

Dehidratuotos odos drėgmės palaikymas hialurono rūgštimi

Smiltė Silkinaitė

SMK Aukštoji mokykla

Zita Gierasimovič

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų institutas
SMK Aukštoji mokykla

Santrauka. Odos drėkinimas yra esminis sveikos odos ir jos apsauginės funkcijos palaikymo aspektas. Drėkinamieji kosmetiniai produktai, kurie dažnai naudojami tiek kasdieniui odos priežiūrai, tiek odos ligoms gydyti, gerina odos drėgmės lygį, ypač kai oda tampa sausa ir pažeidžiama dėl išorinių bei vidinių veiksnių [1]. Epidermio raginio sluoksnio barjeras atsakingas už vandens sulaikymą odoje, ir jo pažeidimas sukelia odos drėgmės praradimą bei dehidrataciją, o hialurono rūgštis (HR) yra efektyvi priemonė odos drėgmei atkurti [2]. *Tikslas.* Išanalizuoti HR efektyvumą palaikant dehidratuotos odos drėgmės lygį ir jos apsauginę funkciją. *Metodai.* Atlikta mokslinių straipsnių apžvalga, naudojant reikšminius žodžius: dehidratuota oda (*dehydrated skin*), odos problemos (*skin problems*), drėgmės palaikymas, lipidų funkcija (*moisture retention; lipid function*), hialurono rūgštis (*hyaluronic acid*) ir jų derinius su žodžiais „ir“, „arba“. Mokslinių straipsnių paieška atlikta *PubMed*, *Google Scholar*, *BMJ*, *Clinics Dermatology*, *International Journal of biological macromolecules* elektroninėse duomenų bazėse. Į literatūros apžvalgą įtraukti 2014–2023 m. išleisti 25 laisvai prieinami ir pilnos apimties straipsniai nagrinėjama tema, parašyti anglų kalba. *Rezultatai.* Šiame straipsnyje aptariama dehidratuotos odos atsiradimo priežastys, išorinių ir vidinių veiksnių poveikis odai, efektyvus kosmetinių priemonių, turinčių hialurono veikliųjų medžiagų, poveikis dehidratuotai odai, odos drėgmės išsaugojimas, prevencinių priemonių svarba. *Išvados.* 1. Odos dehidrataciją predisponuoja tiek išorinių, tiek vidinių veiksnių poveikis organizmui, mažas lipidų kiekis, apsauginio odos barjero ir raginio sluoksnio pažeidimai, taip pat sausos ir jautrios odos tipas. 2. HR hidrofilinės molekulės yra svarbios odos hidrodinamikai palaikyti, nes jos transportuoja vandenį, taip išlaikydamos odos drėgmės lygį ir audinių elastingumą. Šis procesas neleidžia vandeniui išgaruoti iš odos paviršiaus, ir taip užkertamas kelias odos dehidratacijai.

Reikšminiai žodžiai: dehidratuota oda, drėgmės palaikymas, lipidų funkcija, hialurono rūgštis.

Received: 02/02/24. **Accepted:** Pateikta 03/04/24

Copyright © 2024 Smiltė Silkinaitė, Zita Gierasimovič. Published by Vilnius University Press. This is an Open Access journal distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 \(CC BY 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Maintaining moisture in dehydrated skin with hyaluronic acid

Summary. Moisturising the skin is an important aspect of maintaining healthy skin and its protective function. Moisturising cosmetic products, often used both in daily skincare and in the treatment of skin diseases, have the function of improving the skin's moisture level, especially when the skin becomes dry and is damaged by exogenous and endogenous factors [1]. The stratum corneum barrier in the epidermis of the skin is responsible for water retention in the skin. If the stratum corneum is damaged, the skin's moisture is lost and the skin becomes dehydrated [2]. *Objective.* To analyze the maintenance of moisture in dehydrated skin utilizing hyaluronic acid. *Methods.* A review of scientific articles using the keywords: dehydrated skin, skin problems, moisture retention, lipid function, hyaluronic acid, and combinations of hyaluronic acid with the words 'and', 'or' has been performed. The articles were searched in PubMed, Google Scholar, BMJ, Clinics Dermatology, International Journal of biological macromolecules electronic databases. The literature review included 25 freely available and full-length articles on the topic, written in English, between 2014 and 2023. *Results.* This article discusses the causes of dehydrated skin, the effect of external and internal factors on the skin, the profound effect of cosmetic products containing hyaluronic active ingredients on dehydrated skin, preservation of skin moisture, and the importance of preventive measures. *Conclusions.* 1. Skin dehydration is caused by the body's exposure to external and internal factors, low lipid levels, damage to the skin's protective barrier and the stratum corneum, and the presence of dry and sensitive skin types. 2. The water transport function of the hydrophilic molecules of hyaluronic acid is important for the maintenance of the skin's hydrodynamics, and this process maintains the skin's moisture level and tissue elasticity and prevents the evaporation of water from the skin's surface and dehydration.

Key words: dehydrated skin, hyaluronic acid, moisture maintenance, lipid function.

Įvadas

Dinamiškai sąveikaudama su aplinka, oda atlieka keletą svarbių funkcijų [3]. Ji dalyvauja termoreguliacijos procese ir riboja vandens praradimą, taip palaikydama odos drėgmės pusiausvyrą, kuri yra būtina odos apsauginei funkcijai išlaikyti [3, 4]. Drėkinamieji kosmetiniai produktai yra skirti pagerinti odos drėgmės lygiui, ypač kai oda tampa sausa ir pažeidžiama [1]. Epidermyje esantis raginio sluoksnio barjeras atsakingas už vandens sulaikymą odoje, o jį pažeidus prarandama drėgmė, oda dehidratuoja [3]. Kiti autoriai teigia, kad HR padeda atkurti odos drėgmę. Tai makromolekulė, kuri atlieka gyvybiškai svarbų vaidmenį epidermio ląstelėms sąveikaujant su supančia aplinka ir dalyvauja tarpląstelių matricos molekulių sintezėje [1–3]. HR nėra toksiška, kancerogeninė ar imunogeninė medžiaga, ji turi priešuždegiminį poveikį ir pasižymi gebėjimu sulaikyti vandenį. Dėl šios savybės pakankamas HR kiekis odoje prisideda prie jos stangrumo, grožio ir jaunatviškumo išlaikymo [5].

Rezultatai

Odos pokyčiams įtaką darantys veiksniai. Normali oda nėra nei per riebi, nei per sausa, pasižymi įprasta struktūra ir nereikalauja ypatingos priežiūros [6]. Sveika, normali oda yra apsauginis barjeras nuo mikrobu, ultravioletinių (UV) spindulių poveikio ir vandens praradimo [4]. Sausos odos tipas priklauso nuo vidaus ir išorės veiksnių, pasižymi mažesniu lipidų kiekiu epidermyje, sumažėjusiu hidratacijos lygiu, mažomis arba nepastebimomis poromis [7]. Dehidratuotos odos požymiai: blyškumas, šiurkštumas, jautrumas, pleiskanojimas, mažas elastingumas, niežulys. Išsausėjusi oda gali įtrūkti ir tapti jautresnė bakterijų poveikiui, o tai gali sukelti tokias odos ligas kaip ichtiozė, atopinis dermatitas, kontaktinis dermatitas, egzema, psoriazė [8].

Anot A. Krikščiūno, organizmo dehidratacija – tai vandens kiekio sumažėjimas organizme, viršijantis 2 proc. Vandens praradimas organizme klasifikuojamas į tris lygmenis: iki 6 proc. – lengva dehidratacija, 6–10 proc. – vidutinė dehidratacija, daugiau kaip 10 proc. – sunki dehidratacija, o daugiau kaip 20 proc. – mirtinas vandens praradimas. Dehidrataciją sukelia įvairios priežastys, pavyzdžiui, kraujavimas, nudegimai, didelis alkoholio, kofeino, amfetamino bei kai kurių kitų stimuliatorių vartojimas, vėmimas, viduriavimas, mitybos sutrikimai ir įvairios infekcinės ligos [9].

Per parą vidutiniškai iš odos išgaruoja apie 450 ml vandens. Garavimo procesui įtaką daro aplinkos drėgmė, temperatūra. Oda praranda drėgmę, jei vandens iš epidermio išgaruoja mažiau, nei į ją atiteka vandens iš gilesnių odos sluoksnių [2].

Raginiame sluoksnyje esantis lipidų kiekis sulaiko vandenį, sudarydamas apsauginį barjerą, kuris palaiko laisvąsias riebiąsias rūgštis, cholesterolį ir keramidus. Dėl šių komponentų oda yra stangri ir lanksti. Keramidai ir juose esanti linolio rūgštis ($C_{18}H_{30}O_2$) yra svarbūs epidermio barjerinei funkcijai palaikyti. Lipidai yra būtini norint užkirsti kelią transepiderminiam vandens netekimui (TEWL) [10].

Dehidratuota veido oda. Vanduo sudaro iki 60 proc. suaugusio žmogaus kūno, odoje yra 70–75 proc. vandens [11]. Vandens vaidmuo žmogaus organizmo biocheminiams procesams yra gyvybiškai svarbus [10]. Dehidratacijos simptomai apima arterinio kraujo spaudimo (AKS) mažėjimą, troškulį, kvėpavimo problemas, padažnėjusį širdies plakimą, sąnarių ir raumenų skausmus, vidurių užkietėjimą, išsausėjusią burną, migreną, galvos skausmą, bendrą nuovargį, sumažėjusį norą šlapintis, oda tampa sausa, įgyja pilkšvą atspalvį.

Drėgmė yra būtina skausmo dirgikliams, efektyviam receptorių stimuliacijai, odos regeneracijai, taip pat kolageno ir elastino gamybai, kurie reikalingi sveikai odos būklei palaikyti. Epidermyje esantis raginio sluoksnio barjeras yra atsakingas už vandens sulaikymą odoje. Dėl raginio sluoksnio pažeidimo netenkama drėgmės – išsivysto dehidratacija. Oda yra struktūrizuota pagal fiziologinius ir biocheminius mechanizmus, o normaliomis fiziologinėmis sąlygomis odos paviršiuje palaikomas vandens balansas tarp raginiame sluoksnyje esančio vandens ir jo išgarinimo į aplinką [7, 11].

Spada, Tanya, Barnes, Greive [11] teigia, kad natūralus drėkinamasis faktorius (NMF) atlieka svarbų vaidmenį odai, nes tai yra higroskopinės medžiagos, kurios išlaiko ir pritraukia drėgmę. NMF randama odos raginio sluoksnio ląstelėse, jis yra sudarytas iš laisvųjų amino rūgščių, urokano rūgšties ($C_6H_9N_3O_2$), pirolidono karboksilo, HR ($C_{14}H_{21}NO_{11}$) ir glicerolio ($C_3H_8O_3$). Šie komponentai yra svarbūs epidermio, odos viršutinio sluoksnio, odos barjero funkcijai, palaikant drėgmės balansą ir išlaikant vandens kiekį odos paviršiuje. Šiam balansui sutrikus, atsiranda odos struktūros pokyčių [12].

Drėgmės palaikymas. Lipidų funkcija. Lipidų kiekis raginiame sluoksnyje sulaiko vandenį, sudarydamas apsauginį barjerą, kuris palaiko laisvasias riebalų rūgštis, cholesterolį ir keramidus. Šie komponentai suteikia odai stangrumo ir elastingumo. Keramidai ir juose esanti linolio rūgštis ($C_{18}H_{30}O_2$) yra svarbi epidermio barjerinei funkcijai palaikyti. Lipidai yra būtini užkirsti kelią transepiderminiam vandens netekimui [10, 12]. Hidrolipidinis barjeras yra apsauginis odos sluoksnis, kuris atlieka dvi esmines funkcijas: 1. išlaiko drėgmę – neleidžia vandeniui išgaruoti iš odos į aplinką, taip užkertamas kelias dehidracijai ir odos sausumui; 2. apsaugo nuo išorinių veiksnių – neleidžia patekti į odą alergenams, dirgikliams ir bakterijoms, taip apsaugoma oda nuo uždegimų ir infekcijų. Šis barjeras yra svarbus sveikai odai palaikyti ir jos apsauginėms savybėms išlaikyti [12, 13].

Keramidų funkcija. Keramidai – tai svarbūs struktūriniai epidermio komponentai, atliekantys pagrindinį vaidmenį palaikant homeostazę. Keramidai nėra didelė sudedamoji ląstelių membranų dalis, tačiau yra pagrindinis tarpląstelinis erdvių komponentas raginiame sluoksnyje bei sudaro ir palaiko epidermio barjero laidumą. Ši barjerinė funkcija pasižymi apsauginėmis savybėmis nuo svetimkūnių ir vandens praradimo. Pagrindiniai tarpląstelinis erdvių komponentai – laisvosios riebiosios rūgštys, cholesterolis – papildo lipidų funkciją, o keramidai tarnauja kaip lipidų modulatoriai, kurie reguliuoja ląstelių funkcijas. Keramido-1-fosfatas, sfingoidinės bazės, sfingoidinės bazės-1-fosfatas ir metabolitai yra lipidų tarpininkai, kurie dalyvauja ląstelių funkcijų reguliaciniame procese. Keramiduose pagal kūno masę vyrauja maždaug 50 proc. tarpląstelinis lipidų. Tam, kad būtų palaikoma raginio sluoksnio barjerinė funkcija ir užkirstas kelias transepiderminiam vandens praradimui, lipidų ir keramidų dalyvavimas yra būtinas. Pažeidus odos barjerą, oda netenka drėgmės, todėl keramidų savybė palaikyti homeostazę plačiai naudojama naujausiuose kosmetikos produktuose, nes jie egzogeniškai papildo odos keramidus ir gerina odos barjerinę funkciją, atkuria odos drėgmę. Keramidai pasižymi vienu didžiausiu veiksmingumu didinant odos drėkinimą, atkuriant odos barjerinę funkciją [13, 14].

Transepiderminio vandens netekimas (TEWL) apibrėžiamas kaip vandens srauto tankis, kuris prasiskverbia iš dermos ir epidermio per raginį sluoksnį iki odos paviršiaus. Šios nuolatinės vandens difuzijos negalima stebėti tiesiogiai. Padidėjęs TEWL yra susijęs su odos barjero disfunkcija, o sumažėjęs TEWL laikomas nepažeisto arba atkurto

odos barjero rodikliu. Yra empirinių įrodymų, kad su amžiumi TEWL taip pat mažėja, tačiau tai gali būti klaidingai interpretuojama kaip odos barjero stiprėjimas. TEWL gali paveikti įvairūs veiksniai, įskaitant amžių, rūkymą, aplinkos sąlygas, sezoniskumą [14]. Kai oda arba jos raginis sluoksnis nepažeistas, odos barjero funkcija yra išlaikoma, ir tai gali būti įvertinta matuojant TEWL rodiklį. Mažos TEWL rodiklio vertės rodo gerą odos barjero funkciją ir minimalų vandens praradimą, o didesnės vertės reiškia, kad odos barjero funkcija yra susilpnėjusi. TEWL mažėja su amžiumi ir gali būti mažesnis vyresniems nei 60 metų žmonėms. Tai atspindi įvairius odos senėjimo procesus ir su jais susijusią odos dehidrataciją, kitus odos būklės pokyčius [15].

Lipidinis barjeras yra struktūruota masė, susidedanti iš lipidų ir baltymų jungčių, sujungiančių raginius odos žvynelius. Lipidinio barjero cheminė sudėtis skiriasi nuo riebalų lipidų, kurie gaminami riebalinių liaukų ląstelėse. Hidrolipidinė plėvelė, kuri susidaro susimaišius epidermio lipidams su riebalinių liaukų riebalais, – tai natūrali emulsija, odos paviršiuje esanti rūgštinė mantija, kurios pH 5,5. Hidrolipidinės plėvelės pažeidimas dėl alergenų, chemikalų, patogeninių mikrobu poveikio sukelia odos dehidrataciją, vanduo iš odos išgaruoja [16].

Dehidratuotos veido odos požymiai. Odos dehidratacija gali pasireikšti įvairiais būdais ir simptomais, kurie skiriasi priklausomai nuo odos tipo ir dehidratacijos laipsnio. Drėgmės trūkumą gali išprovokuoti tiek egzogeniniai, tiek endogeniniai veiksniai. Kad odoje trūksta drėgmės, rodo šie požymiai: šerpetojanti, sausa oda, mažas odos elastingumas, jaučiamas odos tempimas; oda yra pilkšvos spalvos, matomos smulkios raukšlės, raudonos dėmės. Suplonėja odos raginis sluoksnis. Dehidratacijos požymiai gali pasireikšti ne tik sausai odai, bet kiekvienam odos tipui, jautriai odai [4].

Dehidratuotos odos pokyčiai sukelia dilgčiojimą, odos deginimą, skausmą, niežulį ir pleiskanojimą [12]. Šiuos simptomus gali stiprinti išoriniai veiksniai: temperatūros pokyčiai, UV spinduliai, netinkama kosmetika, kietas (pH 7–14) vanduo bei vidiniai veiksniai: menstruacijos, stresas, karšti, aštrūs maisto produktai. Senstant odos epidermyje vandens kiekis mažėja. Lėtėja riebalų, kolageno gamyba, prarandamas odos elastingumas [17]. Riebalų gamyba lėtėja 25–30 metų amžiuje, odos elastingumas prarandamas 50–70 metų amžiuje, odos hidrolipidų pokyčiai sutrikdo barjerinę odos funkciją, oda dehidratuoja.

Vandens trūkumas epidermyje sulėtina odos ląstelių regeneraciją, dėl odos keratinizacijos pažeidžiamas odos paviršius – oda šerpetoja. Kadangi naujos ląstelės nepakankamai greitai vystosi, ragėjančiosios ląstelės neatsiranda įprastu greičiu, dėl to ima pleiskanoti oda, atsiranda mažų raukšlelių. Odos drėkinimas svarbus ne tik kosmetiniams tikslams, jis būtinas, kad oda atliktų pagrindinę savo funkciją – būti laidumo barjeru [2, 16].

Hialurono rūgštis. Tai viena saugiausių ir efektyviausių veikliųjų medžiagų, dažnai naudojamų kosmetikoje, o bioaktyvieji ingredientai (vitaminai, probiotikai, sacharidai) gerina HR savybes. Mokslininkai tiria HR specifines savybes, biologinį suderinamumą, dideles hidratacines savybes, elastingumą, chemines, biologines ir fizikines savybes. Ši

veiklioji medžiaga buvo susintetinta labai seniai, o jos poveikis odai unikalus. HR patenka į odos paviršių, sudaro apsauginį sluoksnį, kuris sugeria drėgmę ir kartu drėkina odą, mažina raukšles. HR suteiktos apsauginės savybės gali padėti biologiškai veiklioms medžiagoms, esančioms kosmetikos produktuose, prasiskverbti į odos sluoksnius ir lengviau pasiekti epidermį, apsaugant odą nuo ultravioletinių (UV) spindulių. Įdomus faktas – apie 70 kg sveriančio suaugusio žmogaus kūne yra apie 15 g HR ir pusė šio svorio yra odoje [18].

HR kosmetinių produktų sudėtyje atlieka svarbias klampumo modifikatoriaus ir odos kondicionavimo funkcijas. Mažos molekulinės masės HR (LMW-HA) padidina odos drėgmės lygį ir skatina odos regeneraciją. Didelės molekulinės masės HR (HMW-HA) sudaro elastingą plėvelę, kuri suteikia drėkinamąjį efektą. Pagrindinė didelės molekulinės masės HR funkcija yra elastingos plėvelės formavimas, kuri mažina vandens išgaravimą iš odos ir pasižymi apsauginiu poveikiu. Didelės molekulinės masės HR ir mažos molekulinės masės HR dėl molekulinės masės higroskopinių savybių išlaiko odos hidrataciją [15, 19].

HR pagerina veikliųjų medžiagų prasiskverbimą per raginį sluoksnį, kuris paprastai veikia kaip kliūtis medžiagai pasiekti gilesnius odos sluoksnius ir sustabdo veikliąją medžiagą. Vietiniai preparatai su HR yra naudojami dėl jų gydomųjų savybių, kurios padeda mažinti odos dirginimą. Šiuo metu vietiniu preparatu, kurio pagrindinė sudedamoji dalis – HR (0,2 % m/mol natrio hialuronato – NaHA), gydomos lėtinės žaizdos, tokios kaip persodintos odos vietos, pooperaciniai pjūviai [20].

Hialurono rūgšties poveikis dehidratuotai veido odai. HR ($C_{14}H_{21}NO_{11}$)_n (glikozaminglikanas), kitaip dar vadinama hialuronu arba hialuronanu, yra natūraliai susidarantis linijinis polisacharidas, susidedantis iš β-1,4 sujungtų β-1,3 gliukurono rūgšties ir N-acetil-D-gliukozamino vienetų [18]. Essendoubi, et al. [19] teigia, kad HR – hidrofiliinė molekulė, kuri padeda transportuoti vandenį, atlieka svarbų vaidmenį audinių hidrodinamikai, o tai palaiko audinių elastingumą ir odos drėgmę. HR daugiausiai yra odoje, tai sudaro 50 proc. viso kūno HR, tačiau jos koncentracija dermoje yra žymiai mažesnė nei epidermyje. HR pasižymi klampumu ir tirštumu, jos klampumas priklauso nuo molekulinės HR masės ir koncentracijos. Kuo didesnė koncentracija ir molekulinė masė, tuo didesnis jos klampumas. Ląstelinėje matricoje dėl specifinių sąveikų HR atlieka svarbų vaidmenį, padeda augti epitelio audinių ląstelėms.

Pro išorinį odos sluoksnį, epidermį, lengvai prasiskverbia labai mažos molekulinės masės hialurono molekulės, kurios patenka į tikrąją odą – dermą. Dermoje vyksta kolageno ir elastino sintezė. Hialuronas teikia maistines medžiagas, kurios labai svarbios odos struktūrinių baltymų, kolageno ir elastino sintezei. Didelės molekulinės masės HR molekulės giliai į odą neprasiskverbia, lieka epidermyje ir atlieka išviršinio drėkinimo funkciją. Odos epidermio sluoksniai drėkinami, drėgmė sulaikoma arčiau paviršiaus. Hialuronas padeda formuoti apsauginį barjerą odos paviršiuje, kuris neleidžia vandeniui išgaruoti iš odos paviršiaus ir odai dehidratuoti [20].

Didelis HR gebėjimas surišti vandenį gali būti siejamas su dideliu fiksuotų neigiamų krūvių tankiu HR grandinėse iš karboksilo grupių, kurie sukelia osmosinį slėgį ir traukia vandens molekules į audinius, kuriuose yra HR [18]. Tyrimais nustatyta, kad HR, esanti odos sluoksnyje, išlaiko 1000 kartų didesnę vandens svorį, todėl kaip natūralus odos drėkiklis dažniausiai naudojamas keliomis formomis: kremais, geliais, serumais, užpildų injekcijomis, losjonais ir veido užpildais. Šiomis formomis HR naudojimas yra susijęs su jos gebėjimu stimuliuoti kolageną, standinti odą, palaikyti drėgmę ir elastinumą, regeneruoti odą [21].

Priklausomai nuo odos būklės, HR gali būti veiksmingas drėkiklis, tačiau gali turėti ir skirtingą poveikį. Jei veido oda yra linkusi į sausumą, HR gali sukelti išsausėjimo efektą. Kitais tyrimais įrodyta, kad HR veikia kaip drėgmę išlaikanti medžiaga, sugeria vandenį iš aplinkos ir iš gilesnių odos sluoksnių, dėl to veido oda atrodo pridrėkinta ir putli.

Nedidelės molekulinės masės HR geriau įsiskverbia į odą ir efektyviau ją drėkina. Tuo tarpu didelės molekulinės masės HR sunkiau įsigeria į odą ir gali sukelti dar didesnę išsausėjimą. Odos išsausėjimo efektas pasireiškia, kai HR turintys kosmetiniai produktai tepami ant neparuoštos, visiškai sausos odos, nenaudojant drėkinamųjų priemonių, neleidžiančių išgaruoti HR [18, 19, 21].

Lawler [22] apibūdina 3 HR tipus, naudojamus kosmetikos preparatų sudėtyje, kurie skiriami pagal veido odos tipus ir odos drėgmei, dehidratacijai palaikyti. Pirmas tipas – hidrolizuota HR, suskaidyta į mažus elementus. Ji geriausiai tinka riebios ir mišrios odos tipui, nes jai nereikia stiprių odos drėkiklių. Antrojo tipo rūgštis, natrio hialuronato, poveikis nėra ilgalaikis, tačiau jis efektyvesnis nei hidrolizuota rūgštis dėl skverbiamojo poveikio į gilesnius odos sluoksnius. Šis HR tipas dehidratuotai odai stipraus drėkinamojo poveikio neturi, tačiau dėl savo savybių leidžia drėgmei prasiskverbti į gilesnius normalios odos tipo odos sluoksnius. Trečiasis hialurono rūgštis tipas, natrio acetilintas, turi ilgesnį drėkinamąjį poveikį odai, labiausiai tinka sausu žiemos laikotarpiu žmonėms, turintiems sausą dehidratuotą odą [22].

Aptarimas

Odos drėkinimas yra svarbus veiksnys, palaikantis odos barjerinę funkciją, svarbus tiek kosmetikos pramonėje, tiek odos ligoms gydyti. Drėkinamieji produktai dažniausiai naudojami siekiant pagerinti odos drėgmės lygį, ypač išsausėjusios odos. Tačiau svarbu atkreipti dėmesį, kad kai kurie vietinio poveikio drėkinamieji produktai gali turėti neigiamą poveikį odos barjerinei funkcijai, jei jie sudaryti iš kenksmingų ingredientų arba netinkamai naudojami. HR ir glicerinas yra plačiai žinomos medžiagos, kurios efektyviai padeda palaikyti odos drėgmę. HR, nesulfatuotas glikozaminoglikanas, yra svarbus odos komponentas, padedantis atkurti audinius, jo gausu tarpląstelinėse matricose, prisidedančiose prie audinių hidrodinamikos. Tai anijoninė medžiaga, plačiai pasiskirstanti jungiamuosiuose, nerviniuose ir epitelio audiniuose, pagrindinis komponentas, palaikantis odos drėgmę ir sveikatą [1, 13].

Kiti tyrimai rodo, kad drėgmės lygį odoje reguliuoja vanduo, kuris palaiko pusiausvyrą ir svarbias audinių funkcijas organizme. Vandens vaidmuo organizmui ir ląstelėms yra labai svarbus, nes veikia kaip tirpiklio, transporto, maistinių medžiagų nešiklis, dalyvaujantis termoreguliacijos procese, palaikant kūno apimtis. Vandens trūkumas gali sukelti audinių dehidrataciją ir funkcinius sutrikimus, o pakankamas vandens vartojimas (apie 2 litrus) skatina odos paviršinių bei gilų drėkinimą [23].

Kiti tyrėjai teigia, kad subalansuota, įvairi mityba prisideda prie odos hidratacijos. Tyrinėjamos medžiagos, kurios padeda apsaugoti odą nuo oksidacinių pažeidimų, UV spindulių žalos, išsausėjimo ir elastingumo praradimo. Palaikyti odos hidratacijos lygį padeda vitaminai A (retinolis), C (askorbo rūgštis) ir E (kosmetikoje dažniausiai naudojamas sintetinis d-alfa tocopheryl acetate, d-alfa tocopheryl acid succinate), selenas, varis, cinkas, silicis, polifenoliai, karotinoidai, taip pat nepakeičiamos polinesočiosios omega-3 ir omega-6 riebalų rūgštys. Šios medžiagos yra svarbios odos sveikatai, jos išvaizdai, o šių elementų įtraukimas į mitybą prisideda prie ilgalaikio odos grožio ir sveikatos palaikymo [22, 24]. Tyrimai rodo, kad odos drėgmės lygiui įtakos turi miego kokybė, todėl svarbus yra miego ritmas ir kokybiškas miegas [24].

Tyrimais nustatyta, kad ilgalaikis maudymasis vonioje ar duše, ypač naudojant karštą vandenį, gali pakenkti odos barjerui ir padidinti transepiderminį vandens netekimą, sumažinti lipidų kiekį odoje [16]. Agresyvūs muilai ir plovikliai, turintys jautrinančių medžiagų, pavyzdžiui, kvapiųjų medžiagų ar konservantų, sausina veido odą, pašalindami natūralius lipidus ir vandenį, todėl rekomenduojama rinktis švelnesnius odos priežiūros produktus, kurie nekenkia odos barjerinei funkcijai [25].

Išvados

1. Odos dehidrataciją predisponuoja tiek išorinių, tiek vidinių veiksnių poveikis organizmui, mažas lipidų kiekis, apsauginio odos barjero ir raginio sluoksnio pažeidimai, taip pat sausos ir jautrios odos tipas.
2. Hialurono rūgšties hidrofilinės molekulės yra svarbios odos hidrodinamikai palaikyti, nes jos transportuoja vandenį, taip palaikydamos odos drėgmės lygį ir audinių elastingumą. Šis procesas neleidžia vandeniui išgaruoti iš odos paviršiaus, užkertama kelią odos dehidratacijai.

Literatūra

1. Milani M., & Sparavigna A. The 24-hour skin hydration and barrier function effects of a hyaluronic 1%, glycerin 5%, and Centella asiatica stem cells extract moisturizing fluid: an intra-subject, randomized, assessor-blinded study. *Clinical, cosmetic and investigational dermatology*, 2017 (10): 311–315. <https://doi.org/10.2147/CCID.S144180>
2. Putnienė I., Bliūdžiūtė S., Zlatkuvienė S., Mickienė Ž., Juozapavičienė J., Ferrer D. B., & Čapkauskienė S. Drėkinančio pobūdžio kosmetinės kaukės poveikis veido odai. *Sveikatos mokslai/Health Sciences*, 2018; 27(6): 61–65. <https://sm-hs.eu/wp-content/uploads/2019/03/1111-3086-1-PB.pdf>

3. Söldacka D., Podgórska M., & Barańska-Rybak W. Unique Retinol Therapy with Antioxidant and Anti-Inflammaging Complex for Naturally Reborn Skin: The Clinical Case Series Study. *Dermatologic Therapy*, 2023. <https://www.hindawi.com/journals/dth/2023/5588525/>

4. Honari G. Skin structure and function. In *Sensitive skin syndrome*, 2017:16-22. CRC Press. https://books.google.lt/books?hl=lt&lr=&id=9jsPEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA16&dq=18.%09Honari,+Golara.+%22Skin+structure+and+function.%22+Sensitive+skin+syndrome.+CRC+Press,+2017.+16-22.&ots=Qzr3Qpe5l1&sig=DmvEQiyRSzyQhqKVpRHPKHXX2d4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

5. Lubart R., Yariv I., Fixler D., Lipovsky A. Topical hyaluronic acid facial cream with new micronized molecule technology effectively penetrates and improves facial skin quality: results from in-vitro, ex-vivo, and in-vivo (open-label) studies. *The Journal of clinical and aesthetic dermatology*, 2019;12(10): 39. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6937149/>

6. Snyder D., Sullivan N., Margolis D., Schoelles, K. *Skin Substitutes for Treating Chronic Wounds*. Agency for Healthcare Research and Quality (US), 2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32101391/>

7. Stettler H., Crowther J. M., Brandt M., Lu B., Boxshall A., de Salvo R., Blenkinsop P. Targeted dry skin treatment using a multifunctional topical moisturizer. *International Journal of Cosmetic Science*, 2021; 43(2):191–200. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ics.12680>

8. Proksch E., Berardesca E., Misery L., Engblom J., Bouwstra J. Dry skin management: practical approach in light of latest research on skin structure and function. *Journal of Dermatological Treatment*, 2020;31(7): 716–722.

9. <https://www.cyberderm.net/secure-uploads/attachments/clabdkhjy00bd8x2bee9qb4p2-8-3-dry-skin-proksch-2020.pdf>

10. Kriščiūnas A. Vanduo reabilitacijoje: mitai ir tikrovė. International scientific-practical conference “The diversity of complementary and alternative medicine. The power of balneotherapy”, 2018 (October):19–20 <https://lsmu.lt/cris/entities/publication/2ef52f64-8bc8-44cd-b937-91479e4faca4/details>

11. Meckfessel M. H., Brandt S. The structure, function, and importance of ceramides in skin and their use as therapeutic agents in skin-care products. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 2014;71(1): 177–184. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2014.01.891>

12. Spada F., Barnes T. M., Greive K. A. Skin hydration is significantly increased by a cream formulated to mimic the skin’s own natural moisturizing systems. *Clinical, cosmetic and investigational dermatology*, 2018;11:491–497. <https://doi.org/10.2147/CCID.S177697>

13. Fluhr J. W., Moore D. J., Lane M. E., Lachmann N., Rawlings A. V. Epidermal barrier function in dry, flaky and sensitive skin: A narrative review. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 2023; JEADV, 10.1111/jdv.19745. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/jdv.19745>

14. Yang J., Yang H., Xu A., He L. (2020). A Review of Advancement on Influencing Factors of Acne: An Emphasis on Environment Characteristics. *Frontiers in public health*, 2020; 8: 450. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00450>

15. Akdeniz M., Gabriel S., Lichterfeld-Kottner A., Blume-Peytavi U., Kottner J. Transepidermal water loss in healthy adults: a systematic review and meta-analysis update. *The British journal of dermatology*, 2018;179(5): 1049–1055. <https://doi.org/10.1111/bjd.17025>

16. Sahmel J., & Ramachandran G. Comparison of Hydration Index, Percent Hydration, and Trans-Epidermal Water Loss Measurements for Dermal Exposure and Risk Assessment. *Annals of work exposures and health*, 2022; 66(7): 907–922. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxac023>

17. Souto E. B., Yoshida C. M. P., Leonardi G. R., Cano A., Sanchez-Lopez E., Zielinska A., Viseras C., Severino P., Silva, C. F. D., Barbosa R. M. Lipid-Polymeric Films: Composition, Pro-

duction and Applications in Wound Healing and Skin Repair. *Pharmaceutics*, 2021;13(8): 1199. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13081199>

18. Tumsutti P., Maiprasert M., Sugkraroek P., Wanitphakdeedechea R., Bumrungpert A. Effects of a combination of botanical actives on skin health and antioxidant status in post-menopausal women: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Journal of cosmetic dermatology*, 2022; 21(5): 2064–2072. <https://doi.org/10.1111/jocd.14345>

19. Smejkalova D., Huerta-Angeles G., Ehlova T., Dobrouc D. Hyaluronan (Hyaluronic Acid): a natural moisturizer for skin care. *Harry's Cosmeticology*, 9th ed.; Chemical Publishing Company: Gloucester, MA, USA, 2015; 2: 605–622. https://www.researchgate.net/profile/Gloria-Huerta-Angeles/publication/272175669_Hyaluronan_Hyaluronic_Acid_a_natural_moisturizer_for_skin_care/links/5ad84b63458515c60f58977c/Hyaluronan-Hyaluronic-Acid-a-natural-moisturizer-for-skin-care.pdf

20. Essendoubi M., Gobinet C., Reynaud R., Angiboust J. F., Manfait M., Piot O. J. S. R. Human skin penetration of hyaluronic acid of different molecular weights as probed by Raman spectroscopy. *Skin Research and Technology*, 2016; 22(1): 55–62. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/srt.12228>

21. Bukhari S. N. A., Roswandi N. L., Waqas M., Habib H., Hussain F., Khan S., Hussain Z. Hyaluronic acid, a promising skin rejuvenating biomedicine: A review of recent updates and pre-clinical and clinical investigations on cosmetic and nutricosmetic effects. *International journal of biological macromolecules*, 2018; 120: 1682–1695. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014181301833770X>

22. Graciela C. Q., José Juan E. C., Gieraldin C. L., Xóchitl Alejandra P. M., & Gabriel A. Á. Hyaluronic Acid–Extraction Methods, Sources and Applications. *Polymers*, 2023;15(16): 3473. <https://www.mdpi.com/2073-4360/15/16/3473>

23. Lawler M. Hyaluronic Acid: Definition, Benefits, and the Best Serums, 2021. [Žiūrėta 2023 m. Sausio 21 d.] <https://www.everydayhealth.com/skin-beauty/hyaluronic-acid-definition-benefits-and-the-best-serums/>

24. Cao C., Xiao Z., Wu Y., & Ge C. Diet and Skin Aging-From the Perspective of Food Nutrition. *Nutrients*, 2020;12(3): 870. <https://doi.org/10.3390/nu12030870>

25. Oyetakin-White P., Suggs A., Koo B., Matsui M. S., Yarosh D., Cooper K. D., & Baron E. D. Does poor sleep quality affect skin ageing? *Clinical and experimental dermatology*, 2015; 40(1):17–22. <https://doi.org/10.1111/ced.12455>

26. Conforti C., Giuffrida R., Fadda S., Fai A., Romita P., Zalaudek I., & Dianzani C. Topical dermocosmetics and acne vulgaris. *Dermatologic therapy*, 2021;34(1):e14436. <https://doi.org/10.1111/dth.14436>