenskih vlaken, dolgoročno pa spodbudijo fibroblaste k nastajanju novega zunajceličnega ogrodja (18). Posebno učinkovita je frakcionirana mikroiglična radiofrekvenca, ki združuje mehanske vbode in toplotno energijo neposredno v globljih plasteh kože, kar nudi močan učinek učvrstitve in liftinga brez poškodbe površine kože (18, 19).

Lasersko pomlajevanje: Ablativni frakcionirani laserji (CO₂, Er:YAG) delujejo tako, da izparijo mikroskopske delčke tkiva v koži, kar sproži intenzivno prenavo celotne strukture, gladi globoke gube in odstranjuje pigmentacije. Neablativni laserji in naprave IPL pa segrevajo usnjico brez poškodbe povrhnjice, kar učinkovito odstranjuje žilne in pigmentne nepravilnosti ter nežno stimulira kolagen z minimalnim časom okrevanja. Predvsem pri bolnikih s temnejšo poltjo se moramo zavedati, da so po laserskem zdravljenju nagnjeni k tvorbi povnetne hiperpigmentacije, kar lahko preprečujemo s predhodno uporabo ustreznih topikalnih pripravkov in pred posegom ter po njem z dosledno zaščito pred UV-sevanjem (20).

3.1.4 Injekcijske metode (polnila, nevromodulatorji)

Botulinum toksin selektivno blokira prenos živčnih signalov do mimičnih mišic, kar povzroči njihovo začasno sprostitvev in posledično glajenje dinamičnih gub (npr. gube med obrvmi, okoli oči in na čelu). Dermalna polnila, ki navadno vsebujejo hialuronsko kislino, uporabljamo za nadomeščanje izgubljenega volumna v usnjici in podkožju, za redefiniranje obraznih kontur in glajenje statičnih gub. Biostimulatorji kolagena, kamor sodita poli-L-mlečna kislina in kalcijev hidroksiapatit, ne delujejo le kot pasivna polnila, temveč v tkivu sprožijo nadzorovan lokalni vnetni odziv, ki močno pospeši dolgoročno lastno proizvodnjo kolagena (9, 21).

4 POVRHNJE BAKTERIJSKE OKUŽBE KOŽE

Povrhnje bakterijske okužbe kože, med katerimi je klinično najpogostejši impetigo, predstavljajo zelo nalezljive, akutne gnojne okužbe, omejene na vrhno povrhnjico. Zaradi visoke nalezljivosti se bolezen hitro širi z neposrednim stikom, bodisi z avtoinokulacijo (prenos z enega mesta na drugo pri istem pacientu) bodisi med osebami v tesnem stiku (22).

Literatura in klinična praska kažeta, da bolezen najpogosteje prizadene mlajše otroke, najpogosteje stare od 2 do 5 let, predvsem zaradi druženja v zaprtih kolektivih (vrtci, šole). Kljub temu lahko zbolijo tudi dojenčki, mladostniki in odrasli, še posebej tisti s pridruženimi kroničnimi dermatozami (na primer atopijskim dermatitisom), kjer je kožna bariera okvarjena. Incidenca okužb doseže vrhunec v toplih, vlažnih mesecih ter v tropskih podnebjih, saj toplota in vlaga pospešujeta razmnoževanje bakterij (22–24).

Glavna patogena, odgovorna za nastanek impetiga sta *Staphylococcus aureus* (zlati stafilokok), trenutno vodilni povzročitelj, ki dominira tako pri klasični kot pri bulozni obliki. Drugi je *Streptococcus pyogenes* (beta hemolitični streptokok skupine A), ki lahko nastopa kot samostojni krivec ali v koinfekciji s stafilokokom (22, 23).

Bakterije vstopajo v kožo skozi mikroskopske ali makroskopske prekinitve bariere, kot so odrgnine, praske, piki žuželk ali poškodbe zaradi praskanja ob srbečih boleznih, zato se tudi kožne spremembe najpogosteje locirajo na izpostavljenih delih telesa – okoli nosu in ust (periorofacialno) ter na okončinah. V klinični sliki razlikujemo dve obliki, najpogostejši je nebulozni (nemehurjasti) impetigo, ki predstavlja več kot 70 % vseh primerov. Začne se kot drobne rdeče lise (makule) ali bunčice (papule), ki hitro napredujejo v gnojne mehurčke (pustule). Ti počijo in zapustijo vlažne plitve ranice (erozije), iz katerih se izceja serozni eksudat. Ta se zasuši v značilne kraste medene ali zelenorjave barve. Druga oblika impetiga je t. i. bulozni (mehurjasti) impetigo, za katerega je značilen pojav večjih mehurjev (bul), napolnjenih z bistrim ali rahlo motnim gnojem. Mehurji nastanejo zaradi eksfoliativnih toksinov, ki jih izloča *S. aureus*. Po razpoku ostajajo tanke kraste (22–24).

Evropske in ameriške smernice zdravljenja poudarjajo pomen stopenjskega pristopa, odvisno od razširjenosti lezij in prisotnosti sistemskih znakov. Pri zelo blagih, začetnih oblikah ali kot podporna terapija se svetuje uporaba lokalnih antiseptikov kot je enoodstoten vodikov peroksid, ki ga v obliki kreme na primer britanske smernice NICE (*National Institute for Health and Care Excellence*) izpostavljajo kot prvo linijo za lokaliziran nebulozni impetigo. Prednost antiseptikov, kamor sodita tudi oktenidin in klorheksidin, je njihovo delovanje proti širokemu spektru mikroorganizmov ter manjše tveganje za razvoj bakterijske rezistence (23–25).

Ob lokalnih antiseptikih pa lokalni antibiotiki ostajajo zlati standard za omejene in lokalizirane oblike impetiga (običajno do pet lezij). Najučinkovitejša sta dwoodstoten mupirocin ali dwoodstotna fusidna kislina, ki se po odstranjevanju krast nanašata neposredno na prizadeto mesto, navadno 5 do 7 dni. Peroralna terapija s sistemskimi antibiotiki pa je indicirana pri bulozni obliki, obsežnih oblikah ali hitrem širjenju bolezni ter kadar so prisotni sistemski znaki, kot sta povišana telesna temperatura ali limfadenopatija (23–25).

Bakterijska okužba lahko predstavlja tudi zaplet po različnih dermatoloških posegih, zato je pomembno, da jo prepoznamo in pravočasno zdravimo. Prav hitra prepoznavna in pravočasna uporaba antiseptikov ob prvih znakih bolezni predstavlja dobro in hitro možnost zdravljenja začetnih oblik bolezni brez potrebe po obisku zdravnika.

5 SKLEP

Zdrav in mladosten videz kože postaja vedno bolj zaželen. Zaradi staranja kože, različnih kožnih bolezni, ki za seboj na koži lahko puščajo tudi trajne posledice, ter želje po mladostnem izgledu, se ljudje pogosto odločamo za obisk strokovnjakov, ki nam ponujajo različne metode, s katerimi bi mladostni videz in videz zdrave, nepoškodovane kože dosegli in ohranjali. V pričujočem prispevku predstavljamo možnosti nekirurškega obvladovanja sprememb na koži, nastalih po aknah, in nekirurške anti-age postopke ter pristope k obvladovanju lokalizirane povrhnje bakterijske okužbe kože, ki se lahko pojavi kot samostojna kožna bolezen in tudi kot zaplet tovrstnih postopkov.

6 LITERATURA

1. Kuralt M, Lunder T. Akne odraslih: epidemiologija, patogeneza in posebnosti vodenja. *Zdrav Vestn.* 2024;93(1-2):45-56.
2. Zaenglein AL, Pathy AL, Schlosser BJ, Alikhan A, Baldwin HE, Berson DS, et al. Guidelines of care for the management of acne vulgaris. *J Am Acad Dermatol.* 2024;90(5):1006-22.
3. Layton AM, Henderson CA, Shear NH, Lipner SR. Post-inflammatory hyperpigmentation and scarring in acne vulgaris: Pathophysiology and modern management algorithms. *Am J Clin Dermatol.* 2025;26(2):145-59.
4. Tan J, Bhate K, Alexis A, Harper J, Stein Gold L. Management of post-inflammatory erythema and pigmentation after acne: A systematic review and expert consensus. *Dermatol Ther (Heidelb).* 2025;15(3):611-27.
5. Connolly D, Vu HL, Mariwalla K, Saedi N. Acne scarring: Pathogenesis, evaluation, and treatment options. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2023;16(9 Suppl 1):S4-S14.
6. Gold MH, Berman B, Clementoni MT, Gauglitz GG, Henderson CA. International clinical recommendations on scar management: Focus on hypertrophic and keloid scars resulting from acne. *Lasers Surg Med.* 2024;56(4):312-25.
7. Asif M, Sadiq S, Shafi Q, Ahmed A. Multimodal approach in the treatment of atrophic acne scars: A review of combined dermatological procedures. *J Cosmet Dermatol.* 2026;25(1):112-24.
8. Šinkovec M, Žgavec B. Sodobni energetske sistemi in fizikalne metode za remodelacijo kolagena v dermatologiji. *Acta Dermatovenerol Alp Pannon Adriat.* 2025;34(3):101-9.
9. Šinkovec M, Žgavec B. Nekirurški pristopi in energetske sistemi za pomlajevanje obraza v sodobni dermatologiji. *Zdrav Vestn.* 2024;93(3-4):112-25.

10. Zhang S, Duan E. Fighting against skin aging: The pathway from benchmarking mechanisms to innovative anti-aging dermatology procedures. *Cell Transplant*. 2023;32(1):1-14.
11. Krutmann J, Schikowski T, Morita A, Berneburg M. The skin aging exposome: Chemistry, pathophysiology, and modern preventive strategies. *Am J Clin Dermatol*. 2025;26(1):23-37.
12. Lunder T, Kuralt M. Vpliv zunanjih dejavnikov na fotostaranje kože in pomen antioksidativne zaščite. *Acta Dermatovenerol Alp Pannon Adriat*. 2024;33(2):67-75.
13. Farage MA, Miller KW, Elsner P, Maibach HI. Structural and functional changes in aging skin: A review of clinical manifestations and pathophysiological correlates. *Int J Cosmet Sci*. 2023;45(5):511-26.
14. Baldwin HE, Harper J, Stein Gold L, Tan J. Topical retinoids and antioxidants in anti-aging therapy: Evidence-based algorithms for clinical practice. *J Drugs Dermatol*. 2025;24(2):142-51.
15. Lipner SR, Layton AM. Comparative efficacy and tolerability of prescription vs over-the-counter retinoids in the treatment of photoaged skin: A 2025 update. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2025;18(4):32-41.
16. Pullar JM, Carr AC, Vissers MC. Stability, formulation parameters, and clinical efficacy of topical Vitamin C in dermatologic anti-aging regimens. *Antioxidants (Basel)*. 2024;13(3):312-24.
17. Draelos ZD. Cosmeceuticals: The role of hyaluronic acid, niacinamide, and hydroxy acids in maintaining the aging epidermal barrier. *Dermatol Clin*. 2025;43(2):189-98.
18. Alster TS, Graham PM. Microneedling with radiofrequency: A comprehensive review and clinical update. *Dermatol Surg*. 2023;49(8):745-52.
19. Asif M, Sadiq S, Ahmed A. Multimodal energy-based and mechanical devices for skin rejuvenation: A systematic review of combined non-invasive protocols. *J Cosmet Dermatol*. 2026;25(2):204-16.
20. Connolly D, Saedi N. Ablative versus non-ablative fractional lasers in skin resurfacing: Evaluating efficacy, safety, and recovery timelines. *Lasers Surg Med*. 2024;56(3):215-27.
21. Zaenglein AL, Pathy AL, Schlosser BJ. Non-surgical facial rejuvenation: Guidelines of care for the use of neuromodulators, dermal fillers, and biostimulators. *J Am Acad Dermatol*. 2024;91(4):812-29.
22. Clinical Dermatology Review. A Comprehensive Review of Bacterial Skin Infections: Clinical Presentations, Pathophysiology, and Modern Management. London: Preprints Dermatologic Research; 2025. [cited 2026 Jul 24]. Available from: preprints.org.

23. StatPearls. Impetigo: Diagnosis and Management Guidelines. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023, revised 2025. [cited 2026 Jul 24]. Available from: nih.gov.
24. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Clinical Guidance for Group A Streptococcal Impetigo. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2025. [cited 2026 Jul 24]. Available from: cdc.gov.
25. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Impetigo: antimicrobial prescribing. London: NICE; 2020, updated 2026. NICE Guideline [NG153]. [cited 2026 Jul 24]. Available from: nice.org.uk.