

# Vitaminų A, E, C poveikis biologinio amžiaus paveiktai odai

**Oceane Pierrotte**

SMK Aukštoji mokykla

**Zita Gierasimovič**

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų institutas

SMK Aukštoji mokykla

**Santrauka.** Brandi, biologinio amžiaus paveikta oda pasižymi odos turgoro sumažėjimu, hiperpigmentacija, išryškėjusiais kapiliarais ir yra reikli kosmetinių priemonių. Neinvazinės odos procedūros su aktyviais veikliųjų medžiagų ingredientais padeda atkurti brandžios odos būklę. Retinolis gerai veikia odą esant pigmentinių dėmių ir gerina odos elastingumą. Tokoferolis, sąveikaudamas su antioksidantu L-askorbo rūgštimi, apsaugo odą nuo ultravioletinių spindulių ir laisvųjų radikalų, neleidžia odai dehidratuoti, mažina raukšleles.

**Tyrimo tikslas** – išnagrinėti vitaminų A, E, C veikliųjų medžiagų poveikį biologinio amžiaus paveiktai odai.

**Metodai.** Tyrimas atliktas 2023 m. sausio–balandžio mėn. Trijų, sutikusių dalyvauti tyrime, dalyvių amžius nuo 45 iki 55 metų, oda brandi, paveikta biologinio amžiaus. Tyrimui naudota adaptuota kliento kortelė, pildyta prieš procedūras ir joms baigiantis. Vertinta veido odos struktūra, odos tipas, problemos, veiksniai, turintys įtakos odos pokyčiams. Vizualinei veido odos apžiūrai naudota lempa–lupa. Vertinta odos spalva, turgoras, epidermio drėgmės lygis, odos pigmentacijos ir raukšlių pokytis. Du kartus, prieš ir po procedūrų kurso, atlikta fotofiksacija, duomenys archyvuojami, lyginami, analizuojami.

**Rezultatai.** Nustatytas nevienodai efektyvus veikliųjų medžiagų poveikis biologinio amžiaus paveiktai odai, rezultatams įtvirtinti reikalingas ilgesnis veido odos procedūrų kursas. Veikliosios medžiagos, turinčios antioksidantinių savybių, šviesina odą, stiprina kapiliarų sienelės. Kitų veikliųjų medžiagų poveikis nukreiptas į regeneracinius veido odos procesus.

**Reikšminiai žodžiai:** biologinis amžius, brandi oda, retinolis, tokoferolis, L-askorbo rūgštis.

## THE EFFECT OF VITAMINS A, E, C ON SKIN AFFECTED BY BIOLOGICAL AGE

**Abstract.** Mature skin affected by biological age is characterized by a decrease in skin turgor, the appearance of wrinkles, hyperpigmentation, prominent capillaries, and it is in need of cosmetic products. Non-invasive skin treatments with active ingredients help to restore the condition of mature skin. Retinol helps with pigment spots and improves skin elasticity. By interacting with the antioxidant L-Ascorbic acid, tocopherol protects the skin from ultraviolet rays and free radicals, prevents skin dehydration, and reduces wrinkles.

**The aim of the study.** To analyse the effect of active substances of vitamins A, E, C on skin affected by biological age.

**Methods.** The age of the study participants with mature skin affected by biological age is between the ages of 45 and 55. An adapted client card was used for the study, filled in before and at the end of the procedures. The structure of the complexion, skin type, problems, factors affecting changes in skin were assessed. Skin colour, turgor, epidermal moisture level, face skin tone, changes in skin pigmentation and wrinkles were observed and evaluated. Photo fixation was performed twice before and after the course of procedures, the data were archived and analysed. A lamp-loupe was used for visual examination of the facial skin.

**Results.** The effect of active substances on the skin affected by biological age is different, and a longer course of face skin treatments is needed to confirm the results. Active substances with antioxidant properties lighten the complexion and strengthen the capillary walls. The effect of other active substances is aimed at the regenerative processes of the complexion.

**Keywords:** biological age, mature skin, retinol, tocopherol, L-Ascorbic acid.

## Įvadas

Žmogaus oda patiria negrįžtamą senėjimo procesą dėl laiko tėkmės. Dėl šios priežasties visais laikais žmonės dėjo pastangas siekdami gerinti odos būklę ir stabdyti biologinį senėjimo procesą. Archeologiniai kosmetinių priemonių radiniai rodo, kad senovės Egipte 6000 m. pr. Kr. kosmetikos priemonės buvo naudojamos apsaugoti odai nuo vabzdžių bei žalingų saulės spindulių [2]. Genetika, vidiniai (endogeniniai) ir išoriniai aplinkos (egzogeniniai) veiksniai atlieka reikšmingą vaidmenį senėjimo procese [3, 4].

Biologinio amžiaus endogeninių procesų poveikis – ląstelių dalijimosi greičio sutrumpėjimas, kolageno gamybos sutrikimai ar ryškus drėgmę sulaukančių medžiagų epidermyje sumažėjimas spartina odos vytimą. Dėl

šių priežasčių brandi, biologinio amžiaus paveikta oda atrodo suglebusi, plonesnė, raukšlėta, praradusi tonusą, išsausėjusi, papilkėjusi, atsiranda pigmentacijos pokyčių. Biologinio amžiaus paveiktai senstančiai veido odai skirtos kosmetinės priemonės ir procedūros yra naudojamos keratinizuotoms ląstelėms pašalinti, riebalų ir vandens balansui atkurti. Tam naudojami kosmetiniai preparatai, kurių sudėtyje yra vitaminų A, E, biostimuliatorių ir vaisių rūgščių. Organizmas pats nesintetina vitamino C (askorbo rūgšties), bet vitaminas C yra efektyvi priemonė, kuri padeda palaikyti kolageno susidarymo funkciją, reikalingą brandžiai veido odai. Odos barjero vientisumą ir normalios odos funkcijas palaiko pakankamas odos aprūpinimas mikroelementų ir vitaminų kompleksu [5]. Biologinio amžiaus paveiktoje odoje atsiranda daug pokyčių, kurie išoriškai pasireiškia senėjimu. Senstant odos ląstelės linkusios atsinaujinti lėčiau, odos gebėjimas išlaikyti drėgmę, gaminti kolageną greitai sumažėja [6, 7].

Siekiant palaikyti odos barjerinę funkciją ir regeneruoti naujas odos ląsteles, svarbiausi yra ingredientai, kurie dėl ryškių ląstelių regeneracijos savybių atlieka optimalią odos apsauginę, barjerinę funkciją, pvz., retinolis (vitaminas A).

*Retinoidai* – tai grupė kosmetologijoje naudojamų junginių (retinolis, retinaldehidai, retinilo esteriai, retinilo palmitatas, retinolio acetatas, retinolio propionatas), kurie yra susintetinti ir turi vitaminui A būdingų savybių [8]. Retinoidai pasižymi proliferacija, odos struktūrą ir funkciją gerinančiu poveikiu: mažina uždegimą, reguliuoja ląstelių diferenciaciją, regeneracijos procesus [9]. Retinoidų savybės skatina keratinocitų dauginimąsi, stiprina epidermio apsauginę funkciją, stabdo transepiderminį vandens netekimą, apsaugo kolageną nuo skilimo ir slopina metaloproteinazių veiklą [10]. Daugelį metų retinoidai, iš vitamino A gaunami junginiai, buvo naudojami gydyti dermatologiniams sutrikimams, ypač aknei (spuogams) [11, 12]. Norint pasiekti maksimaliai gerą odos būklės rezultatą naudojant retinolį, svarbu jį naudoti visais gyvenimo etapais – nuo embriono vystymosi iki suaugusiųjų homeostazės [13].

*Tokoferolis*. Biologinio amžiaus paveiktos odos senėjimą rodo šie požymiai: suglebusi oda, nelygus odos atspalvis, blyški arba sausa oda, raukšlės [14]. Norint išvengti gilesnių odos struktūros pokyčių, itin efektyvu naudoti antioksidantus, pvz., tokoferolį (vitaminą E). Žmogaus odos struktūriniai blokai sudaryti iš hidrofiliųjų ir hidrofobiųjų savybių turinčių sluoksnių. Lipiduose tokoferolio tirpumo savybė leidžia jam per riebalinių liaukų sekretą patekti į giliausias raginio sluoksnio struktūras, įsitvirtinti ląstelių membranose ir apsaugoti jas nuo oksidacinio streso [15]. Gamtoje esantis vitaminas E egzistuoja aštuoniomis cheminėmis formomis (alfa, beta, gama ir delta tokoferoliai ir alfa, beta, gama ir delta tokotrienoliai), kurios turi skirtingą biologinio aktyvumo lygį [16]. Remiantis tyrėjų duomenimis, alfa ( $\alpha$ -) tokoferolis yra vienintelė forma, atitinkanti žmogaus poreikius ir turintis fotoapsauginių savybių. Alfa tokoferolis kartu su askorbo rūgštimi veikia sinergiškai, neutralizuodami laisvuosius radikalus. Askorbo rūgštis (vitaminas C) atkuria oksiduotą vitamino E formą iki redukuotos formos [14–16].

*Askorbo rūgštis*. Endogeninių ir egzogeninių veiksnių biologinio amžiaus paveiktai odai svarbų poveikį daro askorbo rūgštis (vitaminas C), kuris veikia odą kaip šveitiklis ir turi fotoapsauginių savybių [14]. Biologinio amžiaus paveiktai odai itin aktualios kosmetologinės procedūros, kurių metu oda būna prisotinama aktyviųjų medžiagų. Vitaminas C labiausiai veikia kaip kolageno sintezės skatintojas ir kaip teikiantis antioksidacinę apsaugą [17].

**Tyrimo tikslas.** Išnagrinėti vitaminų A, E, C veikliųjų medžiagų poveikį biologinio amžiaus paveiktai odai.

**Metodai.** Tyrimas atliktas 2023 m. sausio–balandžio mėn. (3,5 mėn.). Trijų, sutikusių dalyvauti tyrime, dalyvių amžius nuo 45 iki 55 metų, jų oda brandi, paveikta biologinio amžiaus. Tyrimui naudota adaptuota kliento kortelė, pildyta prieš procedūras ir joms baigiantis. Vertinta veido odos struktūra, odos tipas, problemos, veiksniai, turintys įtakos odos pokyčiams. Vizualinei veido odos apžiūrai naudota lempa–lupa. Stebėta ir vertinta odos spalva, turgoras, epidermio drėgmės lygis, veido tonusas, odos pigmentacijos ir raukšlių pokytis. Du kartus, prieš ir po procedūrų kurso, atlikta fotofiksacija, duomenys archyvuojami, lyginami, analizuojami.

## Rezultatai

*Vizualinis tyrimo A dalyvio odos įvertinimas.* Odos būklė: pavargusi, pilkšva, praradusi spalvą, odos elastingumą ir drėgmę. Odos turgoras nepakankamas. Odos būklė žemėlapyje: T zonoje, kaktos srityje nustatytos gilios raukšlės, veido centre – išryškėjusi nasolabialinė gili raukšlė, vidutiniškai išreikštos mimikos raukšlės. Odos tipas – mišrus.

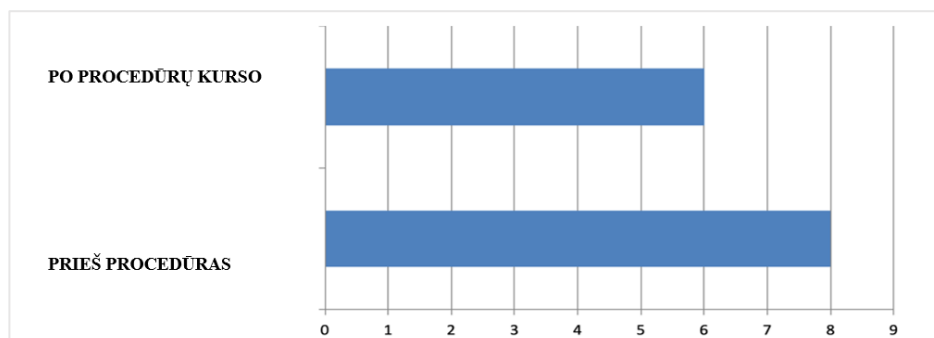
*Apklauskos duomenys.* A tyrimo dalyvis rūpinosi savo gyvenimo būdu, sveikai maitinosi, neturi žalingų įpročių. Tačiau mažai gėrė vandens (dvi stiklines per dieną) ir nesisaugojo ultravioletinių (UV) spindulių. Kasdienėje grožio rutinoje naudojo drėgmę atkuriančius kremus, tačiau serumų ir kaukių vengė naudoti, nesidomėjo grožio procedūrų poveikiu veido odai. Egzogeniniai odos senėjimą skatinantys veiksniai didelės įtakos odos pokyčiams neturėjo, kadangi tyrimo dalyvis stengėsi sveikai gyventi. Odos senėjimą labiausiai skatino UV spinduliai ir natūrali aplinkos tarša, susidaranti dėl ekologinių problemų. Tyrimo dalyviui atliktas šešių procedūrų kursas su veikliąja medžiaga – retinoliu.

Po atliktų trijų procedūrų su retinolio veikliąja medžiaga atsirado odos pokyčių: vizualiai vertinant tyrimo dalyvio odą matyti veido odos pašviesėjimas skruostų srityje. T zonoje, kaktos, smilkinių, nosies ir Y zonoje (smakro srityje) žymių odos spalvos pasikeitimų nepastebėta. Odos elastingumas, mimikos raukšlės ir kaktos raukšlės nepasikeitė. Bendri odos pokyčiai pasireiškė sumažėjusiu kasdieniu veido odos „tempimo“ pojūčiu.

Po šešių procedūrų kurso veido oda vizualiai pašviesėjo. Odos šviesėjimas labiausiai pastebėtas zonoje aplink akis, kaktoje bei smilkiniuose. Mimikos raukšlės tapo mažiau pastebimos, ypač mikroraukšlės aplink akis. T zonoje (giliosios kaktos raukšlės), smilkiniuose ir aplink burnos žiedinį raumenį raukšlės išliko – pasikeitimų nepastebėta. Vizualiai matyti sveikesnės, pailsėjusios odos efektas. Manualiai (odos palpacija) apžiūrint ir vertinant veido odą nustatyta: odos turgoras vidutiniškas, epidermio drėgmės lygis pakankamas, normalus veido raumenų tonusas, oda tapo švelnesnė. Pagrindinė odos raukšlėtumo problema išspręsta iš dalies – sumažinus mimikos raukšlių tankumą.

Atliktų procedūrų rezultatų diagrama (1 pav.) sudaryta pagal veido raukšlėtumo vertinimo skalę. Diagramoje matomi nežymūs odos raukšlėtumo pasikeitimai (odos raukšlėtumas vertinamas balais nuo 1 iki 10). Prieš procedūras vizualiai apžiūrint tyrimo dalyvio veido odą, raukšlėtumo lygis vertinamas 8 balais, pagal odos raukšlėtumo vertinimo skalę (8 balai) nustatytas pakankamai didelis raukšlėtumas. Prieš atliekant procedūras tyrimo dalyvio veido odos būklė buvo vertinama blogai – 10/9 balais dėl didelio giliųjų raukšlių ir mikroraukšlelių buvimo. Po procedūrų diagramoje matyti nežymus pasikeitimas dėl akivaizdaus mikroraukšlelių sumažėjimo. Odos būklė diagramoje vertinama 6 balais, t. y. vidutinišku odos raukšlėtumu. Raukšlių vertinimas atliktas manualiai, apčiuopiant veido odos storį, elastingumą, ir vizualiai T zonoje, kaktos, smilkinių, nosies, skruostų, Y zonoje, smakro, apatinio žandikaulio srityse apžiūrint raukšles.

Pagrindinė A tyrimo dalyvio problema: biologinio amžiaus paveiktos veido odos mimikos ir kitų gilesnių raukšlių buvimas.



1 pav. A tyrimo dalyvio veido odos būklės vertinimas balais prieš procedūras ir po šešių procedūrų kurso.

Sudaryta autoriaus pagal tyrimo duomenis

B tyrimo dalyviui prieš procedūrą vizualiai įvertinta veido odos būklė, nustatyta: oda pavargusi, išblyškusi. Aplink akis ir T zonoje (kaktos centre tarp antakių) matomos gilos raukšlės. Odos struktūroje išvelgiama pigmentinių dėmių. Manualiai (palpuojant) vertinant odos būklę jaučiamas odos sausumas, vietomis – odos šerpetojimas ir nepakankamas elastingumas. Nustatytas mišrus odos tipas.

*Apklauso duomenys.* Išsiaiškinta: tyrimo dalyvis sveikai maitinasi, žalingų įpročių neturi (alkoholio nevartoja, nerūko), vidutinio fizinio aktyvumo. Probleminės odos pokyčiai pasireiškia odos sausumu, nuolatiniu odos „tempimo“ jausmu, odos turgoro praradimu.

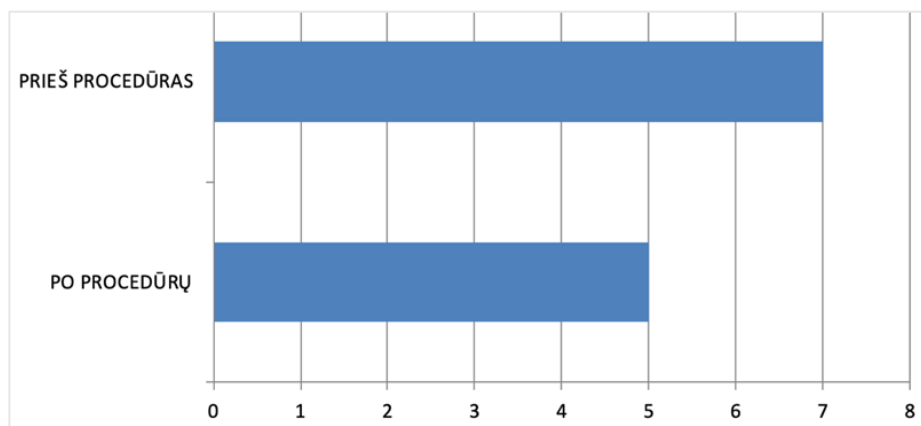
*Odos būklės analizė.* Problemos: stipri odos dehidracija dėl nepakankamo išorinio drėkinimo naudojant odos priežiūros priemones ir dėl per mažo gaunamo vandens kiekio. Pigmentinės dėmės atsiradusios dėl ultravioletinių spindulių poveikio.

B tyrimo dalyviui atlikta procedūra su veikliosiomis medžiagomis: alfa-tokoferoliu ( $C_{29}H_{50}O_2$ , vitaminas E) ir hialurono rūgštimi ( $C_{14}H_{21}NO_{11}$ )<sub>n</sub>, kurios sudaro jungiamojo audinio dalį ir turi unikalių savybių pritraukti vandens kiekį, 1000–10000 kartų didesnę už savo svorį.

Po trijų atliktų procedūrų, vizualiai įvertinus odos būklę, nustatyta: mimikos ir gilesnės raukšlės, labiausiai susitelkusios aplink akis ir T zonoje, kaktos centre, nepakitę. Odos spalva nepasikeitė, išliko rausva. Manualiai tikrinant veido odos būklę nustatyta, kad odos šiurkštumas bei sausumas nepakitę. Nustatyti pokyčiai: tyrimo dalyviui sumažėjo nuolatinis odos „tempimo“ jausmas, odos spalva paskaistėjo. Pagrindinė veido odos problema – dehidracija liko nepakitusi.

*Po šešių procedūrų kurso.* Manualiai (palpuojant) vertinant veido odą jaučiamas odos sušvelnėjimas, oda stangresnė, elastingesnė, didesnio turgoro laipsnio, pranyko odos sausumas. Oda yra labiau hidratuota, tačiau itin didelių hidratacijos pokyčių vizualiai nematyti. Mimikos ir gilesnės raukšlės aplink akis, T zonoje, kaktos centro srityje bei aplink lūpas nepakitę. Pagrindinė odos problema – dehidracija ir odos šiurkštumas nežymiai sumažėjo, problema iš dalies išsisprendė.

Po šešių procedūrų kurso tyrimo rezultatų pokyčiai vertinami pagal Veido dehidracijos/šiurkštumo vertinimo skalę balais nuo 1 iki 10 (2 pav.). Diagramoje matomi pakankamai ryškūs rezultatai. Įvertinus veido odą prieš procedūras buvo matomas didelis dehidracijos ir veido šiurkštumo lygis, vertinant pagal dehidracijos skalę – 7 (didelė vizualinė veido dehidracija) balai. Po šešių procedūrų kurso vizualiai matomas odos drėgmės pagerėjimas, odos sausumas ir šiurkštumo lygis sumažėjo. Odos būklė vertinama – 5 balais (vizualiai vidutiniškai pagerėjusiu odos hidratacijos lygiu). Odos sausumas, šiurkštumas buvo vertinamas atsižvelgiant į tyrimo dalyvio pastabas, manualiai (palpuojant) tiriant veido odos būklę bei vertinant bendrą veido odos vaizdą. Giliosios ir mikroraukšlės liko nepakitusios, didesnių pigmentacijos pokyčių nepastebėta.



2 pav. B tyrimo dalyvio veido odos vertinimas balais prieš procedūras ir po procedūrų kurso.

Sudaryta autoriaus pagal tyrimo duomenis

Prieš procedūrą vizualiai įvertinus C tyrimo dalyvio odos būklę nustatyta: T zonoje ryškios giliosios raukšlės kaktos, smilkinių srityse, taip pat aplink akis. Nepakankamas veido odos turgoras, veido odos elastingumas pastebimai sumažėjęs. Odos spalva rausva, skruostų srityje išryškėję pavieniai kapiliarai, vietomis kapiliarų tinklelis. Oda sudirgusi. Tyrimo dalyvio problemos: itin ryški rausva odos spalva, kapiliarų išryškėjimas, skruostų srityje yra kuperozinių darinių, veido oda linkusi į jautrumą. Nustatytas mišrus odos tipas.

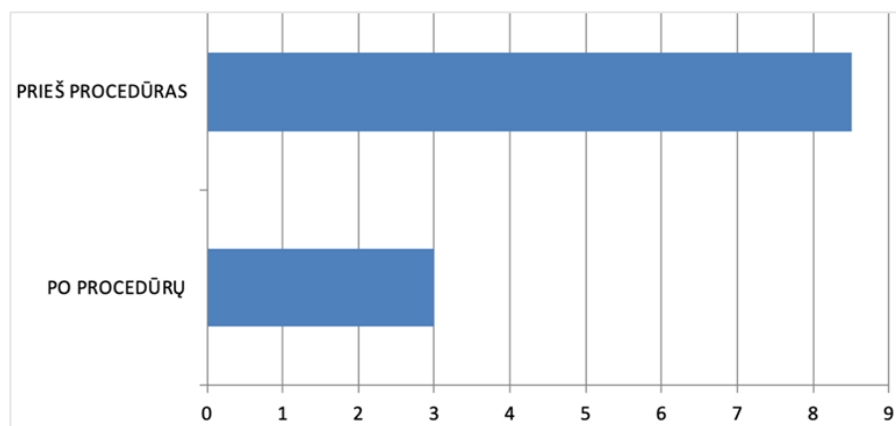
*Apklauskos duomenys.* Tyrimo dalyvis mažai fiziškai aktyvus, mityboje dominuoja angliavandeniai, skurdus, nepakankamas vandens vartojimas (apie 500 ml per dieną), nustatytas tyrimo dalyvio polinkis į žalingus įpročius (alkoholiui) 2–3 kartus per savaitę. Veido odos priežiūrai tyrimo dalyvis naudoja jautriai veido odai skirtą prausiklį. Pagal darbo pobūdį apie 80 proc. laiko praleidžia tiesioginių saulės spindulių ekspozicijoje.

*Odos būklės analizė prieš procedūrų kursą.* Oda jautri, galimai turėjo įtakos UV spinduliai. Veido odos suglebimui, spalvos pasikeitimui ir išryškėjusių kapiliarų tinklui įtakos turėjo natūralus kolageno mažėjimas dėl biologinio amžiaus eigos, taip pat egzogeniniai aplinkos veiksniai ir netinkama odos priežiūra.

Po trijų atliktų procedūrų su veikliąja medžiaga L-askorbo rūgštimi (vitaminas C), kuri dalyvauja kolageno gamyboje ir palaiko normalią kraujagyslių funkciją, vertintas procedūrų efektyvumas. Vizualiai matomas veido odos pašviesėjimas T zonoje, kaktos bei akių srityse. Manualiai (palpuojant) ir suėmus odą pirštais, nustatytas didesnis odos elastingumas, turgoras. Išsiplėtę kapiliarai liko skruostų zonoje. Nepakito giliosios ir mimikos raukšlės.

Po šešių procedūrų kurso bendra veido odos spalva pasikeitė, pašviesėjo. Vizualiai oda tapo mažiau jautri, išnyko raudonumas. Išsiplėtusių kapiliarų tinklelis liko nepakitęs. Odos turgoras, lyginant su rezultatais po trečios procedūros, išliko toks pat, palpuojant jaučiamas odos elastingumo pagerėjimas. T zonoje, kaktos ir smakro srityje giliosios raukšlės išliko, aplink akis ir lūpas mikroraukšlelių gylis taip pat nepakito. Oda vizualiai atrodė sveikesnė, švytinti, oda tapo mažiau jautri išoriniams aplinkos veiksniams. Pagrindinė veido odos paraudimo ir išsiplėtusių pavienių kapiliarų problema iš dalies išspręsta. Išsiplėtusių kapiliarų tinklelis blankesnis.

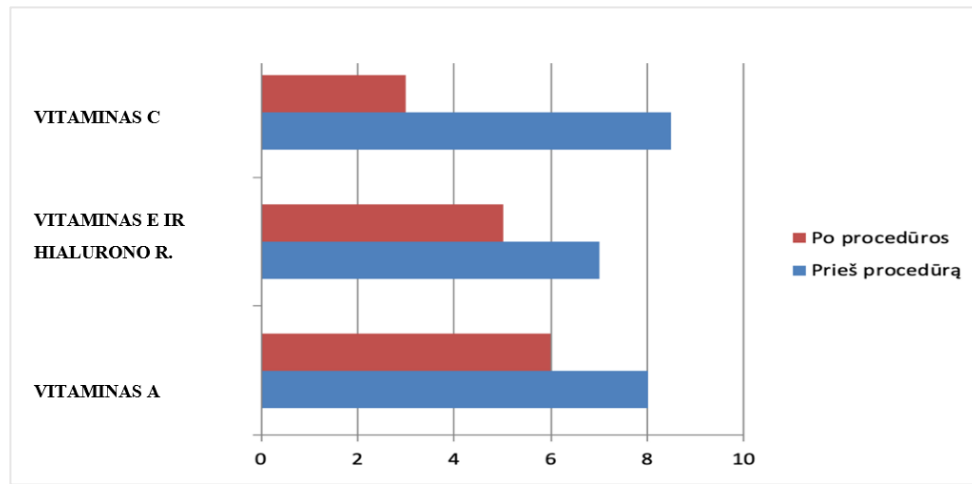
Procedūrų rezultatų diagrama sudaryta pagal veido paraudimo ir išsiplėtusių kapiliarų vertinimo skalę (3 pav.). Prieš procedūrų kursą veido oda įvertinta 8,5 balo (pagal odos raukšlėtumo vertinimo skalę) – ryškus odos spalvos paraudimas, apimantis visą veido zoną, ir lokali, išsiplėtę kapiliarai arba jų tinklelis, šiuo atveju skruostų zonose. Bendra tyrimo dalyvio odos būklė vertinama 2/1 balais. Po procedūrų kurso matomas ryškus rezultatų pagerėjimas. Odos būklė vertinama 3 balais (oda atitinka natūralią odos spalvą ir itin mažus odos kapiliarų išryškėjimus). Odos spalvos ir kapiliarų išryškėjimo vertinimas atliktas vizualiai apžiūrint veido odą naudojantis lempa–lupa.



3 pav. C tyrimo dalyvio veido odos vertinimas balais prieš procedūras ir po procedūrų kurso.

Sudaryta autoriaus pagal tyrimo duomenis

Trijų tyrimo dalyvių veido odos procedūrų, atliktų su veikliosiomis medžiagomis, palyginimas (4 pav.).



4 pav. Skirtingų veiklių medžiagų (vitaminų A, E, C) poveikis tyrimo dalyvių veido odai po visų procedūrų kurso. Procedūrų palyginimas (pokyčiai vertinami balais). Sudaryta autoriaus pagal tyrimo duomenis

## Apibendrinimas

Skirtingų veiklių medžiagų poveikis veido odai yra nevienodas. Atliktame tyrime efektyviausia procedūra buvo su L-askorbo rūgštimi. Paraudusi veido oda su išsiplėtusių kapiliarų tinkleliu (vertinimo skalėje 8,5 balo) sumažėjo iki natūralios, sveikai atrodančios odos spalvos su mažais išsiplėtusiais kapiliarų tinkleliais tam tikrose vietose, šiuo atveju ant skruostų (vertinimo skalėje 3 balai). Remiantis kitų tyrėjų rezultatais, panašus efektas nustatytas veido odai naudojant askorbo rūgštį, paaiškėjo, kad vitaminas C yra svarbus rageninio sluoksnio formavimuisi ir taip pat turi savybių veido odą apsaugoti nuo vandens praradimo [18, 19].

Šiame darbe aprašytame tyrime veido oda po procedūros su alfa tokoferoliu ir hialurono rūgštimi pagerėjo: nuo dehidratuotos (vertinimo skalėje 7 balai) odos iki vidutiniškai hidratuotos veido odos (vertinimo skalėje 5 balai). Vertinant odą manualiai (palpuojant) jaučiamas akivaizdus šurkštumo sumažėjimas. Panašūs rezultatai gauti po procedūrų su retinoliu (vitaminu A). Veido oda prieš procedūras buvo vertinama gana blogai dėl didelio raukšlėtumo (vertinimo skalėje 8 balai), po procedūrų sumažėjus mimikos raukšlelių tankumui odos būklė vertinama vidutiniškai gerai, kadangi giliosios raukšlės išliko be pakitimų (vertinimo skalėje 6 balai).

Moksliniais tyrimais įrodyta, kad retinolis, veikdamas epidermio keratinocitus, endotelio ląsteles bei fibroblastus, stabdo veido odos senėjimo požymius [1, 20]. Vitaminas C ir E suteikia odai apsauginį poveikį, svarbų senėjimo proceso prevencijai [21]. Stinga tiriamųjų darbų apie bendrą A, C, E vitaminų poveikį veido odai. Biologinio amžiaus paveikta oda reikalauja ypatingos priežiūros, tad ir kosmetikos priemonės turi būti efektyvios. Būtina išbandyti galimas efektyviausias kosmetologines procedūras kovojant su amžiaus paveiktos brandžios odos senėjimo problemomis.

Atlikti tyrimai, siekiant iširti fibrilinių baltymų mažėjimą senstančioje odoje. Iš 16 egzistuojančių kolageno tipų išsamiai išanalizuoti trys kolageno tipai, kurie sudaro 80–90 proc. visų kolageno rūšių. Dažniausiai randamas trečias kolageno tipas kartu su pirmo tipo kolagenu, kuris randamas odoje ir sudaro apie 15 proc. viso kūno kolageno [22]. Kiti autoriai pabrėžia, kad mityba tiek makroelementais, tiek mikroelementais yra svarbi odos sveikatai ir išvaizdai [23, 24].

## Išvados

1. Tyrimo dalyvių veido odos pokyčiai pastebėti po trijų procedūrų. Veikliųjų medžiagų efektyvus poveikis sustiprėjo po šešių procedūrų kurso. A tyrimo dalyviui sumažėjo mimikos raukšlelių gausa, pašviesėjo veido oda, nebeliko nuolatinio „tempimo“ jausmo. B tyrimo dalyviui oda pradėjo rehidratuotis, tapo stangresnė. C tyrimo dalyviui sustiprėjo kapiliarų sienelės, pagerėjo odos elastingumas, sumažėjo odos jautrumas išoriniams dirgikliams. Mimikos ir giliaios raukšlės liko nepakitusios.
2. Siekiant palaikyti teigiamą procedūrų efektą, tyrimo dalyviai buvo informuoti apie odos priežiūrą naudojant kosmetikos priemones su aktyviaisiais veikliųjų medžiagų komponentais.

## Literatūra

1. Shao Y., He, T., Fisher G. J., Voorhees J. J. and Quan T. Molecular basis of retinol anti-ageing in naturally aged human skin in vivo. *International Journal of Cosmetic Science*, 2017; 39: 56–65.
2. INB Medical (2019). A brief history of skincare through the ages. Prieiga per internetą: <https://www.inbmedical.com/the-evolving-role-of-skincare>
3. Nilforoushzhadeh M. A., Amirkhani M. A., Zarrintaj P., Moghaddam A. S., Mehrabi T., Alavi S., Sisakht M. M. Skin care and rejuvenation by cosmeceutical facial mask. *Journal of cosmetic dermatology*, 2018: 4–8. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocd.12730>
4. Madiha F., Mehran R., Alia N., Awan S. J. A systematic review of aging and its causes. *International Journal of Development Research*, 2018; 8: 11.
5. Dattola A., Silvestri M., Bennardo L., Passante M., Scali E., Patrino C., & Nisticò S. P. Role of Vitamins in Skin Health: a Systematic Review. *Current Nutrition Reports*, 2020; 9(3): 226–235.
6. Caruso L. The 5 best skin care ingredients to smooth wrinkles, according to derms: CNN underscored, 2021. Prieiga per internetą: <https://us.cnn.com/2021/08/13/cnn-underscored/anti-aging-skincare-ingredients/index.html>
7. Cao C., Xiao Z., Wu Y., Ge C. Diet and skin aging – from the perspective of food nutrition: US National library of medicine National Institute of Health, 2020; 12(3): 870. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7146365/>
8. Baumann L. Skin ageing and its treatment: *Journal of pathology*. 2007; 21: 241–251.
9. Rossetti D., Kielmanowicz M. G., Vigodman S., Hu Y. P., Chen N., Nkengne A., Oddos T., Fischer D., Seiberg M., Lin C. B. *International journal of Cosmetic Science: a novel anti ageing mechanism for retinol induction of dermal elastin synthesis and elastin fibre formation*, 2011; 33: 62–69.
10. Zasada M., Budzisz E. Retinoids: active molecules influencing skin structure formation in cosmetic and dermatological treatments: *Dermatol Allergol*, 2019. Prieiga per internetą: <https://www.termedia.pl/Retinoids-active-molecules-influencing-skin-structure-formation-in-cosmetic-and-dermatological-treatments,7,37473,0,1.html>
11. Kligman L., Kligman A. M. : *Dermatopharmacology of Topical Photoaging-retinoids, alpha hydroxy acids, and antioxidants reparations*. New York, NY: Springer, 2000: 383.
12. Khoo H. E., Ng H. S., Yap W. S., Goh H. J., Yim H. S. Nutrients for Prevention of Macular Degeneration and Eye-Related Diseases: US National library of medicine National Institute of Health, 2019; 8(4): 85.
13. Shannon S. T., Yu J., Defnet A. E., Bongfeldt D., Moise A. R., Kane M. A., Trainor P. A. Chapter Fifteen - Identifying vitamin A signaling by visualizing gene and protein activity, and by quantification of vitamin A metabolites: *Methods in Enzymology*, 2020; Volume: 637, pages: 367–418. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0076687920301233>
14. Pattarawan R., Rungsima W., Akkarach B., Mart M. Anti-aging and brightening effects of a topical treatment containing vitamin C, vitamin E, and raspberry leaf cell culture extract: A split-face, randomized controlled trial: *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2020: 671–676. Prieiga per internetą: <https://web-p-ebsohost-com.ezproxy.smk.lt/ehost/detail/detail?vid=0&sid=66145f83-1635-4e57-93e2-babae54ff015%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#bib1up>
15. Chen L., Hu J., Wang S. The role of antioxidants in photoprotection: a critical review. *J Am Acad Dermatol*. 2012:1013–1024.

16. U. S. Department of health and human services. (2021). Prieiga per internetą: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminE-HealthProfessional/#en1>
17. Pullar J. M., Carre A. C., Vissers M. C. M. The Roles of Vitamin C in Skin Health US National library of medicine National Institute of Health, 2017. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5579659/#B7-nutrients-09-00866>
18. Savini I., Catani M. V., Rossi A., Duranti G., Melino G., Avigliano L. Characterization of keratinocyte differentiation induced by ascorbic acid: protein kinase C involvement and vitamin C homeostasis. National Library of medicine, 2002: 372–379. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11841559/>
19. Woolery-Lloyd. Ask an expert: how do environmental and lifestyle factors impact skin conditions? 2022. Prieiga per internetą: <https://www.verywellhealth.com/ask-an-expert-how-do-lifestyle-factors-impact-skin-conditions-5219377>
20. Evans J. R., Lawrenson J. G. Antioxidant vitamin and mineral supplements for slowing the progression of age-related macular degeneration. Cochrane Database Syst, 2017. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6483465/>
21. Rattanawiwatpong P., Wanitphakdeedecha R., Bumrungrert A., & Maiprasert M. Anti-aging and brightening effects of a topical treatment containing vitamin C, vitamin E, and raspberry leaf cell culture extract: A split-face, randomized controlled trial. Journal of Cosmetic Dermatology, 2020; 19(3):671–676.
22. Reilly D. M., Lozano J. Skin collagen through the lifestages: Importance for skin health and beauty, 2021; 8:2. Prieiga per internetą: <https://parjournal.net/article/view/3863>
23. Ther B. Role of micronutrients in skin health and function: National library of medicine, 2015: 207–217. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4428712/>
24. Lee J. C., Daniels A. M., Roth M. Z. Mesotherapy, Microneedling, and Chemical Peels: National library of medicine, 2016; 43(3):583–595. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27363773/>