



KLAIPĖDOS
VALSTYBINĖ
KOLEGIJA

**SVEIKATOS MOKSLŲ FAKULTETAS
KINEZITERAPIJOS IR GROŽIO TERAPIJOS KATEDRA**

Vidmantė Vilkytė

**MIKRODERMABRAZIJOS IR PEPTIDŲ KOMPLEKSO POVEIKIS TAIKANT
ELEKTROPORACIJĄ SENĖJANČIAI MOTERS VEIDO ODAI**

Profesinio bakalauro baigiamasis darbas

Grožio terapijos

Studijų programos valstybinis kodas (6531GX007)

Sveikatos mokslų studijų krypties

Autorius Vidmantė Vilkytė

(parašas)

(data)

Vadovas lektorė Kristina Letkauskaitė

(parašas)

(data)

Klaipėda, 2020

TURINYS

SANTRAUKA	3
LENTELIŲ IR PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	5
SĄVOKOS	6
TRUMPINIAI.....	7
ĮVADAS	8
1. SENĖJANČIOS VEIDO ODOS SAMPRATA KOSMETOLOGIJOJE	10
1.1. Odos pokyčiai senėjimo procese	10
1.2. Senėjimo tipai, raukšlių klasifikacija	18
2. SENĖJANČIOS VEIDO ODOS KOSMETOLOGINĖ PRIEŽIŪRA	24
2.1. Mikrodermabrazija ir aparatiniai metodai skirti pernešti veikliąsias medžiagas į gilesnius odos sluoksnius	24
2.2. Peptidų klasifikacija ir poveikis	29
2. MIKRODERMABRAZIJOS IR PEPTIDŲ POVEIKIS TAIKANT ELEKTROPORACIJĄ MOTERS SENĖJANČIAI VEIDO ODAI TYRIMAS	33
2.3. Tyrimo metodika ir organizavimas	33
2.4. Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas	39
IŠVADOS	56
REKOMENDACIJOS	57
LITERATŪROS IR KITŲ INFORMACIJOS ŠALTINIŲ SĄRAŠAS.....	58
PRIEDAI	71

SANTRAUKA

Vidmantė Vilkytė „Mikrodermabrazijos ir peptidų komplekso poveikis taikant elektroporaciją senėjančiai moters veido odai“, Grožio terapijos studijų programa, Kineziterapijos ir Grožio terapijos katedra, Sveikatos mokslų fakultetas, Klaipėdos valstybinė kolegija.

Tyrimo probleminis klausimas. Koks mikrodermabrazijos ir peptidų poveikis taikant elektroporaciją 49 metų moters veido odai?

Tyrimo objektas. Mikrodermabrazijos ir peptidų poveikis taikant elektroporaciją senėjančiai moters veido odai.

Tyrimo tikslas. Išanalizuoti mikrodermabrazijos ir peptidų poveikį taikant elektroporaciją 49 metų moters veido odai.

Tyrimo metodai.

1. Teoriniai metodai: mokslinių ir kitų informacijos šaltinių analizė, taikant abstrakcijos, sisteminimo ir apibendrinimo metodus.

2. Duomenų rinkimo metodai: kokybinis atvejo tyrimas taikant įrodymais grįsta praktikos, apklausą žodžiu, testavimo, matavimo, stebėjimo, fotoduomenų rinkimo metodus.

3. Duomenų analizės metodai: aprašomoji ir lyginamoji analizės.

Išvados. Vienas iš matomiausių ir ryškiausių senėjimo pokyčių yra veido raukšlių atsiradimas. Išsiaiškinta, kad raukšlių atsiradimą sąlygoja prasidėjęs menopauzės laikotarpis, ultravioletinių spindulių poveikis, miego pozicija bei nuolatinės veido išraiškos. Palyginus keturių profesionalių kosmetinių priemonių sudėti galima teigti, kad X_1 yra efektyvesnis, nes sudėtyje esantys peptidai skatina elastino, kolageno ir glikozaminoglikano sintezę bei slopina raumenų susitraukimus, o antioksidantai, mineralai, augimo faktoriai taip pat teigiamai veikia odą. X_2 (akių kontūrai) sudėtyje yra daugiau kolageno, elastino ir glikozaminglikanų gamybą skatinančių peptidų, palyginus su Y_2 . Išanalizavus dermabrazijos veikimo principą pasirenkama deimantinės mikrodermabrazijos procedūra. Transderminiam medžiagų pernešimui į gilesnius odos sluoksnius pasirenkamas elektroporacijos metodas. Išanalizavus informaciją sudarytas procedūros planas: rekomenduojamas deimantinės mikrodermabrazijos ir elektroporacijos 6 procedūrų kursas kas 7 dienas naudojant X_1 ir X_2 priemones.

Raktiniai žodžiai. Odos senėjimas, mikrodermabrazija, elektroporacija, peptidai.

SUMMARY

Vidmantė Vilkytė „Effects of microdermabrasion and peptide complex using electroporation on aging female's facial skin“, Study Beauty Therapy Programme, Beauty Therapy Department, Faculty of Health Sciences, Klaipeda State University of Applied Sciences.

Research problem. What are the effects of microdermabrasion and peptides using the electroporation on mature facial skin?

Research object. The effect of microdermabrasion and peptides using the electroporation on 49 years old woman skin.

Research aim. To analyse the effect of microdermabrasion and peptides using the electroporation on 49 years old woman skin.

Research methods.

1. Theoretical methods: analysis of scientific and other sources of information, applying methods of abstraction, systematization and generalization.
2. Data collection methods: qualitative case study using evidence-based practice, oral interview, testing, measurement, observation, photo data collection methods.
3. Data analysis methods: descriptive and comparative analysis

Conclusions. One of the most visible changes in aging is the appearance of facial wrinkles. It has been found that the appearance of wrinkles is caused by period of menopause, sun exposure, sleep position and constant facial expressions. Comparing the four professional cosmetics, X1 is more effective because the peptides contain the synthesis of elastin, collagen and glycosaminoglycan and inhibit muscle contractions, and antioxidants, minerals and growth factors also have a positive effect on the skin. X2 (for eye contour) contains more peptides that promote the production of collagen, elastin, and glycosaminoglycans compared to Y2. After analyzing the principle of dermabrasion, the diamond microdermabrasion procedure is chosen. The electroporation method is chosen for the transdermal transfer of substances to the deeper layers of the skin. After analyzing the information, a procedure plan was made: a course of 6 procedures of diamond microdermabrasion and electroporation every 7 days using X1 and X2 cocktails.

Keywords: skin aging, microdermabrasion, electroporation, peptides

LENTELIŲ IR PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

Eil. Nr.	Lentelės pavadinimas	Puslapio nr.
1.	Minkštųjų audinių bei veido odos išvaizdos pokyčiai	17
2.	Veido odos senėjimo tipai	19
3.	Veido raukšlių lokalizacija ir gylis pagal Lemperle	20
4.	Fitzpatrick's perioralinių ir periorbitalinių veido raukšlių klasifikacija	20
5.	Raukšlių klasifikacija pagal Pierard	20 - 21
6.	Hamilton's veido odos kontūrų pokyčių klasifikacija	21
7.	Glogau fotosenėjimo klasifikacija	22
8.	„Merz Aesthetics“ raukšlių gylio matavimo skalė	22
9.	Neinvasiniai transderminiai pernešimo būdai	6 - 27
10.	Peptidų rūšys ir jų poveikis	30
11.	Cheminės reakcijos, susijusios su variu. Fermentų ir jų galimos klinikinės naudos aprašymas	31
12.	Klausimyno charakteristika	34
13.	Fitzpatrick fototipų klasifikacija	36
14.	Epidermio drėgmės lygis pagal metų sezoną ir biologinį amžių	36
15.	Dermabrazijos metodai	38
16.	Transderminiai medžiagų pernešimo būdai	39
17.	Peptidų komplekso parinkimas	39
18.	Profesionalių kokteilių lyginimas	48
19.	Procedūros planas	53
20.	Rekomenduojamos priemonės procedūros metu	54

Eil. Nr.	Paveikslų pavadinimas	Puslapio nr.
1.	a) Miego raukšlių susidarymas dėl miego padėties ant šono ar pilvo; b) Dažnai pasitaikančios mimikos ir miego raukšlės	19
2.	Odos elastingumo nustatymas kompresijos – rotacijos metodu	43
3.	Epidermio drėgmės lygis priklausant skruostą	43
4.	Epidermio drėgmės lygis prieš procedūrą	44
5.	Kaktos horizontalios raukšlės ramybės būsenoje	44 - 45
6.	Kaktos horizontalios raukšlės mimikos būsenoje	45
7.	Vertikalios kaktos raukšlės ramybės būsenoje	45
8.	Vertikalios kaktos raukšlės mimikos būsenoje	46
9.	Akių kampuose esančios raukšlės (žąsies kojelės) ramybės būsenoje	46
10.	Akių kampų (žąsies kojelės) raukšlės mimikos būsenoje	46 - 47
11.	Nazolabialinė raukšlė ramybės būsenoje	47

SĄVOKOS

Odos senėjimas - tai neišvengiamas fiziologinis procesas, kurį lemia dėl amžiaus priklausomas ląstelių funkcijos sumažėjimas (vidinis senėjimas) arba dėl kumuliacinio išorinio kenksmingo poveikio (išorinio senėjimo).

Naudota literatūra:

1. Mesa-Arango, A. C., Flórez-Munoz, S. V., Sanclemente, G. (2016). Mechanisms of skin aging. *Iatreia*, 30 (2), 161.
2. Zhang, S., Duan, E. (2018). Fighting against Skin Aging: The Way from Bench to Bedside. *Cell Transplantation*, 27 (2), 729.

Mikrodermabrazija - minimaliai invazinė procedūra, kurios metu nusluoksniuojamas epidermio raginis sluoksnis, pagerinama veido odos tekstūra, spalva bei transderminis medžiagų pernešimas.

Naudota literatūra:

1. Shah, M., Crane, J. S. (2019). Microdermabrasion. *StatPearls*, 1.
2. Loesch, M., Somani, A. K., Kingsley, M., Travers, J. B., Spandau, D. F. (2014). Skin resurfacing procedures: New and emerging options. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology* 7, 238.

Elektroporacija - vienas perspektyviausių neinvazinio transderminio medžiagų pernešimo metodų, kuris gali veikti visuose odos sluoksniuose (epidermyje, dermoje, poodiniame sluoksnyje).

Naudota literatūra:

1. Ita, K. (2016). Perspectives on Transdermal Electroporation. *Pharmaceutics*. *Pharmaceutics*, 8 (1), 3.
2. Skrynska, O., Antonova-Rafi, J., Khudetsky, I. (2019). Treating skin with use of electroporation. *Journal Contribution*, 3.

Peptidai – tai trumpos, peptidiniais ryšiais sujungtos amino rūgščių grandinės, kurios skatina kolageno ir elastino gamybą, slopina raumenų susitraukimus.

Naudota literatūra:

1. Lima, T. N., Moraes, C. A. P. (2018). Bioactive Peptides: Applications and Relevance for Cosmeceuticals. *Cosmetics*, 5 (1), 1.
2. Lubkowska, B., Grobelna, B., Mackiewicz, Z. (2010). The use of synthetic polypeptides in cosmetics. *Copernican Letters*, 1, 77-78.

TRUMPINIAI

Pav. – paveikslas

SPF – apsauga nuo saulės faktorius

UV – ultravioletiniai spinduliai

Kt. – kiti

GAG – glikozaminglikanai

NDF- natūralus drėkinamasis faktorius

Žr. – žiūrėti

P. – puslapis; puslapiai

Nr. – numeris

Eil. – eilė; eilės

H – valanda; valandos

IVADAS

Tyrimo aktualumas. Oda - tai barjeras, atskiriantis kūną nuo išorinės aplinkos. Oda ne tik apsaugo kūną nuo vandens netekimo ir mikroorganizmų, bet ir atlieka svarbų kosmetinį vaidmenį (Mohiuddin, 2019). Veido oda yra vizitinė kortelė žmogaus socialiniame gyvenime. Odos struktūra, tekstūra ir spalva rodo mūsų sveikatos būklę. Deja, atsirandančios raukšlės ir nukarusi oda yra natūralus gyvenimo reiškinys, kuris gali paveikti žmogaus psichologinę būklę. Ilgėjant gyvenimo laikotarpiui ir daugiau dėmesio skiriant gyvenimo būdui daugėja žmonių, ieškančių sprendimų odos senėjimo požymiams mažinti (Cipriani, Bernardi, Continenza, 2016).

Odos senėjimą skatina tiek vidiniai, tiek išoriniai veiksniai. Vidinis (chronologinis) senėjimas yra neišvengiamas fiziologinis procesas, kurio metu atsiranda plona, sausa oda, smulkios raukšlės ir laipsniška odos atrofija. Išorinį (fotosenėjimą) senėjimą lemia išoriniai žalingi aplinkos veiksniai, tokie kaip oro užterštumas, rūkymas, prasta mityba ir saulės poveikis, todėl formuojasi šiurkščios raukšlės, oda pradanda elastingumą, odos paviršius tampa grublėtas. Svarbu paminėti, kad ilgalaikis ultravioletinės saulės (UV) spinduliuotės poveikis yra pagrindinis išorinio odos senėjimo (fotosenėjimo) veiksnys (Zhang, Duan, 2018).

Senstant sutrinka normalus odos eksfoliacijos ir atsinaujinimo procesas, kuriam būdingi šie požymiai: sumažėjęs odos tonusas, netolygus odos storis, grublėtas paviršius, sausumas, jaunatviškos išvaizdos praradimas. Sutrikusi eksfoliacija gali būti normalizuota atliekant įvairias grožio procedūras, pavyzdžiui, cheminiu ir mechaniniu odos šveitimu (DeHaven, 2015). Deimantinė mikrodermabrazija - mechaninis odos šveitimas, kuris pašalina negyvas raginio sluoksnio ląsteles ir padidina veikliųjų medžiagų įsiskverbimą į gilesnius odos sluoksnius (Shah, Crane, 2019).

Raukšlės - viena iš pagrindinių senstančios odos savybių. Peptidai tampa vis populiarešni visuomenėje, ieškantiems veiksmingų priemonių odos senėjimo požymiams mažinti. Pagrindinė jų funkcija yra kontroliuoti ląstelių dauginimąsi ir diferenciaciją bei skatinti kolageno sintezę (Badia, 2017). Dėl šios priežasties sumažėja smulkios ir gilios raukšlės, padidėja odos elastingumas, oda tampa lygesnė ir stangresnė (Schagen, 2017).

Veikliųjų medžiagų įvedimui į gilesnius odos sluoksnius kosmetologijoje naudojami sonoforezės, jonoforezės ir elektroporacijos aparatai. Vienas efektyviausių būdų - elektroporacijos taikymas, kuris padidina ląstelių membranų pralaidumą, pagerina išoriškai naudojamų produktų transderminį judėjimą per epidermį į dermą (Ita, 2016).

Tyrimo probleminis klausimas. Koks mikrodermabrazijos ir peptidų poveikis taikant

elektroporaciją 49 metų moters veido odai?

Tyrimo objektas. Mikrodermabrazijos ir peptidų poveikis taikant elektroporaciją senėjančiai moters veido odai.

Tyrimo tikslas. Išanalizuoti mikrodermabrazijos ir peptidų poveikį taikant elektroporaciją 49 metų moters veido odai.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išsiaiškinti odos senėjimo ypatumus bei dermabrazijos, aparatinių transpermalinių veikliųjų medžiagų pernešimo metodų ir peptidų poveikį mažinant senėjančios veido odos požymius teoriniu aspektu.

2. Įvertinti tyrimo dalyvės veido odos būklę, vidinius ir išorinius veiksnius, galimai turėjusius įtaką veido odos būklei.

3. Palyginti profesionalios priežiūros produktus su peptidų kompleksais, skirtus senėjančios veido odos priežiūrai taikant aparatinius transdermalinius veikliųjų medžiagų pernešimo metodus.

4. Pagrįsti sudarytą profesionalios priežiūros planą tyrimo dalyvės veido odai taikant mikrodermabraziją ir elektroporaciją su peptidų kompleksais.

Tyrimo metodai.

1. Teoriniai metodai: mokslinių ir kitų informacijos šaltinių analizė, taikant abstrakcijos, sisteminimo ir apibendrinimo metodus.

2. Duomenų rinkimo metodai: kokybinis atvejo tyrimas taikant įrodymais grįsta praktikos, apklausą žodžiu, testavimo, matavimo, stebėjimo, fotoduomenų rinkimo metodus.

3. Duomenų analizės metodai: aprašomoji ir lyginamoji analizės.

Praktinis pritaikomumas. Parengtas ir publikuotas straipsnis „Veido odos senėjimas: senėjimo tipai, raukšlių formavimasis ir klasifikacija“ respublikinės mokslinės - praktinės studentų konferencijos leidinyje „Verslas, technologijos, biomedicina: inovacijų išvalgos 2020“. Nuoroda į elektroninį žurnalą:

https://www.kvk.lt/file/manual/aitv2/Gegu%C5%BE%C4%97/2New%20Folder/KVK_2020_05_25_STR_rinkinys.pdf

1. SENĖJANČIOS VEIDO ODOS SAMPRATA KOSMETOLOGIJOJE

1.1 Odos pokyčiai senėjimo procese

Odos senėjimas yra neišvengiamas biologinis žmogaus gyvenimo reiškinys, kurį lemia nuo amžiaus priklausomas ląstelių funkcijos sumažėjimas (Mesa-Arango, Florez-Munoz, Sanclemente, 2016). Senėjimas atspindi visus per gyvenimą vykstančius procesus. Šie pokyčiai prasideda nuo gimimo - žmogus auga, vystosi ir sulaukia brandos laikotarpio. Vidutinis amžius yra laikas, kai žmonės pastebi su amžiumi susijusius pokyčius, tokius kaip plaukų žilumas ar raukšlėta oda (Amarya, Singh, Sabharwal, 2018). Odos senėjimui būdingas smulkių raukšlių atsiradimas, elastingumo praradimas, dėmės ir odos tonuso praradimas. Išskiriami du senėjimo tipai: vidinis (chronologinis) ir išorinis (fotosenėjimas). Vidinis senėjimas, arba chronologinis senėjimas, yra reiškinys, kuriame dalyvauja keli veiksniai, tokie kaip genetika ir metaboliniai veiksniai. Išorinis senėjimas yra susijęs su senėjimo procesu, kurį paspartina žalingi aplinkos poveikiai (Parrado, 2019).

Vidinis senėjimas yra kiekvieno žmogaus gyvenimo dalis, kuri nepastebimai lėtai juda ir parodo ryškius skirtumus tarp populiacijų ar tos pačios tautybės asmenų. Odos senėjimas pastebimas ganėtinai vyresniame amžiuje, kai oda tampa blyškesnė, sausesnė, sumažėja elastingumas ir atsiranda smulkios raukšlės. Poodinio sluoksnio pokyčiai taip pat lemia ir ryškesnių linijų atsiradimą. Vidinis senėjimas vyksta pačiame audinyje, nes sumažėja odos ląstelių ir kolageno gamyba, susilpnėja epidermio ir dermos jungtys (Tobin, 2016). Natūralus senėjimas paveikia visus odos sluoksnius ir visas jo struktūras, esančias odoje: liaukas, kraujagysles, nervus ir įvairias ląsteles. Prie natūralaus senėjimo priskiriami ir pokyčiai, kuriuos lemia hormonų mažėjimas (Castelo-Branco, Davila, 2015).

Vidinis veiksnys, turintis įtakos odos senėjimui - *hormonai*. Hormonai atsakingi už odos būklę ir turi įtakos senėjimo proceso greičiui (Herman, Rost-Roszkowska, Skotnicka-Graca, 2013). Menopauzė yra svarbi ir neatsiejama gyvenimo dalis, kuriai būdingas estrogeno kiekio sumažėjimas. Dėl jų atsirandantys hormoniniai pokyčiai ypač veikia odą (Rzepecki, Murase, Juran, Fabi, McLellan, 2019). Estrogenai yra būtini odos hidratacijai, riebalų gamybai, raginio sluoksnio barjerinei funkcijai, taip pat norint išlaikyti pakankamą kolageno ir elastino kiekį. Po menopauzės daugelis moterų pastebi greitą odos senėjimo pradžią: oda tampa plonesnė, dėl kolageno kiekio sumažėjimo atsiranda gilesnės raukšlės, sumažėja odos elastingumas, padidėja odos sausumas (Mohiuddin, 2019). Dėl estrogeno nepakankamumo sumažėja apsauga nuo oksidacinio streso, sutrinka žaizdų gijimas, atsiranda pigmentiniai pokyčiai, sumažėja kraujagyslių stiprumas (Gragani

ir kt., 2014.). Tinkamos kraujotakos nebuvimas lemia melanocitų ir Langerhanso ląstelių skaičiaus sumažėjimą epidermyje. Oda tampa mažiau atspari išoriniams ar vidiniams veiksniams ir padidėja odos pralaidumas. Menopauzės metu sumažėja adipocitų aktyvumas. Šis procesas lemia riebalinio audinio irimą ar atrofiją. Būdingi pokyčiai atsiranda akiduobėje, smilkiniuose, skruostų kauluose. Žandikaulis, nazolabialinės raukšlės ir smakras taip pat tampa riebalinio audinio rezervuaru (Herman ir kt., 2013).

Dar vienas vidinis veiksnys - etninė grupė. Didžiausias poveikis, susijęs su etnine grupe yra pigmentacijos skirtumas (Singh, 2009). Įrodyta, kad Afrikos žemyno gyventojams senėjimo požymiai pasireiškia vėliau, negu kaukaziečiams. Veido raukšlės afroamerikiečiams atsiranda po šešto dešimtmečio. Raukšlės ir odos storis - tai ankstyvieji kaukaziečių senėjimo požymiai ir mažiau akivaizdūs azijiečių odoje. Tačiau pigmentiniai pokyčiai atsiranda anksčiau. Azijietiškos ir juodos odos yra storesnės ir kompaktiškesnės nei baltos odos, o storis proporcingas pigmentacijos laipsniui. Tamsios odos tipai yra geriau apsaugoti nuo saulės poveikio, nes jų odoje yra daugiau melanino (Mohiuddin, 2019). Afroamerikiečių oda yra tankesnė nei kaukaziečių oda, be to, joje yra didesnis tarpląstelinis lipidų kiekis, o tai gali prisidėti prie didesnio atsparumo senėjimui.

Kitas svarbus endogeninis veiksnys - *anatominiai pokyčiai*. Kūno vietose, kuriose yra aktyvi kraujotaka, pavyzdžiui, lūpų, pirštų, nosies galiukų ir kaktos kraujotaka sumažėja su amžiumi. Nustatyta, kad senstant epidermio storis tampa plonesnis smilkiniuose nei ties dilbiu, o tai gali būti kaupiamojo fotosenėjimo padarinys (Singh, 2009). Su amžiumi pastebimi kai kurių savybių (hidratacijos, transepiderminio vandens netekimo, epidermio lipidų, riebalų sekrecijos ir mechaninių veiksnių) svyravimai. Aiškiai pastebimas lipidų kiekio ir sudėties pokytis raginiame sluoksnyje (Mohiuddin, 2019).

Išorinį (priešlaikinį) odos senėjimą skatina vienas pagrindinių priežasčių - *ultravioletiniai spinduliai (UV)*. Tai vienas aktualiausių aplinkos pavojų, sukeliantis su amžiumi susijusius odos pokyčius, tokius kaip raukšlės, pigmentinės dėmės, odos plonėjimas, kancerogeneze (Amaro-Ortiz, Yan, D'Orazio, 2014). Ultravioletiniai spinduliai skirstomi į UVA (315–400 nm), UVB (280–315 nm) ir UVC (100–280 nm). 70% UVB spinduliuotės pasiekia epidermio raginį sluoksnį, 20% pasiekia gyvybingą epidermį ir tik 10% prasiskverbia į viršutinę dermos dalį. Kita vertus, UVA spinduliuotė iš dalies absorbuoja epidermis, tačiau 20–30% jos pasiekia giliają dermą. Taigi UVA spinduliai prasiskverbia giliau nei UVB spinduliai. Kenksmingi ultravioletiniai spinduliai skatina fotosenėjimą. Fotosenėjimui būdinga daugybė smulkių, gilių ir šiurkščių raukšlių, oda tampa suglebusi, trapi, atsiranda pigmentinės dėmės, telangiektazijos, sutrinka žaizdų gijimas. Tyrimai įrodė, kad pagrindiniai fotosenėjimo odos pokyčiai vyksta dermoje. UV spinduliuotės poveikyje

vietoje pastebimas kolageno ir elastino kiekio sumažėjimas, kurie yra atsakingi už odos stangrumą ir elastingumą (Battie, Verschoore, 2012). Dėl spinduliuotės žalos dermoje esantys elastino pluoštai sustorėja, susipainioja ir degraduoja. Ultravioletinės spinduliuotės paveiktose vietose kraujagyslės plečiasi ir tampa matomos odos paviršiuje, dar kitaip vadinamos telangiektazijos (Farage, Miller, Elsner, Maibach, 2008).

Dar vienas išorinis veiksnys- *rūkymas*. Cigarečių dūmai sudaryti iš tūkstančių cheminių medžiagų, įskaitant anglies monoksidą, reaktyvias deguonies ir azoto rūšis. Cigarečių dūmuose esantys laisvieji radikalai ir reaktyvūs oksidantai sukelia oksidacinį stresą ir slopina antioksidacinius procesus. Sudėtyje esančios cheminės medžiagos padidina transepiderminį vandens netekimą, jungiamojo audinio degeneraciją. Rūkančiojo veide formuojasi gilios raukšlės ant skruostų arba daug smulkių linijų ant skruostų ir apatinio žandikaulio (Puri, Nandar, Kathuria, Ramesh, 2017). Rūkant aktyviau dirba lūpų žiedinis raumuo, todėl su amžiumi formuojasi vertikalios raukšlės aplink lūpas (Mackiewicz, Rimkevičius, 2008). Rūkančiųjų oda įgauna pilkšvą atspalvį, išryškėja kaulinis kontūras, oda tampa atrofiška, sumažėja drėgmės lygis raginiame sluoksnyje (Ortiz, Grando, 2012). Pastebėta, kad 40 metų rūkančiojo veido raukšlės primena 70 metų nerūkančiojo žmogaus (Puri, 2017).

Dar vienas išorinis aplinkos veiksnys- *aplinkos tarša*. Tai gali būti kietos medžiagos, skysčiai, dujos ar kietosios dalelės. Jie absorbuojami tiesiogiai per odą, plaukų folikulus, prakaito ir riebalines liaukas į poodinį audinį (Puri ir kt., 2017). Aplinkos teršalų poveikis susijęs su išorinių odos senėjimo požymių atsiradimu. Įrodyta, kad kietųjų dalelių poveikis siejamas su išorinio senėjimo požymiais, ypač su pigmento dėmių atsiradimu ir ryškesnėmis nazolabialinėmis raukšlėmis. Žemės paviršiaus ozonas, pagrindinis smogo komponentas, yra labai reaktyvus aplinkos teršalas, kuris sukelia oksidacinio streso požymius, įskaitant didelį odos antioksidantų išsekvojimą (Naidoo, Birch-Machin, 2017).

Svarbu paminėti, kad didelę įtaką senėjimui lemia *mityba*. Per didelis cukraus kiekis dienos racione sąlygoja kolageno skaidulų kryžminimąsi (Nematy, Mehdizadeh, Razmpour, 2015). Šį procesą pagreitina hiperglikemija (Mohiuddin, 2019). Kaltas yra natūralus procesas, žinomas kaip glikacija, kurio metu cukrus kraujyje jungiasi su baltymais, sudarydamas naujas kenksmingas molekules, vadinamas glikacijos galutiniais produktais. Endogeninė glikacija atsiranda tada, kai suvartoti cukraus produktai jungiasi su baltymais ir lipidais. Egzogeninė glikacija atsiranda, kai praryjamas maistas, kurio sudėtyje yra glikacijos galutinių produktų, kurie susidaro aukštoje temperatūroje skrudinant ar kepant maisto produktus. Tokiu būdu gaminami patiekalai gali sukelti uždegimą ir oksidaciją (Krutmann, Bouloc, Sore, Bernard, Passeron, 2016).

Kitas labai svarbus išorinis veiksnys- *miego pozicija*. Miego pozicijos gali negrįžtamai pažeisti dermą bei riebalinį audinį ir sukelti veido deformacijas. Gravitacinė jėga tampa labai agresyvi ir sukelia raumenų pailgėjimą. Jauniems žmonėms nuolatinės miego raukšlės dažnai išblunka ryte, nors gali būti matomos keletą valandų, kol veido oda įgis pradinę atsipalaidavimo būseną. Senstant šis intervalas ilgėja (Poljšak, Godic, Fink, Dahmane, Lampe, Oder, 2015).

Dar vienas išorinis veiksnys- *gravitacija*. Mūsų anatomija ir kūno funkcijos yra susijusios su gravitacija (Giulio, 2013). Nuolatinė gravitacinė jėga veikia odą, dėl to keičiasi riebalų pasiskirstymas ir oda tampa laisva, sumažėja minkštųjų audinių atrama. Gravitacinė jėga labiausiai matoma viršutinių ir apatinių vokų zonose, skruostų ir kaklo srityse (Puizina-Ivic, 2008). Dėl sumažėjusio odos elastingumo ir stangrumo nosies galiukas ir akių vokai leidžiasi žemyn, ausies spenelis pailgėja, keičiasi žandikaulio kontūras, o viršutinė lūpa nyksta, bet apatinė lūpa tampa ryškesnė (Sjerobabski-Masnec, Šitum, 2010).

Oda turi tris sluoksnius: epidermį, dermą ir poodinį audinį. Senstant odai, šie trys komponentai patiria degeneracinius pokyčius, o dermos pokyčiai yra akivaizdžiausi (Shin, Park, 2019). *Epidermis* yra stratifikuotas, suragėjęs epitelio sluoksnis, sudarytas daugiausiai iš dviejų tipų ląstelių: keratinocitų ir dendritinių ląstelių. Pagrindinė epidermio ląstelė yra keratinocitas, sudarantis maždaug 95% epidermio ląstelių. Senstant keratinocitai keičia formą, tampa vis trumpesni ir storesni, o korneocitai tampa didesni dėl sulėtėjusios epidermio apykaitos. Dėl aminorūgščių sudėties pakitimų senstančioje odoje taip pat sumažėja natūralaus drėkinamojo faktorio (NDF), o tai lemia sumažėjusį gebėjimą pritraukti vandenį (Farage, Maibach, Elsner, 2013). Epidermyje taip pat gausu ir kitų ląstelių, tokių kaip Langerhanso ir Merkelio ląstelės, melanocitai. Paprastai epidermis yra padalintas į keturis sluoksnius: pamatinį, dygliuotąjį, grūdėtąjį ir raginį sluoksnį (Tobin, 2016). Delnų ir padų srityse randamas dar ir blizgusis (skaidrusis) sluoksnis, kuris randasi tarp raginio ir grūdėtojo sluoksnio (Khavkin, Ellis, 2011).

Epidermis yra nuolat atsinaujinantis sluoksnis. Tarp trečio ir aštunto dešimtmečio epidermio apykaita sulėtėja nuo 30% iki 50%. Taigi, ciklo pailgėjimas susijęs su raginio sluoksnio atsinaujinimo sulėtėjimu, epidermio atrofija, lėtesniu žaizdų gijimu ir sutrikusia deskvamacija (Baumann, 2007). Raginis sluoksnis atlieka barjerinę funkciją ir neleidžia odai išsausėti. Nors su amžiumi šis sluoksnis netampa plonesnis, tačiau sulėtėja ląstelių kaita, todėl oda tampa vis sausesnė ir šiurkštesnė. Epidermio sluoksnyje nėra kraujotakos, todėl viršutinis odos sluoksnis maitinasi per dermą. Pagrindinis vidinio senėjimo pokytis yra epidermio ir dermos jungties sumažėjimas. Dėl šios priežasties sumažėja maistinių medžiagų, metabolitų ir deguonies tiekimas epidermiui (Nigam, Knight, 2017).

Epidermyje esančios *Langerhanso ląstelės* atsakingos už imuninę sistemą ir neleidžia mikroorganizmams patekti į kūną per odą. Senstant odoje mažėja Langerhanso ląstelių skaičius (Nigam, Knight, 2017). Langerhanso ląstelių skaičiaus sumažėjimas lemia odos imuniteto susilpnėjimą. Oda tampa pažeidžiama, linkusi į alergines, uždegimines reakcijas, padidėja jautrumas (Farage, Maibach, Elsner, Miller, 2008).

Epidermyje esantys *melanocitai* gamina pigmentą melaniną. Funkcinių melanocitų skaičius per dešimtmetį žmogaus epidermio baziniame sluoksnyje sumažėja iki 20%, nors dažnai pastebima, kad fotosenėjančioje odoje melanocitų skaičius padidėja. Mažesnis melanocitų skaičius siejamas su melanino gamyba, o tai reiškia, kad yra mažesnė apsauga nuo žalingų ultravioletinių spindulių poveikio. Daugelyje etninių grupių senstančiai odai būdingos lentigo dėmės, o tai rodo pagrindinius epidermio bazinio sluoksnio histologinius pakyčius (Tobin, 2016).

Derma sudaryta iš dviejų sluoksnių: viršutinė spenelinė ir apatinė tinklinė derma. Spenelinė derma yra po dermos-epidermio jungtimi ir sudaryta iš kolageno pluoštų, elastinių skaidulų, fibrocitų, kraujo indų ir nervinių galūnėlių. Tinklinėje dermoje yra kompaktiškos kolageno skaidulos, storesnės elastinės skaidulos, gilesnių epidermio priedų dalis, kraujagyslių ir nervų tinklai (Khavkin, Ellis, 2011). Dermoje yra kraujo kapiliarai, kurie svarbūs aprūpinant deguonimi ir maitinant visas odos ląsteles. Derma apima didžiąją odos dalį ir suteikia jai lankstumą, elastingumą ir atsparumą tempimui. Tai apsaugo kūną nuo mechaninių sužalojimų, suriša vandenį, padeda reguliuoti šilumą ir apima jutimo dirgiklių receptorių. Pagrindinis viso kūno baltymas - kolagenas yra sausgyslėse, raiščiuose, kaulų gleivinėje ir dermoje. Kolagenas yra pagrindinė stresui atspari odos medžiaga.

Senstant sumažėja dermos tūris, o odos storis sumažėja apie 20%. 60% sumažėja kraujotaka, dėl to pablogėja odos reakcija į sužalojimus ar infekcijas. Odos senėjimas yra susijęs su kraujagyslių sumažėjimu, daugiausia paviršinėje spenelinėje dermos lygyje (Nigam, Knight, 2017). Dėl sumažėjusio kraujagyslių susidarymo atsiranda odos blyškumas, išsekvojama maistinių medžiagų apykaita ir sutrinka termoreguliacija. Fotosenstančioje odoje atsiranda kraujagyslių pažeidimai, kurie vadinami telagiektazijomis.

Kolagenas yra gausiausias organizmo baltymas. Kaip pagrindinis dermos struktūrinis komponentas jis suteikia tvirtumo ir atlieka atraminę funkciją. Jaunoje odoje I tipo kolageną sudaro 80%, o III tipo - 15%. Tačiau laikui begant I kolageno kiekis mažėja, todėl padidėja III ir I tipo kolageno santykis. Taip pat kinta ir IV ir VII kolageno lygis. Svarbu tai, kad IV tipo kolagenas, kuris yra neatsiejamas nuo epidermio ir dermos jungties, sukuria struktūrą kitoms molekulėms ir atlieka pagrindinį vaidmenį palaikant mechaninį stabilumą. Mažesnis IV ir VII kolageno kiekis

prisideda prie raukšlių formavimosi (Tobin, 2016). Jaunų žmonių organizme kolageno pluoštai yra gerai organizuoti ir išdėstyti taip, kad palengvintų pluoštų prailgėjimą, kuris grįžta į ramybės būseną per susipynusius elastinius pluoštus. Senstant odoje padidėja kolageno pluoštų tankis, tačiau jie praranda savo prailgėjimo konfigūraciją. Mažėjant kolageno skaidulų skaičiui, dėl skaidulų susikryžminimo ir sustingimo sumažėja gebėjimas surišti vandenį, oda praranda elastingumą ir tampa raukšlėta (Nigam, Knight, 2017).

Elastinas taip pat atlieka svarbų vaidmenį dermoje. Elastiniai pluoštai grąžina odą į normalią konfigūraciją, kai ji išstengiama ar deformuojama (Shin, Park, 2019). Tačiau ultravioletiniai spinduliai sukelia elastinių pluoštų persitvarkymą ar skilimą (Tobin, 2016). UV spinduliai sąlygoja elastinių pluoštų sustorėjimą ir susisukimą spenelinėje dermoje. Šie pokyčiai taip pat atsiranda tinklinėje dermoje dėl lėtinio ultravioletinių spindulių poveikio. Dėl šio poveikio oda praranda stangrumą ir elastingumą (Baumann, 2007).

Glikozaminglikanai (GAG), kolagenas ir elastinas yra pagrindinės dermos sudedamosios dalys, kurios atsakingos už išorinę žmogaus išvaizdą. Pagrindinė glikozaminglikanų funkcija – vandens pritraukimas ir išlaikymas odoje. Senstant mažėja glikozaminglikanų kiekis, tačiau jų daugėja fotosenėjančioje odoje. Padidėjusio GAG skaičiaus spenelinėje dermoje nerandama, tačiau jie nusėda tinklinėje dermoje esančiose elastinių medžiagų viduje, dėl to nebesugebama sureguliuoti odos hidratacijos, oda tampa sausa ir šiurkšti (Farkas, Pessa, Hubbard, Rohrich, 2013).

Poodinį sluoksnį daugiausiai sudaro riebalai. Šis sluoksnis veikia kaip izoliatorius ir amortizatorius. Senstant poodiniai riebalai nyksta, oda tampa plonesnė ir mažiau atspari traumoms. Keičiasi poodinių riebalų pasiskirstymas: mažėja veido ir rankų srityse, bet padidėja šlaunų ir pilvo zonose (Nigam, Knight, 2017). Šis sluoksnis taip pat tarnauja kaip rezervuaras energijai tiekti bei atspindi žmogaus mitybą (Khavkin, Ellis, 2011).

Keičiasi ir kaulinė veido anatomija. Kaulai veidui prideda apimties, bei yra pagalbinė atrama kitiems audiniams ir odai. Maksimali kaulų masė pasiekama nuo penkiolikos iki dvidešimt penkerių metų, o moterys turi 20 % mažiau kaulų masės nei vyrai. Sulaukus šešiasdešimties, kaulų masė būna sumažėjusi apie 25%. Moterims menopauzės metu paspartėja kaulų nykimas, vėliau vėl sulėtėja, o vyrams vyksta stabilus kaulų masės mažėjimas. Senstant vyksta kaulinio audinio rezorbcija, mažėja mineralinių medžiagų kiekis, ryškėja antakių kampo nusileidimas, didėja akiduobės, matoma apatinio žandikaulio deformacija. Kaulo nykimas taip pat lemia vertikalų raukšlių atsiradimą aplink lūpas, o gili smakro raukšlė atsiranda dėl raumenų, riebalų tūrio ir kaulų rezorbcijos (Nicolau, 2010).

Senstant keičiasi veido raumenų dydis ir jų struktūra. Veido išraiškos sąlygoja raumenų susitraukimą, todėl atsiranda smulkių linijų ir raukšlių, todėl keičiantis raumenų struktūrai šios raukšlės tampa nuolatinės, net kai veidas atsipalaiduoja. Pavyzdžiui, raumenų pokyčiai gali paveikti nazolabialines linijas, kitaip dar vadinamas juoko raukšles. Be to, senstant žiedinis akies raumuo praranda stiprumą. Tai lemia viršutinių akių vokų nusileidimą, dėl to antakiai, ypač išoriniai kampai, laikui bėgant nusileidžia žemyn. Raumenų pokyčiai aplink lūpas taip pat formuoja raukšles bei nuleidžia lūpų kampus žemyn (Farazdaghi, 2017).

Daugelį veido senėjimo apraiškų sukelia atrofija ir veido pilnumo praradimas, progresuojanti kaulų rezorbcija, sumažėjęs audinių elastingumas ir sunkumas. Dėl laipsniško minkštųjų audinių atramos ir pilnumo praradimo atsiranda minkštųjų audinių nusileidimas ir santykinis veido odos perteklius, susijęs su senėjimu. Patogus metodas įvertinti morfologinį senėjimo poveikį yra padalinti veidą į trečdalius: I, II, III (Coleman, Grover, 2006).

Viršutinė dalis (antakiai, kakta). Viršutiniame veido trečdalyje būdingas apimties sumažėjimas kaktos, smilkinių, antakių ir viršutinių akių vokų srityse. Prarasta apimtis yra ne tik riebalų ar kolageno trūkumas. Tai lemia tarpusavio ryšys tarp riebalų atrofijos, kolageno plonėjimo ir kaulų rezorbcijos. Ši būklė išryškina pamatines anatomines struktūras: išryškėja kaktos, viršutinės akiduobės kraštas bei antakių raumenys (Curinga, Rusciani, 2015). Horizontalias kaktos linijas sąlygoja antakių pakėlimas aukštyn. Laikui bėgant audiniai, esantys po šiomis linijomis, plonėja, o tai lemia raukšlių atsiradimą, net jeigu nebemimikuojama. Kaktos linijų atsiradimą taip pat gali paskatinti įprotis nuolat kelti antakius į viršų. Vertikalios linijos tarp antakių susidaro, kai raukomės ar žiūrime piktu žvilgsniu. Iš pradžių formuojasi tik mimikos raukšlės, bet vėliau tampa nuolatinėmis, kurios sunkiai panaikinamos. Šias linijas sukelia galingas antakių sutraukiamasis raumuo, judinantis antakius vienas kito link. Kuo stipresnis raumuo, tuo gilesnės raukšlės. Įdubusius smilkinius lemia tūrio praradimas šioje srityje (Kaur, Garg, Singla, 2014).

Vidurinė dalis. Dėl progresuojančio poodinių audinių praradimo akių žiedinio raumens srityje formuojasi raukšlės, dar kitaip vadinamos „žąsies kojelės“. Šios raukšlės gali būti statinės, kurios yra ramybės būsenoje arba dinaminės, kurios priklausomos nuo raumenų judesių (Curinga, Rusciani, 2015). Dėl laipsniško riebalų praradimo ir raumenų skaidulų sumažėjimo apatiniai akies vokai atrodo nusileidę žemyn ar tuščiaviduriai, oda atrodo tamsesnė. Tai lemia tamsius ratilus po akimis Pastebimi ir nosies pokyčiai. Senstant nosies oda storėja, o raisčiai ir struktūros, kurios laiko nosies galiuką vertikaloje padėtyje pradeda silpnėti, todėl galiukas leidžiasi žemyn. Dažnai nutinka, kad nosies galiukas tampa didesnis, apvalus, o tai lemia kremzlių ir raumenų sumažėjimas aplink nosį. Senstant raumenys ir kremzlės tampa laisvesnės, o tai daro įtaką ausies išvaizdai: ausis tampa

ilgesnė, padidėja ausies plotis (Kaur ir kt., 2014).

Apatinė dalis (skruostai, žandikaulio linija, kaklas). Penktajame ir šeštajame dešimtmetyje kaulų retėjimas ir perioralinių riebalų sancaupų persiskirstymas pašalina žandikaulį, skruostus, todėl netenkama žandikaulio linijos. Ši būklė siejama su veido vidurio ir apatinės dalies nusileidimu, o gravitacijos poveikis lemia nazolabialinės raukšlės susidarymą. Dažniausiai viršutinė lūpa plonėja, kol galiausiai išnyksta, o apatinė lūpa tampa storesnė, ryškesnė. Žandikaulio linija susilieja su kaklu, o smakras, praradęs tūrį, tampa labiau atsikišęs. Dėl visų aukščiau išvardintų klinikinių požymių išsivysto „kalakuto kaklo“ deformacija (Curinga, Rusciani, 2015). Dėl raumenų sumažėjimo ir riebalų persiskirstymo oda praranda stangrumą ir elastingumą, padidėja dvigubo smakro išsivystymo tikimybė. Senstant sumažėja skruostų apimtis, todėl skruostai atrodo tuščiaviduriai (Kaur ir kt., 2014). Minkštųjų audinių bei tam tikri veido odos išvaizdos pokyčiai atsiranda skirtinguose gyvenimo trapiuose (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. Minkštųjų audinių bei veido odos išvaizdos pokyčiai

Amžiaus grupė	Apibūdinimas
20-30	• Prasideda viršutinio akies voko nusileidimas. Akys atrodo mažesnės • Nazolabialinės linijos formavimasis • Pradedama formuotis išorinio akies kampo linijos • Prasideda viršutinės lūpos susitraukimas
30-40	• Pradedama formuotis vertikali linijos aplink burną • Linijos pradeda formuotis nuo šoninių nosies kraštų iki šoninių burnos kraštų • Mažėja viršutinės lūpos storis
40-50	• Gilėja veido raukšlės ir linijos • Sumažėjus danties lanko ilgiui gali pakisti nosis ir smakras
50-60	• Veido linijos ir raukšlės dar labiau gilėja • Nosies ir ausų išsikišimai dėl didesnio kaukolės ir veido išgaubimo
> 60	• Toliau vyksta nosies ir ausų išsikišimo procesas dėl didesnio kaukolės ir veido išgaubimo • Įdubęs vaizdas skruostų įdubose • Sumažėjęs žandikaulis

Šaltinis: sudarytas darbo autorės Vilkytės, V., remiantis: Ng, C. C. (2015). *Facial Age Estimation Using WrinklePatterns*. Manchester Metropolitan University.

Paprastai normalus veido minkštųjų audinių senėjimas prasideda dvidešimties, kai veido paviršiuje veido horizontalios linijos išryškėja kakte, o vertikalios linijos susidaro zonoje tarp antakių. Taip pat formuojasi mažai pastebimos linijos aplink išorinius akių kampus („žasų kojėlės“). Šios blankios linijos su amžiumi toliau gilėja. Sulaukus trisdešimties atsiranda horizontalios linijos nosies viršuje tarp akių. Daugybė minkštųjų audinių pokyčių įvyksta sulaukus keturiasdešimties. Šiuo laikotarpiu antakiai gali ženkliai nusileisti žemyn, o viršutinis akies vokas gali nusileisti ir užtemdyti viršutinio voko raukšlėjimąsi aplink šoninius kraštus. Apatinis žandikaulis praranda stangrumą, atsiranda pastebimos vertikalios linijos aplink burną, o lūpos gali labai sumažėti ir

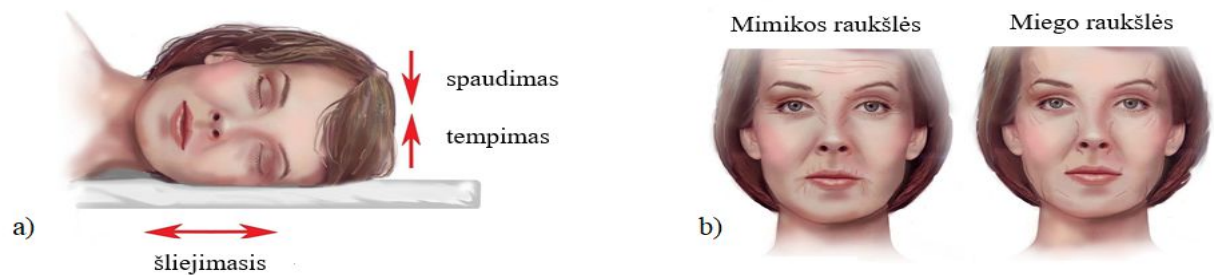
išplonėti. Penkiasdešimties metų dar labiau išryškėja minkštųjų audinių pokyčiai. Po akimis atsiranda odos maišeliai, raukšlės ir linijos gilėja toliau, o lūpos tampa dar plonesnės. Jeigu netenkama dantų skruostai gali atrodyti tuščiaviduriai. Išryškėja dvigubas smakras ir kaklo raukšlės. Sulaukus šešiasdešimties metų dar labiau išryškėja praėjusio dešimtmečio bruožai. Nosis ir ausys atrodo ilgesnės, žandikaulis praranda stangrumą, o minkštieji kaklo audiniai nukara. Iki septyniasdešimties metų pastebimas labai didelis odos nukarimas, prarastas odos elastingumas. Apibendrinant galima pastebėti, kad pagrindiniai veido amžiaus pokyčiai atsiranda viršutinėje veido srityje, vėliau ir apatinėje.

1.2 Senėjimo tipai, raukšlių klasifikacija

Patrauklumas ir grožis vaidina svarbų vaidmenį šiuolaikinėje visuomenėje. Veido patrauklumas dažniausiai pasižymi jaunyste ir simetrija, taip pat lygia odos struktūra. Tačiau senėjimas daro didelę įtaką šiems parametrams. Vienas iš matomiausių ir ryškiausių senėjimo pokyčių yra veido raukšlių išsivystymas (Luebberding, Krueger, Kerscher, 2013).

Raukšlių atsiradimą sąlygoja kolageno sumažėjimas odoje. Šio kolageno praradimas neigiamai veikia odos drėgmę ir elastingumą, o tai gali paskatinti raukšlių atsiradimą. (Muhimmah, Abriyani, Kurniawardhani, 2019). Apatiniai veido raumenys yra pritvirtinti prie odos paviršine fascija, kuri perduoda skaidulas į dermą. Tiek elastino, tiek kolageno skaidulos yra paviršinėje fascijoje ir dermoje. Vidurinėje dermos dalyje elastino skaidulos silpnėja dėl amžiaus, saulės pažeidimų ir jos nebegali priešintis traukos jėgai ir raumenims. Kai elastino skaidulos patiria pokyčius, dėl kurių jie praranda elastingumą ir nebepajėgia staigiai atsistatyti, oda nebegali grįžti į pradinę būseną ir taip susiformuoja raukšlės (Draelos, Pugliese, 2011).

Miego raukšlės susidaro dėl miego padėties gulint ant šono ar pilvo, tuomet veido audinius veikia šliejimosi (*angl.* shear), spaudimo (*angl.* compression) ir tempimo (*angl.* tension) mechaninės jėgos (1 pav.). Oda ištempiama ir traukiama į visas puses, keičiantis miego padėčiai. Oda praranda elastingumą, todėl raukšlės progresuoja iki vis gilesnių raukšlių. Miego raukšlės lengvai yra atkuriamos ranka, kai imituojamas miego sukeltas spaudimas. Jos paprastai būna statmenos mimikos raukšlėms. Šių raukšlių susidarymui įtakos turi tai, kiek laiko praleidžiama įvairiose padėtyse, kiek jėgos tenka kiekvienai veido sričiai ir koks veikiamas plotas (Anson, Kane, Lambros, 2016).



1 pav. a) Miego raukšlių susidarymas dėl miego padėties ant šono ar pilvo; b) Dažnai pasitaikančios mimikos ir miego raukšlės

Šaltinis: Anson, G., Kane, M. A. C., Lambros, V. (2016). Sleep Wrinkles: Facial Aging and Facial Distortion During Sleep. *Aesthetic Surgery Journal*, 36 (8), 931–940.

Veido raukšlės gali būti klasifikuojamos pagal vietą, struktūrą, histologiją ir etiologiją. Raukšlės taip pat galima suskirstyti į laikinas ar nuolatinės. Laikinos raukšlės susidaro odos susitraukimo metu ir išnyksta, kai oda atsipalaiduoja. Nuolatinės raukšlės matomos ramybės metu, kai raumenys, esantys po oda, yra atsipalaidavę. Mimikos raukšlės atsiranda dėl pakartotinių veido raumenų susitraukimų, dėl kurių susidaro linijos ant kaktos, tarp antakių, aplink akis bei išryškėja nazolabialinė raukšlė. Laikui bėgant dėl pakartotinių mimikos veiksmų laikinos raukšlelės tampa nuolatinėmis. Senstant epidermio-dermos jungtis tampa plokštesnė. Šis epidermio-dermos jungties plonėjimo procesas prisideda prie raukšlių formavimosi. Raukšlių formavimąsi taip pat lemia pablogėjusi neuromuskulinė (nervų ir raumenų) kontrolė (Poljšak, Godić, Dahmane, 2012).

Veido senėjimas yra individualus procesas ir kiekvienas sensta skirtingai. Senėjimo procesas vyksta odoje, minkštuosiuose audiniuose ir kaulinėse struktūrose. Veido odos senėjimas skirstomas į keturis pagrindinius senėjimo tipus: *pavargusio veido*, *smulkių raukšlių*, *deformacinį* ir *raumeninį* (žr. 2 lentelę) (Alexandrovna, Daniilovna, Kislitsyna, Marina, 2017).

2 lentelė. Veido senėjimo tipai

Pavargusio veido	Smulkių raukšlių	Deformacinis	Raumeninis
Labiausiai paplitęs tipas, pasireiškiantis moterims, kurių kūno masė santykinai maža su ovalo ar rombo formos veidu. Pagrindiniai bruožai yra ankstyvas odos tonuso praradimas, gilėjanti nazolabialinė raukšlė, lūpų kampo nusileidimas žemyn, ašarų latako deformacija bei „marionette“ raukšlių atsiradimas	Būdinga daug smulkių ir ir gilių raukšlių lieknoms moterims su plona, sausa oda, fotosenėjimu ir slipnai išsivysčiusiu poodiniu riebaliniu audiniu.	Būdinga storesnė oda ir gausus poodinis riebalinis audinys. Dėl minkštųjų audinių sunkumo pagrindinis nusiskundimas dažniausiai būna veido ir kaklo kontūrų pakitimai, dvigubas smakras, oda nukara žemyn	Būdingi stiprūs veido raumenys ir palyginti nepakankamai išsivystęs riebalinis audinys. Būdingos anktyvos veido linijos, mimikos raukšlės bei dischromija (odos spalvos pokyčiai)

Šaltinis: sudarytas darbo autorės Vilkytės, V., remiantis: Alexandrovna, Y. Y., Daniilovna, S. A., Kislitsyna, A., Marina, L. (2017). Contouring of Lower Face and Chin in Consideration of Facial Morphotypes and Shapes- Is it a More Accurate Approach? *Madridge Journal of Dermatology & Research*, 2 (1), 26-31.

Lemperle klasifikacijos pagalba nustatomas raukšlių gylis neatsižvelgiant į atsiradimo priežastis (žr. 3 lentelę). Lentelėje paminėtos visos anatomicinės sritys, kuriose formuojasi raukšlės, linijos ar klostės. Raukšlių gylis matuojamas intervale nuo 0 iki 5. Ši klasifikacija naudinga siekiant įvertinti raukšlių pokyčius prieš pasirinktas procedūras.

3 lentelė. Veido raukšlių lokalizacija ir gylis pagal Lemperle

Veido raukšlės		
Horizontalios kaktos linijos		
Vertikalios pykčio linijos		
Periorbitalinės linijos	Klasė	Apibūdinimas
Linijos prie ausų spenelio	0	Nėra raukšlių
Skruostų linijos	1	Tik nuspėjamos raukšlės
Nazolabialinė klostė	2	Paviršinės raukšlės
Vertikalios linijos virš viršutinės lūpos	3	Vidutinio gilumo raukšlės
Vertikalios linijos po apatinę lūpa	4	Gilios raukšlės aiškiai apibrėžtais kraštais
Lūpų kampo linijos	5	Labai gilios raukšlės su perteklinėmis linijomis
„Marionette“ linijos		
Smakro raukšlė		
Horizontalios kaklo klostės		

Šaltinis: sudarytas darbo autorės Vilkytės, V., remiantis: Lemperle, G., Holmes, R. E., Cohen, S. T., Lemperle, S. M. (2001). A Classification of Facial Wrinkles. *Plastic & Reconstructive Surgery*, 108 (6), 1735-1750.

Fitzpatrick perioralinių ir periorbitalinių veido raukšlių klasifikacija skirstoma į tris tipus: I (silpna), II (vidutinė) ir III (sunki) bei vertinama balais: 1-3, 4-6 ir 7-9 (žr. 4 lentelę). Fitzpatrick's klasifikacijoje dėmesys atkreipiamas į raukšlių būklę aplink burną ir akis (smulkios, vidutinės, gilios) bei elastozės laipsnį (silpnas, vidutinis, sunkus).

4 lentelė. Fitzpatrick's perioralinių ir periorbitalinių veido raukšlių klasifikacija

Tipas	Balas	Raukšlės	Elastozės laipsnis
I	1-3	Smulkios paviršinės raukšlės	Silpnas (nežymūs odos tekstūros pokyčiai subtiliai paryškintomis linijomis)
II	4-6	Nuo smulkių iki vidutinio gilumo raukšlių, vidutinis kiekis linijų	Vidutinis (pavienės papulės, dischromija)
III	7-9	Nuo smulkių iki gilių raukšlių, daug linijų su/ be pertekline oda	Sunkus (daugybė papulių)

Šaltinis: sudarytas darbo autorės Vilkytės, V., remiantis autoriais: Lemperle, G., Holmes, R. E., Cohen, S. T., Lemperle, S. M. (2001). A Classification of Facial Wrinkles. *Plastic & Reconstructive Surgery*, 108 (6), 1735-1750.

Pierard pripažino 4 raukšlių klasifikacijos kategorijas, kurios remiasi histologiniais skirtumais ir atsiradimo priežastimis (žr. 5 lentelę).

5 lentelė. Raukšlių klasifikacija pagal Pierard

Raukšlių klasifikacija	Priežastys
Atrofines raukšlės	Susidaro saulės paveiktoje ir neapsaugotoje odoje, išnyksta, kai oda traukiasi

Lentelės tęsinys

Elastinės raukšlės	Susidaro saulės paveiktose vietose, pasireiškia saulės elastoze, raukšlės palaipsniui vis lėčiau išnyksta ir tampa nuolatinės
Mimikos raukšlės	Atsiranda dėl poodinio raumens susitraukimo, raukšlės nebeišnyksta ir tampa nuolatinės dėl pasikartojančių veido išraiškų
Gravitacinės raukšlės	Atsiranda dėl gravitacinės jėgos, kuomet oda tampa nukarusi ir praradusi elastingumą

Šaltinis: sudarytas darbo autorės Vilkytės, V., remiantis: Anson, G., Kane, M. A. C., Lambros, V. (2016).

Sleep wrinkles: Facial Aging and Facial Distortion During Sleep. *Aesthetic Surgery Journal*, 36 (8), 931–940.

Pirmo tipo raukšlės (atrofinės) smulkios, beveik lygiagrečios viena kitai ir išnyksta, kai oda patiria skersinį įtempimą. Šios raukšlės atsiranda dėl kolageno pluoštų atrofijos retikuliarinėje dermoje bei poodiniame jungiamajame audinyje. Šių raukšlių buvimas susijęs su pablogėjusiomis odos mechaninėmis savybėmis (sumažėjęs elastingumas). Antro tipo raukšlės (elastinės) palaipsniui tampa nuolatinėmis, kurios išsvysto nuolat saulės veikiamose odos vietose, atsiranda saulės keratozė. Dažniausiai elastinės raukšlės pastebimos skruostų zonoje, virš viršutinės lūpos bei ant kaklo. Trečio tipo raukšlės (mimikos) tampa nuolatinėmis linijomis dėl nuolat pasikartojančio poodinio raumens susitraukimo. Labiausiai pastebimos viršutinėje veido dalyje: kaktos, akių zonose („žąsų kojelės“). Ketvirto tipo raukšlės (gravitacinės) atsiranda dėl gravitacinės jėgos, kuri lemia odos nukarimą žemyn.

Hamilton's klasifikacija nurodo veido odos kontūrų pokyčius, aprašoma klinikinė morfologija, audinio lokalizacija ir klinikinė lokalizacija bei pokyčius lemiančios priežastys (žr. 6 lentelę).

6 lentelė. Hamilton's veido odos kontūrų pokyčių klasifikacija

Veido odos senėjimas	Klinikinė morfologija	Audinio lokalizacija	Klinikinė lokalizacija	Priežastis
A	Klostės	Raumeninis audinys	Akių vokai, nazolabialinė klostė, kaklas	Tonuso sumažėjimas. Gravitacija
B	Vagos	Raumeninis audinys	Kakta, juoko raukšlės	Pakartotinos veido išraiškos
C	Raukšlės	Oda	Perioralinės raukšlės, skruostai, „žąsų kojelės“ aplink akis	Vidinis, išorinis senėjimas
D	Kombinuota			

Šaltinis: sudarytas darbo autorės Vilkytės, V., remiantis: Arumugam, P., Selvakumar, S., Muthukumar, S.

(2017). Facial Forehead Wrinkles Detection using Colour based Skin Segmentation. *Advances in Natural and Applied Sciences*, 9 (12), 71-80.

A veido odos senėjimo tipui būdingos klostės, kurios formuojasi raumeniniame audinyje ir pastebimos akių vokų, kaklo srityse bei nazolabialinėje klostėje. Klostėlių atsiradimą lemia odos tonuso sumažėjimas bei gravitacija. B senėjimo tipas pasireiškia vagomis, kurios taip pat formuojasi raumeniniame audinyje dėl nuolat pakartotinių veido išraiškų, o pokyčiai pastebimi kaktos bei juoko

raukšlės zonose. Dėl vidinio ir išorinio senėjimo atsiranda raukšlės, kurios prisikiramos C tipo odos senėjimui. Raukšlės formuojasi odoje, matomos perioralinės raukšlės, „žąsų kojelės“ aplink akis bei skruostų zonose. Hamilton's klasifikacijoje taip pat išskiriamas D veido odos senėjimo tipas, kuris gali būti kombinuotas iš aukščiau išvardintų senėjimo tipų.

Glogau fotosenėjimo klasifikacija skirstoma į keturias grupes: I (silpna), II (vidutinė), III (pažengusi), IV (sunki) (žr. 7 lentelę).

7 lentelė. Glogau fotosenėjimo klasifikacija

Grupė	Klasifikacija	Amžius	Apibūdinimas	Odos charakteristika
I	Silpna	28-35	Nėra raukšlių	Ankstyvas fotosenėjimas
II	Vidutinė	35-50	Raukšlės mimikos būsenoje	Vidutinis fotosenėjimas
III	Pažengusi	50-65	Raukšlės ramybės būsenoje	Pažengęs fotosenėjimas
IV	Sunki	60-75	Tik raukšlės	Stiprus fotosenėjimas

Šaltinis: sudarytas darbo autorės Vilkytės, V., remiantis autoriais: Faghihi, G., Abtahi-Naeini, B. (2017). The effectiveness of a 5% Retinoic Acid Peel Combined with Microdermabrasion for Facial Photoaging: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Dermatology Research and Practise*, 11, 1-6.

I grupei būdingas ankstyvas senėjimas, kuris pasireiškia nežymiais pigmento pokyčiais, minimaliomis raukšlėmis, o keratozė nepasireiškusi. Šie pirmieji požymiai pastebimi nuo 28 iki 35 metų. II grupė- vidutinis fotosenėjimas, kuris būdingas nuo 35 iki 50 metų. Pagrindiniai požymiai: pastebimos raukšlės mimikos būsenoje, matomos ankstyvos rudos dėmės, pradeda matytis lygiagrečios juoko linijos, o keratozė tampa juntama, bet vis dar akivaizdžiai nematoma. III grupėje fotosenėjimas iš vidutinio lygio pereina į pažengusį, kuris būdingas nuo 50 iki 65 metų. Šiame lygyje raukšlės matomos ir ramybės būsenoje, išryškėja kapiliarai (telangiektazijos), keratozė tampa ne tik juntama, bet ir matoma, o odos spalvos pokyčiai tampa akivaizdūs. IV grupėje pasireiškia stiprus fotosenėjimo požymiai, kurie būdingi nuo 60 iki 75 metų: gelsvai pilka odos spalva, raukšlės visoje veido srityje (Faghihi, Naeini, 2017).

Norint įvertinti estetinius senėjimo požymius reikia aiškios raukšlių vertinimo skalės, kuri taip pat leistų stebėti raukšlių pokytį atliekant raukšlių mažinimo procedūras. „Merz Aesthetics“ skalė sukurta siekiant nustatyti raukšlių gylį (žr. 8 lentelę).

8 lentelė. „Merz Aesthetics“ raukšlių gylio matavimo skalė

Raukšlių gylis	0	1	2	3	4
	Nėra raukšlių	Neryškios, negilios raukšlės	Vidutinio gylio raukšlės	Gilios raukšlės	Labai gilios raukšlės

Šaltinis: sudarytas darbo autorės Vilkytės, V., remiantis: Carruthers, A. (2010). A validated facial grading scale: The future of facial ageing measurement tools? *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 12 (5), 235 – 241.

Skalė sudaryta iš penkių kriterijų nuo 0 (nėra raukšlių) iki 4 (labai gilios raukšlės) (žr. 8

lentele). Skalė skirta įvertinti horizontalių ir vertikalų kaktos, akių kampų (žąsų kojelių) bei nazolabialinės raukšlės gylį rambės ir mimikos būsenose (Carruthers, 2010).

Apibendrinant galima teigti, kad odos senėjimas yra natūralus biologinis procesas, kurį sąlygoja vidiniai ir išoriniai veiksniai. Odos senėjimas paveikia visus odos sluoksnius ir visas jo struktūras, esančias odoje: liaukas, kraujagysles, nervus ir įvairias ląsteles. Vienas matomiausių senėjimo požymių senstančioje odoje – raukšlės. Raukšlių formavimasi skatina kolageno sumažėjimas odoje, nuolatinis veido raumenų susitraukimas dėl intensyvaus mimikos raumenų darbo bei miego pozicija gulint ant šono, kuomet veikia spaudimo, šliejimosi ir tempimo jėgos. Skirtingi autoriai pasiūlė įvairias raukšlių klasifikavimo schemas pagal raukšlių gylį, lokalizaciją ir atsiradimo priežastį.

2. SENĖJANČIOS VEIDO ODOS KOSMETOLOGINĖ PRIEŽIŪRA

2.1 Mikrodermabrazija ir aparatiniai metodai skirti pernešti veikliąsias medžiagas į gilesnius odos sluoksnius

Eksfoliacija - tai natūralus procesas, kai pasenusios epidermio raginio sluoksnio ląstelės (korneocitai) atsiskiria ir yra pašalinamos nuo odos paviršiaus. Viršutinio epidermio sluoksnio ląstelės keičiamos savaiminio atsinaujinimo būdu, kai epidermio ląstelės juda aukštyn nuo pamatinio sluoksnio ir patenka į raginį sluoksnį. Šis procesas trunka apie keturias savaites, tačiau senstant ar sergant kitomis odos ligomis procesas gali pailgėti.

Labiausiai paplitęs sutrikęs eksfoliacijos ir odos atsinaujinimo procesas yra senėjimas. Senstant sulėtėja metabolizmas, o epidermio raginio sluoksnio regeneracijos laikas pailgėja. Senstant į klįjus panašus desmosomų cementas tampa tankesnis, todėl apsunkėja ląstelių pasišalinimas. Šis pokytis gali lemti priešlaikinį senėjimą, kuris pasireiškia odos papilkėjimu, sumažėja odos tonusas, dėl sutrikusios eksfoliacijos storėja oda, kuri lemia grubią tekstūrą, atsiranda šiurkštumas, sausumas. Sutrikusi eksfoliacija, kuri lemia priešlaikinį senėjimą gali būti normalizuota naudojant tinkamus kosmetikos gaminius ir procedūras. Odos šveitimas gali pašalinti negyvas odos ląsteles ir nešvarumus, taip pat skatinamas epidermio atsinaujinimas, dėl kurio padidėja odos elastingumas, o tekstūra tampa švelnesnė ir vienodesnė.

Kosmetinis šveitimas gali būti atliekamas cheminėmis arba mechaninėmis priemonėmis. Cheminiam eksfoliacijos metodui priklauso rūgštys, fermentai ir kiti agentai. Mechaninis šveitimas gali būti atliekamas naudojant prietaisą, pavyzdžiui, mikrodermabrazija, arba įvairių rūšių daleles, pavyzdžiui, smulkios augalų sėklos, kurios atlieka mechaninį šveitimą. Tačiau susmulkintos sėklos gali būti pavojingos, nes jų kraštai, pavyzdžiui, abrikosų sėklų, yra netaisyklingi, šiurkštūs. Jų naudojimas gali lemti mikro įbrėžimus ant odos paviršiaus, o tai pavojinga, nes gali sukelti įvairias infekcijų komplikacijas (DeHaven, 2015).

Mikrodermabrazija yra minimaliai invazinė epidermio paviršiaus šlifavimo procedūra, kuri naudojama nelygiam odos atspalviui, tekstūrai, fotosenėjimo paveiktai odai, strijoms, randų bei spuogų gydymui. Pirmą kartą 1985 metais Marini ir Lo Brutto pristatė mikrodermabrazijos procedūrą, kuri yra ne tokia agresyvi kaip cheminiai šveitimai bei dermabrazija. Abrazyviniai kristalai, kurie kontroliuojami rankinio vakuumo pagalba, sukelia švelnų mechaninį odos šlifavimą, kurie pašalina viršutinį epidermio sluoksnį. Ši technika saugi visų tipų odai pagal Fitzpatrick skalę, o komplikacijų buvimas labai minimalus. (Shah, Crane, 2019).

Mikrodermabraziją sudaro neigiamo slėgio sistemos, kurios perduoda aliuminio oksido kristalus ant odos, tuo pačiu metu siurbdamos panaudotus kristalus. Mikrodermabrazijos procedūra

skatina odos atjaunėjimą, nes padidėja odos storis dėl padidėjusio epidermio storio ir kolageno struktūros. Procedūros metu nereikia vietinės anestezijos ar chirurginių įgūdžių, pavyzdžiui, kaip tradicinėje dermabrazijoje. Ant odos taikomas neigiamas slėgis lemia eritemos atsiradimą, kuri iš dalies paskatina vietinę kraujotaką ir prisideda prie greitesnio žaizdų gijimo ir odos atsistatymo. Šis procesas daro įtaką epidermio sluoksniui sukeldamas odos sužalojimą, kurio gylį lemia tam tikri parametrai, pavyzdžiui, rankinio prietaiso laikymo kampas bei neigiamas slėgis, mikrokristalų skaičius, judesių greitis ir skaičius, kuris taikomas tam tikrai sričiai (Fernandes, Pinheiro, Crema, Mendonca, 2014). Lėtesnis judėjimas ir dažnesni praėjimai pro tą pačią zoną leidžia abrazyviniams kristalams veikti ilgiau. Dažniausiai koreguojama sritis yra veidas. Prieš procedūrą oda turi būti švari, sausa, be makiažo ir aliejaus. Kaktos, smakro ir nosies oda yra storesnė, todėl šiose zonose galima dirbti agresyviau (Beran, Bernard, Rusin, 2000).

Mikrodermabrazija negalima, kuomet yra aktyvios infekcijos, herpes simplex virusas, vėjaraupiai, žmogaus papilomos virusas, impetiga. Procedūra neatliekama asmenims, kuriems pasireiškia kontaktinė alergija abrazyviniams kristalams, esant piktybiniams odos navikams, vartojant „Accutane“ vaistus per paskutinius vienerius metus, esant besiformuojančioms dermatozėms ir kai kurioms keratozės rūšims (Beran ir kt., 2000). Mikrodermabrazijos procedūra atsargiai atliekama asmenims, kurie turi polinkį hipertrofinių randų (keloidų) susidarymui. Rožinė ir telangiektazijos laikomos sąlyginėmis kontraindikacijomis (Shah, Crane, 2019).

Šalutinis mikrodermabrazijos poveikis yra minimalus, o dauguma klientų nepatiria jokių nepageidaujamų reiškinių. Visgi jeigu pasireiškia komplikacijos, dažniausiai tai būna jautrumas, patinimas, paraudimas ar mėlynės. Kelias dienas po procedūros dėl raginio sluoksnio pašalinimo oda yra jautresnė saulės pažeidimams. (Shah, Crane, 2019). Po procedūros galima lengva odos eksfoliacija, taip pat retais atvejais gali atsirasti nedidelių spuogelių. Eritema minimali ir išnyksta per kelias valandas (Beran ir kt., 2000). Įrodyta, kad mikrodermabrazijos pagalba raginis sluoksnis atsinaujina greičiau, dėl to pagerėja odos tekstūra ir bendra odos išvaizda, pagerėja odos hidratacija ir sumažėja transepiderminis vandens netekimas (Fernandes ir kt., 2014).

Mikrodermabrazija skirstoma į *kristalinę, deimantinę ir hidrodermabraziją*. Deimantinė mikrodermabrazija yra dažniausiai naudojamas metodas, o mažiausiai- aliuminio oksidas, nepasiant to, jog manoma, kad jis turi didžiausią efektyvumą (Fak, Rotsztejn, Erkieta-Polguy, 2018).

Deimantinės mikrodermabrazijos metu naudojamas rankinis prietaisas su kontaktiniu tašku, kuris sudarytas iš deimanto fragmentų, kurių dydis ir abrazyvo šiurkštumas yra reguliuojami ir tinkami įvairiems odos tipams ir storiams. Procedūros metu deimanto kristalai nusluoksniuoja viršutinį epidermio sluoksnį, o vakuumas susiurbia nešvarumus ir negyvas odos ląsteles.

Deimantinės mikrodermabrazijos metodas leidžia dirbti aplink akių sritį ir burną nekeliant pavojaus, kad mikrokristalai gali patekti į burną, sudirginti ar pažeisti odą (Loesch, Somani, Kingsley, Travers, Spandau, 2014). Deimantiniai antgaliai naudoja neigiamą slėgį, tačiau odos pleiskanojimas atsiranda tiesiogiai trinant deimanto kristalus, kurie įterpti į prietaiso galiuką (Fernandes ir kt., 2014).

Hidrodermabrazijos procedūros metu naudojamas deguonies ir vandens tirpalų derinys, kuris taip pat pašalina negyvas odos ląsteles. Tai naujas mikrodermabrazijos būdas, kurio metu ne tik nusluoksniuojamas epidermio raginis sluoksnis, bet tuo pačiu metu oda drėkinama, mažiau dirginama, o odos atsistatymas greitesnis. Procedūros metu tirpalo lašelių srautas, skleidžiamas oro slėgiu per specialų aparato antgalį atveria mikrokanalėlius, esančius odos paviršiuje, ir taip palengvina odos valymą bei drėkinimą. Hidrodermabrazija turi tas pačias indikacijas kaip ir mikrodermabrazija. Ši procedūra tinka žmonėms, kurie skundžiasi labai jautria oda, tamsesniais odos tonais, senstančia, riebia ar sausa oda (Loesch ir kt., 2014).

Kristalinės, arba dar kitaip vadinamos korundinės mikrodermabrazijos metu mikrokristalai iš anksto nustatytu srautu, dideliu greičiu atsimuša į odos paviršių, palaipsniui šalindami negyvas odos ląsteles ir nešvarumus. Dažniausiai naudojami kristalai yra aliuminio oksido. Rečiau naudojami natrio chlorido, magnio oksido ir natrio bikarbonato kristalai. Raginio sluoksnio pašalinimo laipsnis priklauso nuo kristalų tekėjimo greičio ir procedūros laiko. Vakuuminio įtaiso sukuriama slėgis nedaro įtakos ragenos sluoksnio pašalinimui.

Be kosmetinio mikrodermabrazijos pranašumo tyrimai taip pat parodė pagerėjusį pralaidumą ir geresnį medžiagų įsiskverbimą gilyn į odą. Įrodyta, kad mikrodermabrazija, kurios metu pašalinamas raginis sluoksnis, pagerina transderminį medžiagų pernešimą (Shah, Crane, 2019).

Per pastaruosius kelis dešimtečius buvo sukurta ir naudojama keletas neinvazinių metodų, kurie pagerina transderminį medžiagų įsiskverbimą: sonoforezė, jonozorezė bei elektroporacija (žr. 9 lentelę).

9 lentelė. Neinvaziniai transderminiai pernešimo būdai

Transderminiai pernešimo būdai	Apibūdinimas
Sonoforezė	Tai ultragarso energijos panaudojimas, laikinai pagerinantis odos pralaidumą. Sonoforėzės pagalba įvedant medžiagas į odą yra sukuriama lyg skylutės odoje, kurios leidžia geriau veikliosioms medžiagoms patekti giliau. sonoforezė atsiranda tuomet, kai Ultragarso bangos sukelia epidermyje mikro vibraciją, dėl to padidinamas transderminis medžiagų patekimas į epidermį, dermą ir odos priedus.

Lentelės tęsinys

Transderminiai pernešimo būdai	Apibūdinimas
Jonoforezė	Neinvazinis metodas, kurio metu naudojama galvaninė srovė siekiant padidinti jonų prasiskverbimą per odos sluoksnius. Elektrolitinis tirpalas yra sujungtas su kontroliuojama įtampa ir (arba) įkrovimu, naudojant du prie odos prijungtus elektrodus - anodą (teigiamąjį elektrodą) ir katodą (neigiamąjį elektrodą). Jonoforezės procedūros metu naudojama elektros įtampa, kuri svyruoja nuo kelių iki kelių dešimčių voltų.
Elektroporacija	Elektroporacijos metu ląstelės yra laikinai veikiamos didelio intensyvumo elektrinių impulsų, dėl kurių susidaro vandeninės poros raginio sluoksnio lipidų sluoksniuose, tokiu būdu leidžiant medžiagoms pasiskirstyti po odą. Atliekant elektroporaciją trumpais taikymo laikotarpiais (nuo milisekundžių) naudojama aukšta įtampa.

Sonophoresis: an Overview. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 3 (2), 24-32. Eddy Krueger, E., José Luiz Claudino Junior, J. L. C., Eduardo Mendonça Scheeren, E. M., Eduardo Borba Neves, E. B., Eduardo Mulinari, E., Nohama, P. (2014). Iontophoresis: principles and applications. *Fisioterapia em Movimento*, 27 (3), 469-481.

Sonoforezė – tai ultragarso energijos panaudojimas, laikinai pagerinantis odos pralaidumą. Ultragaras paprastai naudojamas medicinos ir diagnostikos reikmėms, tačiau žemo dažnio sonoforezė tampa vis populiareesnė transderminio prasiskverbimo priemonė. Šis metodas yra neinvazinis ir neskausmingas. Sonoforezės įrangą sudaro pjezoelektrinis kristalas ir jungiamoji terpė. Ultragaras sukuriama, kai pjezoelektriniu kristalu elektros energija paverčiama mechanine energija (virpesiais) ir taip pat sukuriamos akustinės bangos. Taikant ultragarą susidaro mikro burbuliukai, o šiems burbulams suirus epidermio paviršiuje atsiranda smūgio bangos, dėl kurių odą tampa pralaidesnė. Svarbūs sonoforezės metu stebimi parametrai yra dažnis, intensyvumas, impulso trukmė, taikymo laikas ir režimas. Ultragarso dažnis priklauso nuo pjezoelektrinio kristalo dydžio, o transderminis prasiskverbimas yra stipresnis kai sonoforezė naudojama žemu, o ne aukštu dažniu (Herwadkar, Banga, 2011). Sonoforezės pagalba įvedant medžiagas į odą yra sukuriamos lyg skylutės odoje, kurios leidžia veikliosioms medžiagoms patekti giliau. Sonoforezė atsiranda tuomet, kai ultragarso bangos sukelia epidermyje mikro vibraciją, dėl to padidinamas transderminis medžiagų patekimas į epidermį, dermą ir odos priedus (Pahade, Jadhav, Kadam, 2010).

Jonoforezė - neinvazinis metodas, kurio metu naudojama galvaninė srovė siekiant padidinti jonų prasiskverbimą per odos sluoksnius. Elektrolitinis tirpalas yra sujungtas su kontroliuojama įtampa ir (arba) įkrovimu, naudojant du prie odos prijungtus elektrodus - anodą (teigiamąjį elektrodą) ir katodą (neigiamąjį elektrodą) (Krueger, Junior, Scheeren, Neves, Mulinari, Nohama, 2014). Jonoforezė veikia jonus – vandenyje tirpias medžiagas, turinčias neigiamą arba teigiamą krūvį. Šis transderminis medžiagų pernešimo būdas grindžiamas principu, kad panašūs krūviai atstumia, o skirtingi traukia. Teigiama, kad jonoforezės būdu įvedant tam tikras veikliąsias

medžiagas galima pridrėkinti odą, paskatinti odos regeneraciją, mažinti senstančios odos požymius (Rai, Srinivas, 2005). Jonoforezės efektyvumą lemia jonų ir molekulių pralaidumas, srovės tankis (pastovi arba kintanti), elektrodų forma, procedūros trukmė, pnaudojamų priemonių savybės ir koncentracija (Jinturkar, Rathi, Misra, 2011).

Elektroporacija – vienas perspektyviausių neinvazinio transderminio medžiagų pernešimo metodų (Ita, 2016). Pastaruoju metu kosmetologijoje tai plačiai naudojamas neinjekcinės mezoterapijos metodas, kuris skatina greitesnį veikliųjų medžiagų įsiskverbimą į vidų. Ši technika padidina ląstelių pralaidumą 400 kartų bei prasiskverbia apie 90-100% veikliųjų medžiagų. (Skrynska, Antonova-Rafi, Khudetsky, 2019). Įrodyta, kad elektroporacijos būdas yra efektyvesnis už jonoforezė, o veikliosios medžiagos transportuojamos giliau į odą (Zhao, R., Wang, Lu, F., Du, L., Fang, Guo, Liu, Chen, Zhao, Z., 2018). Elektroporacijos procedūros metu šalutinių poveikių tikimybė maža, kartais galimas lengvas odos paraudimas ar sudirginimas (Ita, 2016). Elektroporacijos metodą 1970 metais išrado Eberhardas Neumannas. Pagrindinis elektroporacijos uždavinys yra ląstelių membranoje sukurti pakankamo dydžio atvertas poras ir užtikrinti, kad į ląstelę patektų reikalingos medžiagos. Kosmetologijoje elektroporacija naudojama kaip mezoterapijos metodas be adatų, kuris naudojamas gydant spuogus, koreguojant raukšles, celiulitą, strijas. Elektroporacijos procedūra yra labai populiari, nes ji gali veikti visuose odos sluoksniuose (epidermyje, dermoje, poodiniame sluoksnyje) (Skrynska ir kt., 2019).

Elektroporacija - tai reiškiny, kai padidėja ląstelių membranų pralaidumas jonams ir makromolekulėms, veikiant trumpais aukšto elektrinio lauko impulsais. Elektroporacija gali būti dviejų tipų – grįžtamoji ir negrįžtamoji. Esant negrįžtamai elektroporacijai elektrinis laukas yra toks, kad membranos pralaidumas sukelia ląstelių mirtį. Atliekant grįžtamąją elektroporaciją elektrinis impulsas sukelia tik laikiną pralaidumo padidėjimą ir ląstelė išgyvena. Grįžtamasis elektroporacijos būdas naudojamas biotechnologijose, medicinoje, o negrįžtamoji naudojama maisto pramonėje (Escobar - Chavez, Dominguez- Delgrado, Cruz, 2012). Pavyzdžiui, elektroporacija medicinoje naudojama vėžio gydymui, biotechnologijose hibridų sukūrimui, kosmetologijoje elektroporacija naudojama medžiagų tiekimui į ląsteles (Skrynska ir kt., 2019).

Raginis sluoksnis yra pagrindinė kliūtis transderminiam medžiagų transportui. Raginio sluoksnio paviršiaus sunaikinimas gali smarkiai paveikti bendrą odos pralaidumą ir pagerinti medžiagų prasiskverbimą (Denet, Vanbever, Preat, 2003). Elektroporacijos metu raginis epidermio sluoksnis modifikuojamas, padidėja elektroforezės judrumas (krūvį turinčių (įkrautų) molekulių judėjimas elektriniame lauke), molekulinė difuzija (molekulių judėjimas iš didesnės koncentracijos į mažesnę) ir elektrinis laidumas (medžiagos savybė praleisti elektros srovę). Pastebėta, kad

trumpalaikis aukštos įtampos elektros impulsas transderminėje elektroporacijoje gali būti efektyvesnis padidinus transderminį medžiagų srautą, palyginus su nuolatiniu mažos įtampos, žemo dažnio elektros srovės, pavyzdžiui, jonoforezės atveju. Transderminis medžiagų tiekimas priklauso nuo formos, amplitudės, trukmės, elektrinių pulsų skaičiaus bei atstumo tarp elektrodų (Ita, 2016).

Elektroporacija yra laikinas struktūrinis lipidų dvisluoksnių membranų sutrikdymas dėl aukštos įtampos impulsų taikymo. Nustatyta, kad jo pritaikymas odai padidina transderminį medžiagų tiekimą giliau į odą. (Denet ir kt., 2003). Elektroporacijos metu vyksta membranos destabilizacijos (nepastovumo sukėlimas) reiškinys, kuomet veikiant impulsui padidėja ląstelės membranos elektrinis laidumas. Destabilizacijos metu membrana tampa labai pralaidi net ir didelėms molekulėms (Skrynska ir kt., 2019). Elektroporacijos metu taikomas didelio intensyvumo, aukštos įtampos ir trumpalaikiai impulsai, kad susidarytų vandeninės poros lipidų dvisluoksnyje, raginiame sluoksnyje, taip palengvinant medžiagų difuziją per odą (Benson, Grice, Mohammed, Namjoshi, Roberts, 2019).

2.2 Peptidų klasifikacija ir poveikis

Jaunų žmonių oda lygi, elastinga bei stangri dėl pakankamo kolageno kiekio. Vyresnio amžiaus žmonės turi mažiau kolageno, dėl to oda tampa plona bei raukšlėta (Lubkowska, Grobelna, Mackiewicz, 2010). Odos vientisumas veikia kaip apsauginis barjeras nuo išorinių veiksnių, taip pat suteikia patrauklesnę ir jaunatviškesnę odos išvaizdą (Hadmed, Castillo, 2016).

Kosmetikos rinka vis dar sparčiai auga atsirandant vis naujiems kosmetikos gaminiams. Į sudėtis pridedami nauji ingredientai, kad būtų pasiektas novatoriškas aktyvumas ir didesnis išorinis poveikis. Viena didžiausių kosmetikoje naudojamų inovatyvių ingredientų yra peptidai (Prokopowicz, Różycki, 2017). Odos priežiūros produktuose esantys peptidai yra cheminiai junginiai, sudaryti iš trumpų aminorūgščių grandinių. Per pastaruosius 20 metų peptidų naudojimas kosmetikoje nuolat augo, nes padeda kovoti su senėjimo požymiais. Peptidai turi galimybę prasiskverbti pro viršutinį odos sluoksnį ir veikti kaip pernešėjai, galintys suaktyvinti specifines funkcijas, tokias kaip kolageno atrama, kad oda būtų stangresnė, storesnė ir elastingesnė (Hadmed, Castillo, 2016).

Peptidas yra aminorūgščių grupė, sujungta peptidiniais ryšiais. Kai kurie iš jų natūraliai atsiranda žmogaus organizme ir yra žinomi kaip atliekantys įvairius fiziologinius procesus (Lima, Moraes, 2018). Nustatyti trys pagrindiniai peptidų veikimo mechanizmai, atsižvelgiant į jų seką. Vienas iš jų – sumažinti raumenų susitraukimus neleidžiant susidaryti veido raukšlėms. Antrasis procesas yra pažeisto audinio regeneracija ir atstatymas, o vėliau ir dermos ląstelių, atsakingų už

kolageno ir elastino sintezę, stimuliuojimas. Peptidų pranašumas yra mažas dalelių dydis, dėl to lengvai praisiskverbia pro raginį sluoksnį (Lubkowska ir kt., 2010). Išskiriamos trys pagrindinės peptidų rūšys (žr. 10 lentelę)

10 lentelė. Peptidų rūšys ir jų poveikis

Peptidas	In vitro poveikis	In vivo poveikis
Signalio peptidai	Fibroblastų aktyvavimas reguluojant į kolageno ir elastino grandinių skilimą	Lygesnė, storesnė ir stragresnė oda dėl padidėjusios kolageno gamybos
Nešikliai peptidai	Vario tiekimas į odą, kad būtų suaktyvinti fermentiniai žaizdų gijimo būdai	Lygesnė, storesnė ir stragresnė oda dėl padidėjusios kolageno gamybos
Neurotransmiterius slopinantys peptidai	Neurotransmiterių išsiskyrimo slopinimas	Veido raukšlių sumažėjimas dėl sumažėjusio raumenų aktyvumo

Šaltinis: sudarytas darbo autorės Vilkytės, V., remiantis: Hadmed, H. H., Castillo, R., F (2016).

Cosmeceuticals: peptides, proteins, and growth factors. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 15 (4), 514-519.

Signaliniai peptidai. Ši peptidų klasė yra labai svarbi dėl jos gebėjimo atverti baltymų kanalus, kurie leidžia sintezuotus baltymus perkelti į jų specifinę veikimo vietą. Signaliniai peptidai naudojami kaip aktyvieji junginiai produktuose, kuriais siekiama užkirsti kelią senėjimui. Tai peptidų klasė, kuri gali stimuliuoti fibroblastus, todėl padidėja kolageno ir elastino pluoštų gamyba. Jie taip pat gali veikti kaip augimo faktoriai, nes aktyvina baltymų kinazę C, kuris yra pagrindinis veiksnys, lemiantis ląstelių augimą ir migraciją (Lima, Moraes, 2018). Pentapeptidas-3 buvo vienas iš pirmųjų oligopeptidų, sukurtų kaip kosmetikos priemonė. Tai yra I tipo kolageno subfragmentas, kuris stimuliuoja I ir III tipo kolageno gamybą (Pai, Bhandari, Shukla, 2016).

Signaliniai peptidai siunčia signalus fibroblastams, kurie stimuliuoja kolageno sintezę. Kai senstame kolagenas yra sunaikinamas, bet nepakeičiamas, dėl to jauna, lygi oda laikui bėgant tampa plona bei raukšlėta. Signaliniai peptidai yra stimuliuojantys peptidai, kurie yra naudojami atstatant elastinius odos sluoksnius. Senstant fibroblastų aktyvumas mažėja, o tai lėtina baltymų, kurie atlieka atraminę funkciją, sintezę. Tai vienas iš veiksnių, kuris lemia raukšlių susidarymą ir stangrumo praradimą (Hadmed, Castillo, 2016). Iš išorės į odą įvesti atitinkamos aminorūgščių sekos peptidai gali stimuliuoti fibroblastus. Tyrimai parodė teigiamą kosmetikos peptidų poveikį tiek chronologiškai senstančiai odai, tiek fotosenėjančiai odai. Vienas populiariausių peptidų, įeinančių į kosmetinių priemonių sudėtį yra palmitolio pentapeptidas – 3 (Lubkowska ir kt., 2010). Kai šis peptidas yra sujungtas su palmitino rūgštimi jis tampa stabilesnis ir gali lengviau įsiskverbti į odą. Įrodyta, kad peptidai, kartu su palmitino rūgštimi ženkliai sumažina veido raukšles bei smulkias linijas (Hadmed, Castillo, 2016). Pentapeptidas stimuliuoja I ir II tipo kolageno sintezę. Senstant žaizdų gijimo periodas pailgėja, todėl šis peptidas taip pat stimuliuoja apatinius odos sluoksnius taip pagreitindamas žaizdų gijimą.

Nešiklio peptidai. Tai maža peptidų šeima, kurių struktūroje yra vario molekulė. Šie peptidai buvo tiriami dėl jų sugebėjimo skatinti odą gydyti žaizdas. Vario peptidai gali padėti atsinaujinti audiniams, ypač veiksmingas gydant žaizdas, odos pažeidimus. Vario peptidai skaido tam tikro tipo audinius, iš kurių susidaro randai (žinomi kaip ypač dideli kolageno užpildai). Kai šie agregatai suskaidomi žaizdos užgyja paliekant mažiau randų (Lubowska ir kt., 2010) Kai kurios cheminės reakcijos ir atitinkamas odos senėjimo poveikis išvardintas 11 lentelėje.

11 lentelė. Cheminės reakcijos, susijusios su variu. Fermentų ir jų galimos klinikinės naudos aprašymas

Fermentas	Medžiagų apykaitos procesas	Anti-senėjimo poveikis
Lizilo oksidazė (<i>angl. lysyl oxidase</i>)	Kolageno ir elastino sintezė	Dėl kolageno gamybos pagerėja odos tekstūra ir išvaizda
Superoksido dismutazė (<i>angl. superoxide dismutase</i>)	Laisvųjų radikalų šalinimas	Sumažėja laisvųjų radikalų sukeltas fotosenėjimas
Cirochromo c oksidazė (<i>angl. cytochrome c oxidase</i>)	Energijos gamyba mitochondrijose bei endotelio ląstelių oksidacijos suaužėjimas	Pagerėja odos kraujotaka

Šaltinis: sudarytas darbo autorės Vilkytės, V., remiantis: Hadmed, H. H., Castillo, R., F (2016). Cosmeceuticals: peptides, proteins, and growth factors. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 15 (4), 514-519.

Vienas populiariausių peptidų nešiklių grupėje – tripeptidas, kuris sudaro kompleksą su vario jonais. Ši peptido seka atitinka seką, kuri randama tarpląstelinuose matricos baltymuose kaip kolageno α – grandinės fragmentas bei išsiskiria iš kolageno žaizdų gijimo ar uždegimo metu. Šis peptidas stimuliuoja kolageno sintezę, turi teigiamą poveikį žaizdų gijimo ir audinių atstatymo procesuose.

Neurotransmiterius slopinantys peptidai yra junginiai, vadinami atpalaiduojančiais peptidais dėl jų atliekamos funkcijos. Raukšlių atsiradimą sąlygoja odos raumenų hiperkinezija (nevalingi judesiai). Tam tikri peptidai gali blokuoti neurotransmiterių signalus, todėl peptidų naudojimas lemia lygesnę odą. Odos raukšlės taip pat atsiranda dėl tarpląstelių matricos baltymų, tokių kaip kolageno, degeneracijos (Hadmed, Castillo, 2016). Šios grupės peptidai atpalaiduoja raumenis, kurie atsakingi už raukšlių formavimąsi. Peptidai veikia blokuodami nervinių impulsų srautą iš odoje esančių ląstelių į raumenis, todėl junginiai, veikiantys tokiu mechanizmu, vadinami neuropeptidais. Jų aktyvumas panašus į botulino toksino injekcijos mechanizmą, tačiau, žinoma, veikia ne taip stipriai, bet reguliarius kosmetinių priemonių naudojimas, kuriuose yra šių peptidų, duoda puikius rezultatus. Šių peptidų pranašumas tas, kad jie yra neinvaziniai ir nesukelia komplikacijų. Neuropeptidai daro teigiamą poveikį odos būklei: drėkina, stangrina, mažina šiurkštumą ir išlygina odą (Lubowska ir kt., 2010). Norint gauti teigiamą poveikį peptidas turi prasiskverbti pro odą ir poodinius ląstelių audinius, kad gilesnius raumenis pasiektų reikiama

koncentracija. Kosmetikos gaminiuose šios rūšies peptidai mažina galias ir smulkias raukšles, nes atpalaiduoja raumenis ir taip sumažina veido traumenų susitraukimus. Vienas populiariausių peptidų šioje grupėje - heksapeptidas. Šis neuropeptidas sumažina raumenų įtampos intensyvumą ir mažina veido raukšles, kurias sukelia nuolatinis veido raumenų susitraukimas. (Hadmed, Castillo, 2016).

Apibendrinant galima teigti, kad senstant sulėtėja epidermio regeneracijos laikas, o ląstelių pasišalinimas nuo odos paviršiaus tampa sunkesnis. Norint pašalinti negyvas odos ląsteles ir pagreitinti odos atsinaujinimo procesą naudojamas mikrodermabrazijos būdas, kuris taip pat padidina odos pralaidumą ir paruošia odą kitoms procedūroms. Sprendžiant senėjimo požymius naudojamas elektroporacijos būdas, kurio metu veikliosios medžiagos transportuojamos į gilesnius odos sluoksnius. Išanalizuota, kad peptidai skatina kolageno, elastino ir glikozaminglikanų sintezę bei slopina veido raumenų susitraukimus dėl intensyvaus veido mimikos raumenų darbo.

2. MIKRODERMABRAZIJOS IR PEPTIDŲ POVEIKIS TAIKANT ELEKTROPORACIJĄ MOTERS SENĖJANČIAI VEIDO ODAI TYRIMAS

2.3 Tyrimo metodika ir organizavimas

Tyrimo metodai atrinkti pagal baigiamojo darbo temą ir specifiką. Atliktas kokybinių tyrimų grupei priskiriamas *vieno atvejo tyrimas*, kur atvejis viena 49 metų moteris su senėjimo požymiais veide: odos dehidratacija, matomos raukšlės dinamikoje ir statikoje. Tyrimui naudojami įvairūs duomenų rinkimo ir analizės metodai.

Mokslinių ir kitų informacijos šaltinių analizė. Kaip nurodo Kardelis (2002), mokslinių ir kitų literatūros šaltinių analizė svarbi norint pagrįsti mokslinės problemos bei tyrimo aktualumą. Šiuo atveju analizuojamas odos senėjimo procesas ir senėjimo požymių ypatumai, vidiniai ir išoriniai veiksniai, turintys įtakos odos senėjimui. Išsiaiškintas aparatinių procedūrų naudingumas senstančiai odai bei veikliųjų medžiagų pritaikomumas siekiant pagerinti odos būklę.

Įrodymais grįsta praktika – tai metodas, kuriuo siekiama patobulinti procesą, per kurį galima gauti aukštos kokybės mokslinių tyrimų įrodymų ir paversti geriausius praktinius sprendimus sveikatos gerinimui. Įrodymais pagrįsta praktika reikalauja, kad sprendimai būtų priimami remiantis naujausiais pagrindais ir svarbiais įrodymais (Steglitz, Warnick, Marchese, Johnston, Spring, 2015). Šio tyrimo metu siekiama pagrįsti išorinius ir vidinius veiksnius, kurie galimai turėjo įtakos dabartinei veido odos būklei, sudaryti procedūros planą remiantis moksliniais informacijos šaltiniais analizuojant mikrodermabrazijos, elektroporacijos ir peptidų poveikį.

Apklausa žodžiu. Anot Kardelio (2002), apklausa yra vienpusė komunikacija, kuri skirta gauti išsamesnės informacijos ir nuodugniau pažinti tiriamą asmenį. Apklausoje metu pateikiami atviro ir uždaro tipo 19 klausimų siekiant išsiaiškinti vidinių ir išorinių veiksnių įtaką odos senėjimo procesui.

Stebėjimas. Pasak Kardelio (2002), stebėjimas turi būti atliekamas sistemingai ir organizuotai, turėti konkretų tikslą, vykti pagal iš anksto sudarytą planą, ką ir kaip stebėti, o rezultatai turi būti fiksuojami. Šiuo atveju siekiama išsiaiškinti kaip kinta tiriamosios veido odos būklė prieš procedūrų kursą tris dienas iš eilės. Pirminis stebėjimas atliekamas Klaipėdos valstybinėje kolegijoje, Sveikatos mokslų fakultete, Grožio terapijos studijų programos mokymų laboratorijoje. Atliekamas epidermio drėgmės lygis manualiniu metodu pakeliant skruostą ir diagnostiniu aparatu „Callegari Mini One“ kaktos, skruostų ir smakro zonose.

Matavimas. Šiuo atveju siekiama išsiaiškinti tiriamosios epidermio drėgmės lygį, kuris nustatomas naudojantis diagnostiniu aparatu „Callegari Mini One“ ir manualinio drėgmės lygio pagalba.

Testavimas. Testavimas diagnostiniu aparatu atliekamas skruostų, kaktos ir smakro srityse. Kiekvienu kartu matuojama penkiose skirtingose tam tikros zonos vietose ir išvedamas tos srities drėgmės lygio vidurkis. Testavimai atliekami dvi dienas iš eilės, ryte ir vakare, o trečią dieną ryte.

Fotoduomenų rinkimas. Pateikiamos fotografijos, kurios turi atitikti „Merz Aesthetic“ raukšlių lygio matavimo skalėje pateiktų fotografijų pavyzdį. Šiuo tyrimo metodu siekiama išsiaiškinti horizontalių ir vertikalių raukšlių būklę statinėje (ramybės) ir dinaminėje (mimikos) būsenose. Taip pat išsiaiškinamas epidermio drėgmės lygis (manualinio testo fotografijos) skruostų zonoje.

Aprašomoji analizė. Aprašomoji analizė - tai duomenų sisteminimo ir grafinio vaizdavimo būdai. Pagrindinis aprašomosios analizės tikslas - glaustas ir vaizdus surinktų duomenų apibūdinimas (Janilionis, Morkevičius, Rauleckas, 2008). Aprašomas analizuojamų kosmetinių priemonių poveikis remiantis moksinių ir kitų informacijos šaltinių duomenimis.

Lyginamoji analizė - tai ryšių ir priežastinių sąryšių tarp reiškinių analizės metodas, kuris remiasi alternatyvių hipotezių apie priežastinius - pasekminius ryšius tikrinimu pasitelkiant empirinius įrodymus (Morkevičius, 2008). Šio metodo pagalba lyginamas išanalizuotų kosmetinių priemonių poveikis, remiantis moksliniais ir kitais informacijos šaltiniais.

Tyrimo instrumentas. Tyrimo instrumentą sudaro autorės sudarytas *klausimynas* (žr. priedas) ir *pirminio stebėjimo protokolas*.

Klausimynas sudarytas remiantis aukščiau išanalizuota literatūra. Klausimyną sudaro 19 atviro ir uždaro tipo klausimai, kurio pagalba nagrinėjami vidiniai ir išoriniai veiksniai, kurie galimai turėjo įtakos dabartinei odos būklei (žr. 12 lentelę). Išsiaiškinama informacija apie tiriamosios kasdieninę odos priežiūrą, darbo sąlygas, mitybos pilnavertiškumą, gyvenimo būdą, miego pozicijas ir sveikatos būklę.

12 lentelė. Klausimyno charakteristika

Klausimyno grupė	Klausimai	Klausimyno dalies apibūdinimas	Klausimų skaičius
Išoriniai veiksniai	Aplinkos sąlygos	Siekiama išsiaiškinti profesiją, darbo sąlygas, aplinkos užterštumą gyvenamojoje vietoje	2 klausimai
	Individuali kosmetinė priežiūra	Siekiama išanalizuoti ar kosmetinės priemonės, naudojamos namuose yra tinkamos dabartinei odos būklei	6 klausimai
	Gyvenimo būdas	Siekiama įvertinti tiriamosios gyvenimo būdą (aktyvumas, mityba, išgeriamo vandens kiekis, stresas, miegas, žalingi įpročiai, UV spindulių dažnumas)	9 klausimai
Vidiniai veiksniai	Hormonai	Siekiama sužinoti ar tiriamajai prasidėjęs menopauzės laikotarpis	1 klausimas
	Diagnozuotos ligos	Siekiama išsiaiškinti diagnozuotas ligas, kurios galimai turėjo įtakos dabartinei odos būklei	1 klausimas

Pirminio stebėjimo protokolas. Stebėjimo protokolą sudaro *pirminė veido odos apžiūra, epidermio drėgmės lygio matavimas* „Callegari Mini One“ diagnostiniu aparatu bei *raukšlių gylio vertinimas* pagal „Merz Aesthetic“ klasifikaciją.

Pirmiausia atliekamas tiriamosios *pirminis veido būklės vertinimas*, kurio metu siekiama išsiaiškinti tiriamosios veido odos tipą, būklę, jautrumą ir fototipą.

1. Poros. Porų dydis padeda išsiaiškinti veido odos tipą. Riebios odos savininkams būdingos plačios poros visame veide, mišraus tipo žmonės plačios poros pastebimos T zonoje ir U zonoje smulkios, sausiaodžiams veido poros visame veide smulkios, vos įžiūrimos.

2. Odos storis. Odos storis padeda išsiaiškinti veido odos tipą bei būklę. Stora oda būdinga riebią odą turintiems asmenims, o sausiaodžių oda plona.

3. Išskiriamų riebalų kiekis. Padidėjęs riebalų kiekis būdingas riebią odą turintiems asmenims. Sausą odą turintiems žmonėms neišsiskiria skystas sebumas dėl siaurų porų ir riebalinių liaukų hipofunkcijos.

4. Dermografizmas. Tai odos jautrumo testas mechaniniam dirgikliui. Dermografizmo metu kraujagyslės gali išsiplėsti arba susitraukti. Testas atliekamas neaštriu daiktu braukiant kaktos, skruostų, smakro ir dekolte zonose.

5. Odos elastingumas. Odos elastingumui matuoti atliekamas kompresijos – rotacijos testas, kurio metu didžiojo piršto pagalvėlė pasapudus ir pasukus pirštą stebimas raukšlių formavimasis, pasipriešinimas ir atsistatymo greitis. Teigiamas testas, kai lengvai formuojasi odos raukšlės, nėra pasipriešinimo ir oda atsistato į pradinę padėtį tik po kurio laiko. Silpnai neigiamas testas, kai raukšlės susiformuoja gan lengvai, bet oda tuoj pat atsistato į pradinę padėtį. Neigiamas testas, kai sunkiai formuojasi raukšlės, oda pasipriešina ir tuoj pat atsistato į pradinę padėtį.

6. Epidermio drėgmės lygis. Tai manualinis odos testavimas, kurio metu dešinysis ir kairysis skruostai švelniai pakeliami rodomuoju pirštu ir stebimas smulkių raukšlių susidarymas bei odos atsistatymo greitis į pradinę padėtį. Testavimo metu susidarančios paviršinės smulkios raukšlės rodo drėgmės lygio sumažėjimą, jeigu nesusidaro- epidermio drėgmės lygis pakankamas.

7. Senėjimo tipas. Apžiūros metu siekiama išsiaiškinti senėjimo tipą: smulkių raukšlių, pavargusio veido, deformacinis ar raumeninis. Atkreipiamas dėmesys į raukšlių lokalizaciją, dvigubą smakrą, žandikaulio liniją.

8. Fototipas. Fitzpatrick klasifikacija nurodo šešis skirtingus odos tipus, odos spalvą ir reakciją į saulės poveikį (žr. 13 lentelę). Siekiama išsiaiškinti odos reakciją saulės spinduliams bei deginimosi įpročius.

13 lentelė. Fitzpatrick fototipų klasifikacija

Odos fototipas	Įdegio charakteristika	Odos spalva
I	Visada nudega, niekada neįdega rudai.	Blyškiai balta oda
II	Būdingas lengvas nudegimas saulėje, o rudas įdegis minimalus	Balta oda
III	Būdingas tolygus įdegis, lengviau įdega rudai	Šviesiai ruda
IV	Nudegimo tikimybė labai maža, lengvai įdega	Vidutiniškai ruda oda
V	Nudegimo tikimybė labai maža, įdegis tolygus ir greitas	Tamsiai ruda spalva
VI	Niekada nenudega, įdegis greitas ir tolygus	Odos spalva nuo tamsiai rudos iki juodos spalvos

Šaltinis: sudarytas darbo autorės, remiantis: Sachdeva, S. (2009). Fitzpatrick skin typing: Applications in dermatology. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology* 75 (1), 93-96.

Epidermio drėgmės lygio vertinimas. Šio etapo metu fiksuojami duomenys diagnostiniu aparatu „Callegari Mini One“ siekiant išsiaiškinti epidermio drėgmės lygį kaktos, kairiojo ir dešiniojo skruosto, smakro zonose. Gamintojas prietaiso instrukcijoje prideda lentelę, kurioje pateikiami duomenys, kurie apibūdina pakankamą epidermio drėgmės lygį priklausomai nuo biologinio žmogaus amžiaus bei metų sezono laiko (žr. 14 lentelę).

14 lentelė. Epidermio drėgmės lygis pagal metų sezoną ir biologinį amžių

Metai	<25	25 – 45	>45
Vasara	60 - 75	55 - 75	50 - 65
Pavasaris/ruduo	65 - 80	60 - 80	55 - 70
Žiema	75 - 90	70 - 90	60 - 80

Šaltinis: sudarytas remiantis „Callegari Mini One“ prietaiso instrukcija

Veido odos raukšlių vertinimas pagal „Merz Aesthetics“ raukšlių gylio matavimo skalę. Tiriamoji fotografuojama pagal raukšlių lygio matavimo skalės nuotraukų pavyzdžius dėl tikslių duomenų gavimo. Skalė sudaryta iš penkių kriterijų: 0 - nėra raukšlių, 1 - neryškios, negilios raukšlės, 2 - vidutinio gylio raukšlės, 3 - gilios raukšlės, 4 - labai gilios raukšlės. Vertinamos ramybės ir mimikos būsenose kaktose esančios horizontalios ir vertikalios raukšlės, dešinės ir kairės akies „žąsų kojelės“ ir nazolabialinė raukšlė, esanti tarp nosies ir lūpų.

Tyrimo imtis ir atranka. Tyrimo dalyvis atrenkamas kriteriniu atrankos metodu. Tai metodas, kai tyrimo dalyvį siekiama atrinkti pagal konkrečius kriterijus, kurie atitinka analizuojamos darbo problemos kontekstą (Žydzūnaitė, 2011). Tyrimo dalyvio atrankos kriterijai:

- Lytis- moteris
- Amžius- 49 metai
- Veido odos požymiai: senstanti oda (raukšlės ramybės ir mimikos būsenose, drėgmės lygio sumažėjimas).
- Kontraindikacijų nebuvimas (implantų, protezų, kardiostimuliatorių nebuvimas organizme; medikamentų ar veikliųjų medžiagų netoleravimas; elektros srovės toleravimas).

Tyrimo organizavimas. Pirminiai duomenų rinkimai atliekami Klaipėdos valstybinėje kolegijoje, Sveikatos mokslų fakultete, Dariaus ir Girėno 8, Grožio terapijos studijų programos mokymų laboratorijoje nuo 2020-03-09 iki 2020-03-12. Tyrimo metu renkami duomenys, gauti apklausos (klausimyno) būdu bendraujant su kliente prieš pirminius matavimus norint išsiaiškinti vidinius ir išorinius veiksnius, galimai turėjusius įtaką dabartinei odos būklei. Tyrimo duomenys renkami diagnostinio aparato „Callegari Mini One“, manualinio drėgmės lygio testo bei „Merz Aesthetic“ raukšlių lygio matavimo skalės pagalba. Išanalizavus tiriamosios veido odos būklę pradedama kosmetinių priemonių paieška ir atranka. Sąlyga – profesionalių kosmetinių priemonių sudėtyje esantys peptidai. Pasirinkti kosmetiniai gaminiai analizuojami pagrindžiant moksliniais šaltiniais. Atrinkus tinkamiausias profesionalias kosmetines priemones sudaromas procedūros planas. Kosmetinių priemonių paieška, atranka, sudėties analizavimas ir pagrindimas bei procedūrų plano sudarymas, remiantis įrodymais grįsta praktika atliekamas nuo 2020-03-13 iki 2020-04-20.

Tyrimo etika. Atliekant tyrimą vadovaujamosi šiais etikos principais:

Geranoriškumo principas. Prieš tyrimą tiriamoji supažindinama su tyrimo tikslu ir paaiškinama, kad tiriamosios dalyvavimas yra asmeninis apsisprendimas ir dalyvavimą tyrime gali nutraukti bet kuriuo metu. Tyrimo instrumente nebuvo įžeidžiančių klausimų, o su tiriamąja bendraujama pagarbiai, nepažeidžiant asmens orumo. Paaiškinama, kad tyrimas tiriamajai nesukels papildomų finansinių išlaidų.

Pagarbos asmens orumui principas. Tiriamajai buitine kalba, aiškiais, neperkrautais smulkmenomis sakiniiais paaiškinamas tyrimo tikslas. Dėl apsisprendimo dalyvauti tyrime gautas ne tik žodinis, bet ir raštiškas sutikimas. Dėl asmens duomenų apsaugos originalus dokumentas yra pas tyrėją, o asmens sutikimas dalyvauti tyrime šablonas pateikiamas 1 priede. Užtikrinama, kad tyrimo metu gauti duomenys nebus pasiekiami su tyrimu nesusijusiems asmenims.

Teisingumo principas. Tiriamajai paaiškinama, kokie yra tyrimo kriterijai ir kodėl tiriamoji pakviesta dalyvauti tyrime. Klausimyne, kuris pateikiamas tiriamajai garantuoja, kad nėra asmeninės informacijos, kuri leistų atpažinti konkretų asmenį. Paaiškinama, kad tyrimas vykdomas sąžiningai, užtikrinamas konfidencialumas, o darbo tyrimo rezultatai nebus viešinami, o naudojami tik baigiamojo darbo tikslais.

Teisės gauti tikslią informaciją principas. Principas įgyvendinamas prieš pradedant tyrimą. Tiriamajai paaiškinta, kad tyrimo metu užtikrinamas konfidencialumas, nebus klausama asmeninės informacijos, o tyrimas nedaro jokios įtakos asmeniniam gyvenimui. Tiriamoji informuota, kad turi teisę gauti informaciją apie iškilius klausimus viso tyrimo metu ir po jo.

Tyrimo sąlygos:

- *Tyrimo dalyvio elgesio sąlygos.* Tiriamoji užtikrina, kad matavimams būna nepasidažiusi bei tą pačią dieną nenaudojusi kosmetinių priemonių veido srityje. Rytais drėgmės lygis matuojamas klientei nenusiprausus veido ir nenaudojus kosmetinių priemonių. Vakaraš epidermio drėgmės lygis matuojamas jau nusiprausus veidą vandeniu.
- *Fizinės aplinkos sąlygos.* Tiksliems duomenims gauti tiriamajai atėjus iš lauko leidžiama sušilti viduje apie pusę valandos. Veido priežiūros procedūrų kabinete išmatuojama oro drėgmė ir temperatūra, o apšvietimas- dienos šviesos lempa.
- *Tyrimo dalyvio odos paruošimo sąlygos.* Tiriamoji įsipareigoja prieš atvykstant į matavimus neprausti veido, nenaudoti kosmetikos priemonių. Tai užtikrina, kad tyrėjas matys realų odos vaizdą, kuris ypatingai svarbus pirminei odos apžiūrai.

Tyrimo eiga ir etapai.

- 1. Teorinės dalies rengimas.** Renkami ir analizuojami moksliniai informacijos šaltiniai apie senėjančios veido odos procesą, požymius ir sprendimo būdus.
- 2. Parengti tyrimo instrumentai. Sudarytas klausimynas ir stebėjimo protokolas.** Remiantis teorine dalimi sudarytas klausimynas siekiant išsiaiškinti išorinius ir vidinius veiksnius, kurie galimai turėjo įtakos dabartinei tyrimo dalyvės odos būklei. Pirminis stebėjimo protokolas pildomas atliekant epidermio drėgmės lygio nustatymą.
- 3. Vykdyta tyrimo dalyvio atranka.** Pagal konkrečius kriterijus atrenkamas tyrimo dalyvis, kuris atitinka darbo temos problemą ir specifiką.
- 4. Tyrimo dalyvės apklausa ir pirminis odos būklės vertinimas.** Apklausos metu pateikiami klausimai skirti išsiaiškinti veiksnius, kurie galimai turėjo įtakos senėjimo požymių atsiradimui. Atliekamas pirminis veido odos būklės įvertinimas, kuris ypač svarbus sudarant tinkamą procedūros planą.
- 5. Procedūros plano rengimas.** Išanalizavus tyrimo dalyvės veido odos būklę ir remiantis moksline literatūra rengiamas procedūros planas parenkant tinkamiausią dermabrazijos metodą (žr. 15 lentelę).

15 lentelė. Dermabrazijos metodai

Deimantinė mikrodermabrazija	Kristalinė mikrodermabrazija	Hidrodermabrazija
Raginio epidermio sluoksnio šlifavimo metodas su skirtingo šiurkštumo deimanto dalelėmis ir vakuumu, kuris surenka negyvas odos ląsteles	Raginio epidermio negyvų ląstelių šalinimas mikrokristalų pagalba, kurie iš anksto nustatytu srautu, dideliu greičiu atsimuša į odos paviršių	Negyvų odos ląstelių šalinimas tirpalo ląstelių srauto pagalba, kuris skleidžiamas oro slėgiu per specialų aparato antgalį

Veikliųjų medžiagų pernešimui į gilesnius odos sluoksnius parenkamas neinvazinis aparatinis metodas (žr. 16 lentelę).

16 lentelė. Aparatiniai transderminiai veikliųjų medžiagų pernešimo metodai

Elektroporacija	Jonoforezė	Sonoforezė
Elektrinių impulsų pagalba formuojamos vandeninės poros, pro kurias veikliosios medžiagos patenka į gilesnius odos sluoksnius	Veikiant galvaninei srovei naudojamas teigiamo ir neigiamo krūvio elektrodas, kuris priklausomai nuo tirpalo krūvio stumia veikliąsias medžiagas į gilesnius odos sluoksnius.	Ultragarso bangos epidermyje sukelia mikro vibraciją, dėl to padidinamas veikliųjų medžiagų patekimas į gilesnius odos sluoksnius.

Siekiant geriausio rezultato mažinant raukšles veido ir akių srityse parenkami profesionalūs kosmetiniai produktai, kurių sudėtyje yra peptidai (žr. 17 lentelę).

17 lentelė. Peptidų komplekso parinkimas

X₁	X₂	Y₁	Y₂
Veido sričiai skirta priemonė su kolageno sintezę skatinančiais ir raumenų susitraukimus slopinančiais peptidais. Sudėtyje gausu antioksidantų, mineralų, augimo faktorių.	Akių kontūrai skirta profesionali priemonė su peptidais, kurie skatina kolageno sintezę ir slopina raumenų susitraukimus. Sudėtyje esančios medžiagos saugo odą nuo laisvųjų radikalų, šviesina odą.	Veido sričiai skirta profesionali kosmetinė priemonė su raumenų susitraukimus slopinančiais peptidais	Akių kontūrai skirta priemonė, kurios sudėtyje esantys peptidai slopina raukšlių formavimąsi, o kitos aktyvios medžiagos pasižymi antioksidacinėmis savybėmis

2.4 Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimo dalyvavo moteris, kurios amžius yra 49 metai. Tiriamoji skundėsi odos sausumu, raukšlėmis, esančiomis kaktose ir akių srityje. Kaip minėta anksčiau, biologinis amžius turi įtakos dabartinei veido odos būklei.

Išsiaiškinti pagrindiniai veiksniai, kurie galimai turi įtakos tyrimo dalyvės veido odos būklei.

1. Profesija. Tai gali neigiamai paveikti odos būklę ir paskatinti odos senėjimo procesą. Ore esančios kietosios dalelės prasiskverbia pro plaukų folikulus, o žalingas poveikis pasireiškia dėl oksidacinio streso, kuris prisideda prie išorinio odos senėjimo, kuriam būdingos pigmentinės dėmės ir nazolabialinės raukšlės (Puri ir kt., 2017). Aplinkos temperatūra ir drėgmė taip pat turi įtakos odos būklei. Padidėjus odos temperatūrai 7-8 °C padidėja ir vandens netekimas odoje (Farage ir kt., 2008). Išsiaiškinta, kad tiriamoji yra namų šeimininkė. Taip pat tiriamoji pamini, kad daug laiko praleičia kaime, gryname ore, gauna pakankamai daug ultravioletinės saulės spindulių. Galime daryti prielaidą, kad ultravioletinis saulės spindulių poveikis turėjo įtakos dabartinei veido odos būklei, t.y. raukšlių buvimas veido zonoje bei odos sausumas.

Išanalizuota *individuali kosmetinė priežiūra namuose*.

2. Veido valymas. Teigia, kad tiriamoji naudoja pienelį du kartus per dieną, ryte ir vakare, su gintaru, skirtu senstančiai odai.

3. Veido šveitimas. Tinkamas šveitiklio pasirinkimas nežalos, nepablogins tam tikros veido būklės odos, padės pašalinti negyvas odos ląsteles ir paskatinti naujų ląstelių atsiradimą (Packianathan, Kandasamy, 2011). Išsiaiškinta, kad tiriamoji kas dvi savaites atlieka odos šveitimą. Naudojamas šveitiklis, į kurio sudėtį įeina gintaro pudra ir argano aliejus.

4. Drėkinančios priemonės. Paminėta, kad tiriamoji naudoja drėkinantį veido kremą (ryte ir vakare) su gintaro pudra, hialurono rūgštimi, kolagenu ir kt., kuris pasižymi detoksikuojančiu poveikiu, saugo odą nuo laisvųjų radikalų, drėkina odą. Tiriamoji taip pat kartą į savaitę aplikuoja drėkinančią kaukę.

5. Maitinančios priemonės. Tiriamoji paminėjo, kad maitinančių priemonių nenaudoja.

6. Apsauginės UV priemonės. Apsauginiai kremai nuo saulės yra kosmetikos gaminiai, skirtos apsaugoti odą nuo saulės spinduliuotės daromos žalos (odos įtrūkimai, nudegimai, imuninės sistemos slopinimas, raukšlės, hipopigmentacija, hiperpigmentacija, odos vėžys) (Donglikar, Deore, 2016). Išsiaiškinta, kad apsauginių priemonių nuo UV tiriamoji nenaudoja. Galime teigti, kad tai turi įtakos dabartinei veido odos būklei.

7. Dekoratyvinė kosmetika. Daugelis kosmetikos priemonių yra sudėtingi mišiniai, kuriuose yra kvėpalų, konservantų, lipidų, alkoholių ir kitų medžiagų, kurios gali dirginti odą, kimšti poras (Elmarzugli, Keleb, Mohamed, Enshasy, Hamza, Dlim, Layla, Salama, 2013). Tiriamoji paaiškino, kad kosmetiką naudoja retai. Galima teigti, kad šiuo atveju dekoratyvinė kosmetika nedaro neigiamos įtakos tiriamosios odai.

Apklausoje metu taip pat analizuojamas ir *gyvenimo būdas*.

8. Fizinis aktyvumas. Aktyvi veikla stiprina raumenis, gerina odos būklę bei miego kokybę. Pratimų nauda pagerina ne tik fizinę sveikatą, bet ir susitprina emocinę savijautą, bendrą savijautą ir sulėtina senėjimo procesus (Elmagd, 2016). Tiriamosioji paaiškina, kad gyvena aktyvų gyvenimą, kiekvieną dieną dirba įvairius buitinius darbus, tvarko namų aplinką, taip pat mėgsta ilgus pasivaikščiojimus.

9. Mityba. Oda atspindi visus organizmo sistemos procesus, todėl daugelis odos sutrikimų ir greitas senėjimas atsiranda dėl maistinių medžiagų, vitaminų ir mineralų trūkumų (Paravina, 2018). Išsiaiškinta, kad tiriamoji dažniausiai valgo mėsą (kiaulieną, paukštieną), bulves, kruopas, rečiau valgo daržoves ir vaisius. Patiekalai, kurie neįeina į maisto racioną, nepamini. Galima teigti, kad mažas vaisių ir daržovių valgymas gali paskatinti senėjimo procesus, nes

vaisuose ir daržvose esantys vitaminai veikia kaip antioksidantai, kurie ypatingai svarbūs senėjimo procesams slopinti (Schagen, Zampeli, Makrantonaki, Zouboulis, 2012).

10. Vandens kiekis. Odos drėgmės praradimas pasireiškia odos sausumu, pleiskanojimu. Sausa oda yra mažiau atsparesnė ir yra labiau linkusi raukšlėtis. Oda, kurioje netrūksta drėgmės, mažiau linkusi į raukšlių susidarymą. Gerdami daug skysčių užtikrinamas kūno drėkinimas (Wolf, R., Wolf, D., Parish, Rudikoff, 2010). Apklausos metu išsiaiškinta kad klientė išgeria apie 1-2 stiklines per dieną. Galima teigti, kad mažas išgeriamo vandens kiekis sąlygoja odos dehidrataciją, dėl to jaučiamas odos sausumas, tempimas, ypač po sąlyčio su vandeniu. Sumažėjęs drėgmės lygis odoje lemia ir smulkių raukšlių atsiradimą.

11. Stresas. Tai silpnina imuninę sistemą, oda tampa pažeidžiamesnė, gali atsirasti alerginių reakcijų ar pasireikšti odos jautrumas (Jeffrey, John, 2013). Tiriamoji paaiškina, kad stresą patiria dažnai. Galima teigti, kad stresas galimai turi įtakos dabartinei veido odos būklei, nes oda tampa pažeidžiamesnė įvairiems vidiniams ir išoriniams veiksniams.

12. Miegas. Miego linijas lemia pasikartojantis ir nuolatinis veido spaudimas ant pagalvės miego metu, o kūno padėtis labai prisideda prie jų formavimosi. Žmonės miega maždaug 8 valandas, o gulėdami ant vienos kūno pusės laikinos miego linijos po kurio laiko tampa pastovios (Poljšak ir kt., 2015). Tiriamoji įvardino, kad miego kokybė gera, dažniausiai miega apie 7 valandas per dieną. Dažniausiai miega ant abiejų šonų, ant nugaros miega retai. Galima teigti, kad miego pozicija galimai turėjo įtakos dabartinei veido odos būklei, kurioje pastebimos miego raukšlės imituojančios pagalvės spaudimą.

13. Rūkymas. Cheminės medžiagos, esančios cigarečių dūmuose paspartina transepiderminį vandens netekimą, skaido kolageno ir elastino pluoštus. Rūkymas sukelia priešlaikinį senėjimą, o dėl dažno lūpų žiedinio raumens darbo pastebimos vertikalios raukšlės aplink lūpas (Puri ir kt., 2017). Išsiaiškinta, kad klientė nerūko.

14. Alkoholis. Įrodyta, kad alkoholis pagreitina veido odos senėjimo procesą, nes jis dehidratuoja organizmą, o tai sąlygoja greitesnį raukšlių susidarymą. Dėl nuolatinio alkoholio vartojimo galimas ilgalaikis veido paraudimas. Alkoholis riboja vitamino A absorbciją, kuris vaidina svarbų vaidmenį gaminant kolageną, amino rūgštis ir mineralus, o jų trūkumas gali paveikti veido raumenis ir odą (Farazdaghi, 2018). Apklausos metu tiriamoji minėjo, kad alkoholio išgeria apie 200 ml per savaitę. Galima teigti, kad alkoholis dehidratuoja organizmą, o tai sąlygoja greitesnį raukšlių susidarymą.

15. Soliariumas. Soliariumuose taip pat naudojama ultravioletinė saulės spinduliuotė. Dažnas soliariumo naudojimas skatina priešlaikinį odos raukšlėjimąsi, galimi odos nudegimai,

padidina odos vėžio atsiradimo riziką (Sever, 2011). Išsiaiškinta, kad tiriamoji soliariume nesilanko. Soliuriumo naudojimas dabartinei veido odos būklei įtakos neturi.

16. Ultravioletiniai saulės spinduliai. Ultravioletinis saulės spindulių poveikis sąlygoja išorinį odos senėjimą, kuriam būdingos gilios raukšlės, pigmentinės dėmės ir telangiektazijos (Puri ir kt., 2017). Išsiaiškinta kad tiriamoji dažnai būna saulėje. Vasaros laikotarpiu mėgsta degintis saulėje, nenaudoja SPF. Dažniausiai veidą prisidengia skrybele, tačiau dirbant nevisada pavyksta. Galima teigti, kad ultravioletinių spindulių poveikis skatina išorinį odos senėjimą, kurį lemia klogeno pluoštų sustorėjimas, susipainiojimas ir degradacija, dėl to odoje atsiranda daugybė smulkių, gilių raukšlių, o oda tampa suglebusi.

Apklausoje metu taip pat dėmesys skiriamas ir *sveikatos būklei*.

17. Menopauzė. Estrogeno kiekio trūkumas lemia glikozaminglikano kiekio sumažėjimą, prisideda prie odos dehidratacijos ir paskatina raukšlių formavimąsi. Menopauzės metu oda tampa plonesnė, dėl kolageno kiekio sumažėjimo atsiranda gilesnės raukšlės, sumažėja odos elastingumas, padidėja odos sausumas. (Castelo-Branco, Davila, 2015). Išsiaiškinta, kad šiuo metu tiriamajai prasidėjo menopauzės laikotarpis. Galima teigti, kad menopauzė turi didelę įtaką dabartinei veido odos būklei.

18. Medikamentų netoleravimas, alergijos. Tiriamoji paaiškino, kad nepastebėjo nepageidaujamų reiškinių vartojant medikamentus ar tam tikras veikliąsias medžiagas, kurios yra kosmetinėse priemonėse.

19. Organizme turimi implantai, kardiostimuliatoriai, protezai. Tiriamoji paaiškino, kad organizme neturi papildomų priedų, kurie paveiktų procedūros planą.

20. Elektros srovės toleravimas. Klientė paminėjo, kad anksčiau buvo atliktos procedūros, kuriose naudojama elektros srovė. Šalutinių poveikių neturėjo.

Apklausoje metu bendraujant su tiriamąja pastebėta, kad kalbant dažnai kelia antakius į viršų, o mažstant suraukia antakius ir primerkia akį. Galima teigti, kad nuolatinis veido išraiškų demonstravimas paskatino raukšlių formavimąsi.

Apibendrinant apklausos metu gautus rezultatus galima teigti, kad didžiausią įtaką tyrimo dalyvės veido būklei turi menopauzė, apsaugos nuo UV spindulių nenaudojimas, tai yra dažnas ultravioletinių saulės spindulių gavimas bei dažnas mimikos raumenų susisitraukinėjimas.

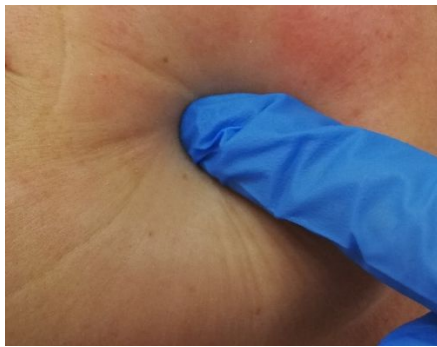
Atlikus veido odos būklės įvertinimą su lempa lupa T zonoje matomos labiau išreikštos poros, o U zonoje nepastebimos. Procedūros metu sebumo išsiskyrimas nepastebėtas, paklausus tiriamosios ar matosi dienos eigoje teigia, kad nesimato. Oda vidutinio storumo. Atlikus dermatografizmo testą pastebėta, kad kaktos, skruostų ir smakro srityse pasireiškia baltas

dermografizmas, o delkolte zonoje – raudonas.

Tiriamajai nustatytas II fototipas pagal Fitzpatrick klasifikaciją. Fototipas priklauso nuo individualių genetinių savybių (odos, plaukų, akių spalvos) ir odos reakcijos į saulės poveikį (Sachdeva, 2009).

Remiantis Alexandrova (2017), nustatytas pavargusio veido senėjimo tipas, kuriam būdingas odos tonuso praradimas, gilėjanti nazolabialinė raukšlė, lūpų kampo nusileidimas žemyn.

Apžiūros metu nustatomas odos elastingumas kairiajame ir dešiniajame skruostuose rotacijos - kompresijos testu (žr. 2 pav.). Vertinimo metu stebimas raukšlių formavimasis, pasipriešinimas ir grįžimas ir pradinę padėtį. Paveikslas iliustruoja, kad atlikus testą susidaro gilios raukšlės. Galima teigti, kad tiriamosios odos elastingumas nepakankamas, kompresijos-rotacijos testas silpnai neigiamas.



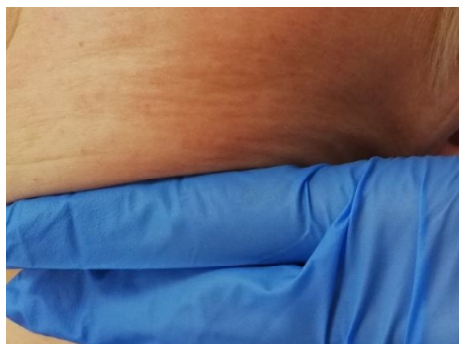
Kairysis skruostas



Dešinysis skruostas

2 pav. Odos elastingumo nustatymas kompresijos – rotacijos metodu

Atliktas ir manualinis epidermio drėgmės lygis (žr. 3 pav). Matoma, kad smiliumi pakėlus skruostus susidaro smulkios epidermalinės raukšlelės, o tai reiškia sumažėjusį epidermio drėgmės lygį.



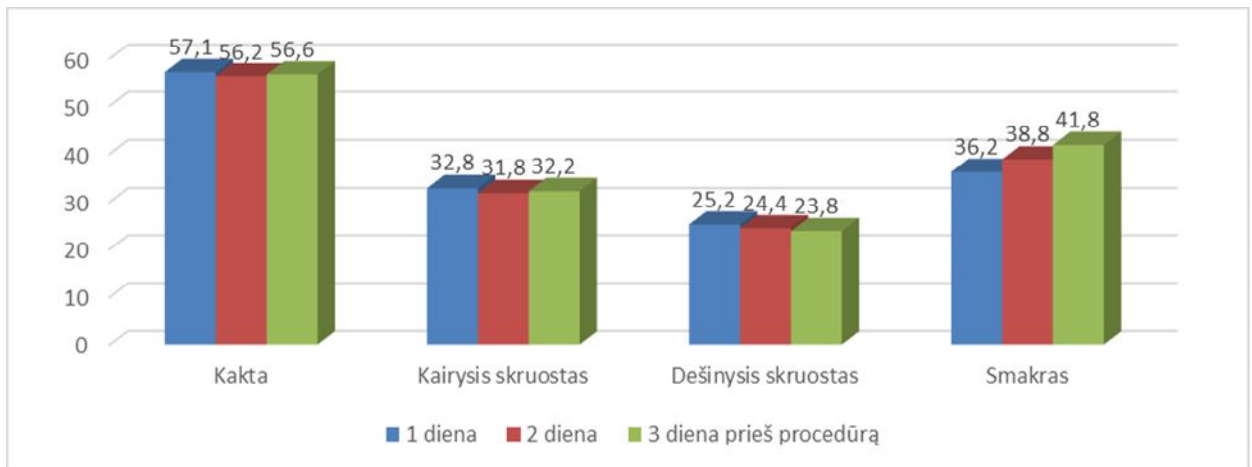
Kairysis skruostas



Dešinysis skruostas

3 pav. Epidermio drėgmės lygis prikeliant skruostą

Atliktas epidermio drėgmės lygio matavimas „Callegari Mini One“. Matavimai atliekami du kartus per dieną, ryte ir vakare. Procedūros dieną matavimai atliekami tik ryte. Rezultatai pateikiami 4 paveiksle.



4 pav. Epidermio drėgmės lygis prieš procedūrą

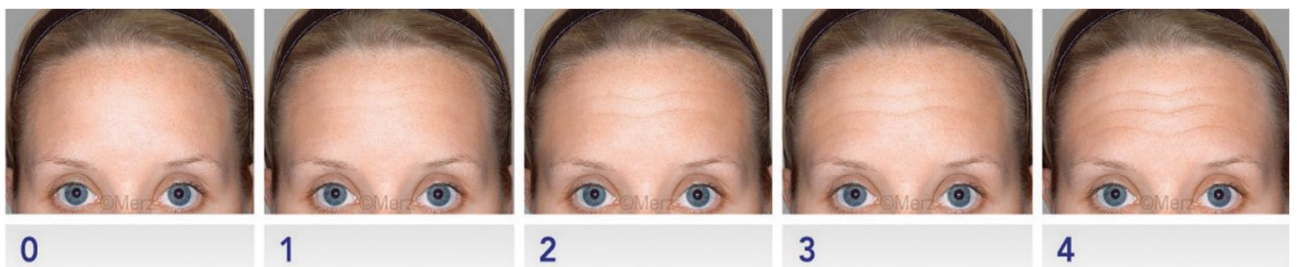
Nustatyta, kad pirmąją matavimų dieną kaktos zonoje buvo 57,1 standartinių vienetų, kairiajame skruoste 32,8 standartinių vienetų, dešiniajame 25,2 standartinių vienetų, o smakre 36,2 standartinių vienetų.

Antrąją matavimų dieną kaktos zonoje buvo 56,2 standartinių vienetų, kairiajame skruoste 31,8 standartinių vienetų, dešiniajame 24,4 standartinių vienetų, o smakre 36,2 standartinių vienetų.

Procedūros dieną dieną kaktos zonoje buvo 56,6 standartinių vienetų, kairiajame skruoste 32,2 standartinių vienetų, dešiniajame 23,8 standartinių vienetų, o smakre 35,9 standartinių vienetų.

Tyrimė naudojama „Merz Aesthetics“ raukšlių gylimo skalė, kurios pagalba vertinamos ramybės ir mimikos būsenose kaktos esančios horizontalios ir vertikalios raukšlės, dešinės ir kairės akies „žąsų kojelės“ ir nazolabialinė raukšlė, esanti tarp nosies ir lūpų.

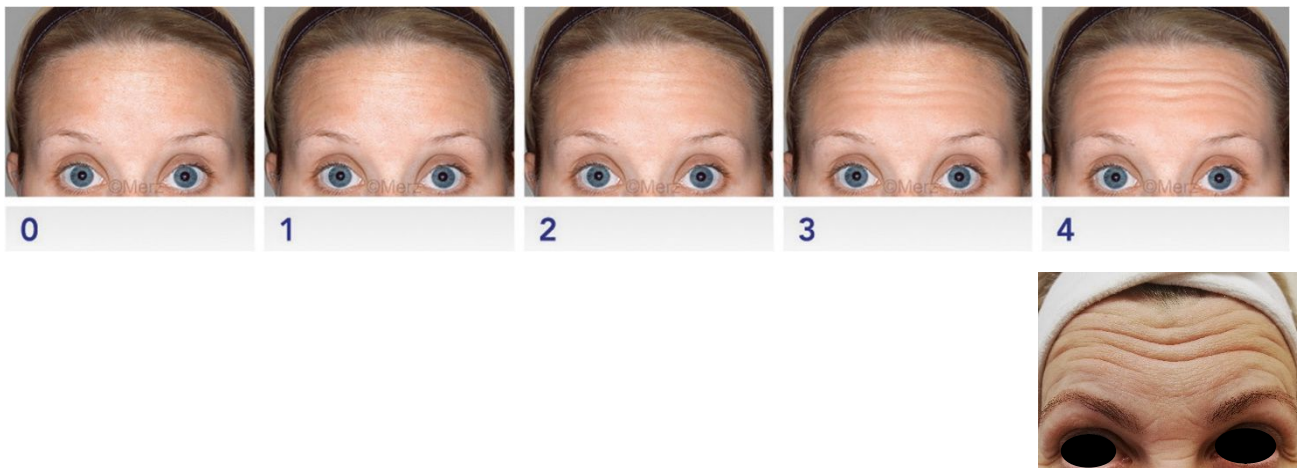
Pagal „Merz Aesthetics“ raukšlių gylimo skalę nusatyta, kad tiriamosios horizontalios kaktos raukšlės ramybės būsenoje yra 3 lygio (gilios raukšlės) (žr. 5 pav.).





5 pav. Kaktos horizontalios raukšlės ramybės būsenoje

Nustatytas ir horizontalių kaktos raukšlių gylis mimikos būsenoje. Raukšlių gylis siekia ketvirtą lygį (labai gilios raukšlės) (žr. 6 pav.).



6 pav. Kaktos horizontalios raukšlės mimikos būsenoje

Lyginamas vertikalių raukšlių gylis pagal „Merz Aesthetics“ skalę ramybės būsenoje. Galima teigti, kad tiriamosios raukšlių gylis atitinka lygį (gilios raukšlės) (žr. 7 pav.).



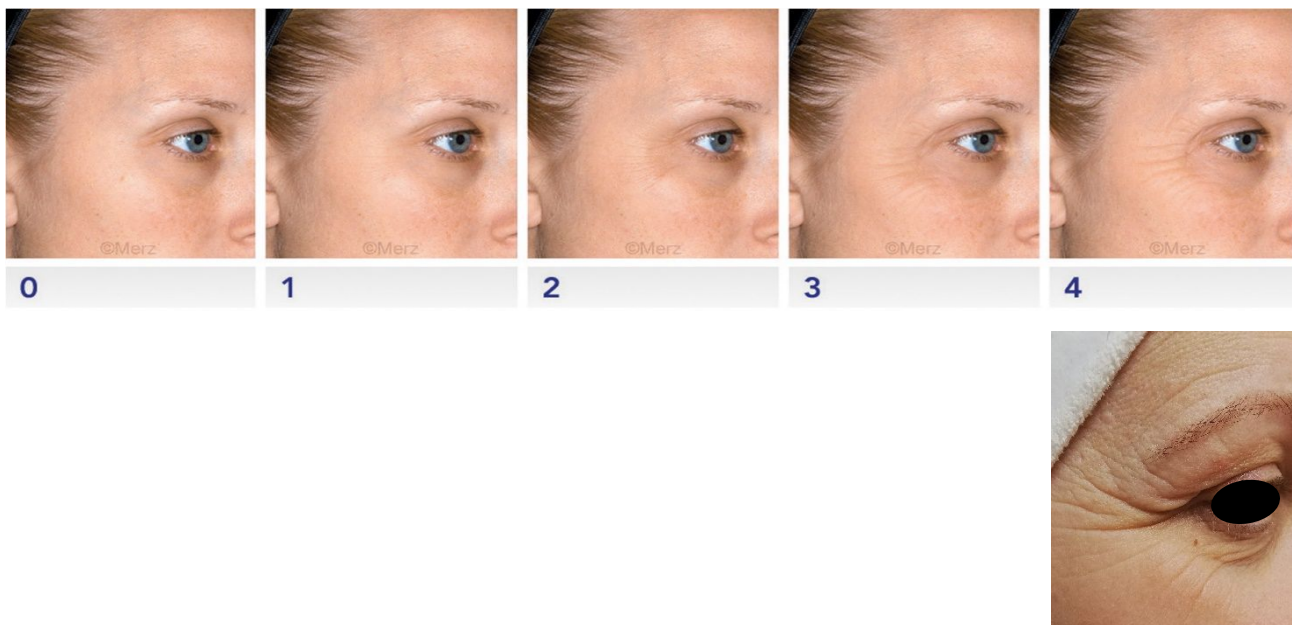
7 pav. Vertikalios kaktos raukšlės ramybės būsenoje

Įvertinamos ir mimikos būsenoje esančios vertikalios kaktos raukšlės. Nustatyta, kad raukšlių gylis atitinka 3 lygį (gili raukšlė) (žr. 8 pav.).



8 pav. Vertikalios kaktos raukšlės mimikos būsenoje

9 paveiksle iliustruojamas ir akių kampuose esančių raukšlių (žąsies kojelės) gylis ramybės būsenoje. Įvertinus raukšlių būklę nustatytas 4 lygis (labai gilios raukšlės).



9 pav. Akių kampuose esančios raukšlės (žąsies kojelės) ramybės būsenoje

Pagal „Merz Aesthetics“ skalę nustatytas 4 lygio (labai gilios) raukšlių gylis akių kampuose esančioms raukšlėms (žąsų kojelės) mimikos būsenoje (žr. 10 pav.).





10 pav. Akių kampų (žąsies kojelės) raukšlės mimikos būsenoje

11 paveikslas iliustruoja nazolabialinės raukšlės gylį ramybės būsenoje. Nustatytas 3 lygis, tai reiškia, kad yra gili nazolabialinė raukšlė.



11 pav. Nazolabialinė raukšlė ramybės būsenoje

Atlikus tiriamosios apžiūrą galime teigti, kad raukšlės – viena pagrindinių problemų, matoma veido odoje.

Veido odos priežiūros procedūros sudarymas.

Kaip žinoma, mikrodermabrazija skirstoma į kristalinę, deimantinę ir hidrodermabraziją. Siekiant efektyviausio rezultato buvo pasirinkta *deimantinės mikrodermabrazijos* būdas. Deimantinės mikrodermabrazijos metu galima pasirinkti antgalio abrazyvų šiurkštumą ir pritaikyti pagal odos tipą ir būklę. Šis metodas taip pat turi didelį pranašumą, nes galima dirbti arti akių bei lūpų srities nesukeliant papildomo pavojaus, nes, kaip žinoma, kristalinės mikrodermabrazijos būdu mikrokristalai gali patekti į kvėpavimo takus, burną ar net akis ir sukelti nemalonumų tiriamajai.

Odos prisotinimui pasirinkta *elektroporacijos* būdas, kuri yra alternatyva adatinei mezoterapijai, padidina odos pralaidumą 400 kartų bei sukuria vandenines poras, per kurias patenka net 90 – 100% veikliųjų medžiagų.

Siekiant sulėtinti naujų raukšlių atsiradimą bei esamų raukšlių gylį parenkami produktai, kurių pagrindinis tikslas yra raumenų susitraukimų slopinimas. Kaip paminėta aukščiau išanalizuotoje literatūroje žinoma, kad peptidai yra vieni iš perspektyviausių kosmetikos rinkoje esančių medžiagų, kurie ne tik slopina raumenų susitraukimus, bet ir skatina kolageno ir elastino sintezę. Išanalizavus profesionalių kosmetinių priemonių sudėtį, kurios įvedinėjamos elektroporacijos metodu, lyginamas jų veikimas ir išrenkama tinkamiausia priemonė tiriamosios atveju. Būtina paminėti, kad tiriamosios raukšlių formavimasis aplink akis yra viena matomiausių problemų todėl ieškomos profesionalios kosmetinės linijos, kurios asortimente turi ir akių kontūriui skirtų mezoterapinių kokteilių. Pirmoji profesionali kosmetinė linija pavadinta X, kurioje X_1 skirtas veido zonai, o X_2 akių kontūriui. Antroji profesionali kosmetinė linija pavadinta Y, kurioje Y_1 skirtas veido sričiai, o Y_2 akių kontūriui (žr. 18 lentelę).

18 lentelė. Profesionalių kokteilių lyginimas

Priemonės	Veikliosios medžiagos
X_1 veidui	Hialurono rūgštis, Acetilo oktapeptidas – 3, Vario tripeptidas – 1, Oligopeptidas, Palmitolio tripeptidas – 1, Palmitolio tetrapeptidas – 7, Epidermio augimo faktorius, Insulino tipo augimo faktorius, Fibroblastų augimo faktorius, Tiredoksinas, Biorevitalizacijos kompleksas (vitaminai, amino rūgštys, kofermentai, mineralai, antioksidantai)
Y_1 veidui	Hialurono rūgštis, Acetilo oktapeptidas – 3, Pentapeptidas - 18
X_2 akių kontūriui	Hialurono rūgštis, Palmitolio tetrapeptidas – 7, Hidroksisukcinimidas, Chrisinas, Dviskiaučio ginkmedžio ekstraktas, Organinis silicis, Artišoko lapų ekstraktas, Palmitolio tripeptidas – 1, Trokserutinas, Vitaminas C, Acetilo tetrapeptidas - 5
Y_2 akių kontūriui	Hialurono rūgštis, Palmitolio tetrapeptidas – 7, Hidroksisukcinimidas, Chrisinas, Dviskiaučio ginkmedžio ekstraktas, Organinis silicis, Artišoko lapų ekstraktas

Kosmetikos produktų veikliųjų medžiagų analizė:

Visų produktų sudėtyje yra *hialurono rūgštis*. Vienas labiausiai pastebimų pokyčių senstančioje odoje yra ryškus hialurono rūgšties sumažėjimas. Oda praranda pagrindinę molekulę, kuri atsakinga už vandens surišimą ir sulaikymą. Tai sąlygoja odos dehidrataciją, atrofiją, elastingumo praradimą. Sudėtyje esanti hialurono rūgštis drėkina bei didina odos elastingumą, padeda sumažinti raukšles (Papakonstantinou, Roth, Karakiulakis, 2012). Hialurono rūgštis yra jungiamojo audinio dalis. Senėjimo procesas sunaikina hialurono rūgštį. Hialurono rūgšties mažėjimą taip pat skatina ultravioletinių spindulių poveikis.

Organinis silicis yra trečias gausiausias mikroelementas žmogaus kūne. Silicis yra svarbus optimaliai kolageno sintezei. Įrodyta kad silicis taip pat susijęs su glikozaminglikanų sinteze. Taigi, silicis didina odos stangrumą ir elastingumą bei kovoja su senėjimo požymiais (Araujo, Addor, Campos, 2016).

Acetilo oktapeptidas – 3 – tai neurotransmiterius slopinantis peptidas, kuris intensyviai slopina katecholamino išsiskyrimą bei raumenų susitraukimus, o tai sąlygoja lėtesnį raukšlių formavimosi mechanizmą. Įrodyta, kad acetilo oktapeptidas – 3 yra saugus komponentas, esantis kosmetinėse, o veikimas lyginamas kaip alternatyva raumenų ląsteles blokuojančiam botulino toksinui (Galderisi, 2013).

Pentapeptidas - 18 – tai neuropeptidas, kuris slopina raumenų susitraukimus bei mažina katecholamino išsiskyrimą. Peptido veikimas lyginamas su botokso poveikiu. Įrodyta, kad pentapeptidas – 18 slopina raukšlių susidarymą, drėkina, pagerėja odos stangrumas ir tonusas. Nustatyta, kad pentapeptido - 18 ir acetilo heksapeptido – 8 derinys turi sinergetinį poveikį. (Schagen, 2017).

Acetilo heksapeptidas – 8 yra neuropeptidas, kuris sumažina raumenų įtampą intensyvumą ir mažina veido raukšles, kurias sukelia nuolatinės veido išraiškos. Įrodyta, kad tai yra visiškai saugi, netoksiška veiklioji medžiaga, kuri yra alternatyva botoksui. Peptidas slopina du vidinius procesus, kurie sąlygoja raukšlių formavimąsi: natūralių baltymų formavimąsi senstančioje odoje, kurie stimuliuoja neurotransmiterius provokuodami veido raumenų susitraukimus, kurie lemia raukšlių susidarymą. Antras veiksnys – hormonas katecholamino perprodukcija, kuri veikia simpatinę nervų sistemą ir skatina raukšlių susidarymą dėl nuolatinių veido judesių. Taigi, acetilo heksapeptidas slopina neurotransmiterius, sukeliančius raumenų susitraukimus, intensyvumą ir dažnį (Lubkowska, Grobeina, 2010).

Vario tripeptidas - 1 yra vienas geriausiai ištirtų peptidų. Jis veikia kaip signalo ir nešiklio peptidas, kuris skatina kolageno, elastino ir glikozaminglikano sintezę bei pasižymi priešuždegiminiu ir antioksidaciniu poveikiu. Šis peptidas naudojamas kosmetikos priemonėse, kurios veikia prieš odos senėjimą: skatina odos regeneraciją, mažina raukšlių dydį, padidina odos elastingumą ir stangrumą, taip pat pasižymi drėkinamosiomis savybėmis bei stiprina apsauginį odos barjerą.

Palmitolio tripeptidas – 1 stimuliuoja kolageno ir glikozaminglikano sintezę, stiprina epidermio funkciją, mažina raukšlių atsiradimą. Įrodyta, kad naudojant palmitolio tripeptidą sumažėja raukšlių ilgis, gylis bei odos šiurkštumas (Schagen, 2017).

Palmitolio tetrapeptidas – 7 - tai signalinis peptidas, kuris pateikiamas kaip kosmetikos ingredientas, atjauninantis odą. Žinoma, kad senstančiai odai būdinga sumažėjusi naujo kolageno gamyba, o esančio kolageno skaidymas pagreitėja (Johnson, Heldreth, 2014). Palmitolio tetrapeptidas – 7 stimuliuoja kolageno, elastino ir glikozaminglikano sintezę. Šis peptidas didina odos elastingumą, oda atrodo lygesnė, mažina raukšių dydį ir gylį. Palmitolio tripeptidas – 7

pasižymi priešuždegiminėmis savybėmis, kuomet oda yra veikia ultravioletinių saulės spindulių (UVB) (Schagen, 2017).

Acetilo tetrapeptidas - 5 mažina kolageno glikaciją, dėl to išvengiama sumažėjus odos elastingumas. Šio peptido naudojimas taip pat mažina maišelių susidarymo tikimybę po akimis, skatina odos mikrocirkuliaciją (Zhang, Falla, 2009).

Oligopeptidai. Nors melaninas yra būtinas apsaugai nuo ultravioletinės spinduliuotės, per didelis melanino gaminimasis gali sukelti hiperpigmentacijos sutrikimus. Oligopeptidai gali slopinti melanino sintezę. Senstant mažėja kolageno ir elastino kiekis odoje, todėl oligopeptidų naudojimas kosmetinėse priemonėse skatina kolageno ir elastino sintezę (Reddy, Jow, Hantash, 2012).

Augimo faktoriai yra baltymai, kurie dalyvauja reguliuojant daugelį fiziologinių procesų. Augimo faktorius gamina ir išskiria odos ląsteles, tokias kaip fibroblastai, keratinocitai ir melanocitai. Vietinis augimo faktorių taikymas mažina fotosenėjimo sukeltus požymius, skatina fibroblastų ir keratinocitų proliferaciją bei tarpląstelinės matricos susidarymą (Pamela, 2018). Augimo faktoriai yra didelės molekulinės masės peptidai, kurie reguliuoja specifinį ląstelių aktyvumą, audinių atsistatymą ir augimą. Įrodyta, kad odos atsinaujinimą skatina šie augimo faktoriai: epidermio augimo faktorius, į insuliną panašus augimo faktorius, fibroblastų augimo faktorius (Bucay, Day, 2013).

Fibroblastų augimo faktorius skatina fibroblastų ir endotelio ląstelių dauginimąsi (Hadmed, Castilo, 2016).

Epidermio augimo faktorius skatina fibroblastų proliferaciją ir migraciją, t.y. skatinamas odos ląstelių augimas ir audinių atsistatymas (Fabi, Sundaram, 2014). Įrodyta, kad turi teigiamą poveikį skatinant žaizdų ir opų gijimą. Įrodyta, kad kosmetinėse priemonėse esantis augimo faktorius sumažina rudų dėmių atsiradimą, pagerina odos tekstūrą, sutraukia poras, o raukšlių gylis akivaizdžiai sumažėja (Aldag, Teixeira, Leventhal, 2016).

Insulino tipo augimo faktorių IGF – 1 gamina dermos fibroblastai, kurie skatina šiuos fibroblastus daugintis. Be to augimo faktorius veikia ir epidermio keratinocitus, skatindamas jų dauginimąsi (Farg, Allah, El-Rebey, Ibraheem, Mohamed, Labeeb, Elgazzar, Haggag, 2019). Verta paminėti, kad insulino tipo augimo faktorius pasižymi senėjimą lėtinančiu, priešuždegiminiu ir antioksidaciniu poveikiu (Aguirre, Ita, Garza, Castilla – Cortazar, 2016).

Tioredoksinas pasižymi antioksidacinėmis savybėmis, apsaugo baltymus nuo oksidacinės agregacijos, padeda susidoroti su įvairiais aplinkos veiksniais (reaktyviosiomis deguonies rūšimis). Tioredoksinas veikia kaip augimo faktorius, pasižymi priešuždegiminėmis savybėmis (Collet, Messens, 2010).

Antioksidantai šalina laisvuosius radikalus, kurių molekulės yra labai nestabilios ir reaktyvios. Iš deguonies susidarantys laisvieji radikalai yra žinomi kaip reaktyviosios deguonies rūšys, kurie gali pakenkti ląstelių membranoms, DNR ir ląstelių baltymams, todėl antioksidantų naudojimas yra labai svarbus senstančiai odai. Pavyzdžiui, vitaminas C mažina ultravioletinių spindulių sukeltą eritemą bei slopina raukšlių atsiradimo mechanizmą. Įrodyta, kad vitaminas C stimuliuoja kolageno gamybą. Vitaminas E saugo ląstelių membrabas nuo pažeidimų, slopina elastino skaidulų skaidymą. Vitamino E poveikis mažina UVB spindulių sukeltus fotosenėjimo požymius. Įrodyta, kad vitamino E ir C kombinacija suteikia efektyvesnę apsaugą nuo saulės (Bucay, Day, 2013).

Flavanoidai. Tai fenolių klasė, kuri pasižymi antioksidacinėmis savybėmis. Laisvieji radikalai dažnai siejami su odos defektų atsiradimu ar priešlaikiniu odos senėjimu, kurį sukelia UVA ir UVB spinduliai. Natūralūs flavanoidai gali apsaugoti nuo žalingo saulės poveikio, nes sugeria ultravioletinius spindulius, pasižymi priešuždegiminėmis savybėmis. Įrodyta, kad daugelis flavanoidų gali apsaugoti fibroblastus žymiai efektyviau nei vitaminas C ir E (Saewan, Jimtaisong, 2013).

Dviskiaučio ginkmedžio ekstraktas. Sudėtyje gausu flavanoidų (rutino, kvercetino), terpenoidų, kurie pasižymi antioksidacinėmis ir priešuždegiminėmis savybėmis (Gianeti, Campos, 2014). Dviskiautis ginkmedis taip pat šalina laisvuosius radikalus, stimuliuoja kolageno gamybą ir skatina odos atsinaujinimą. Verta paminėti, kad ginkmedis stimuliuoja limfos cirkuliaciją bei mažina paburkimus (Tiedtke, Marks, 2005).

Artišoko ekstraktas - tai antioksidantas, kuris mažina reaktyviųjų deguonies rūšių gamybą ir baltymų oksidaciją. Artišokas taip pat stimuliuoja limfos drenažo sistemą, mažina paburkimus (Sukoyan, Tsivtsivadze, Golovach, Kezeli, Demina, 2018).

Chrisinas yra natūralus flavonoidas, esantis kosmetinėse priemonėse. Chrizino naudojimas nedirgina odos, apsaugo nuo keratinocitų pažeidimo, kurį sukelia ultravioletinė saulės spinduliuotė. Įrodyta, kad sumažina reaktyvių deguonies rūšių gamybą (Filho, Sampaio, Silva, Junior, 2017). Chrizinas šviesina tamsius ratilus po akimis (Lees, 2012).

Trokserutinas yra natūralus flavonoidinis rutinas, kuris pasižymi antioksidacinėmis ir priešuždegiminėmis savybėmis, taip pat pagerina kapiliarų veiklą, stiprina jų sienelės (Lee, Cha, Lee, K., Lee, G., Hong, Ahn, An, I., An, S., Bae, 2014).

Hidroksisukcinimidas padeda išskaidyti biologinius komponentus, kurie sąlygoja tamsius ratilus. Hidroksisukcinamido naudojimas kosmetinėse priemonėse efektyviai šviesina paakius (Lees, 2012).

Mineralai, pavyzdžiui, cinkas, varis ir selenas yra svarbūs norint turėti sveiką ir gražią odą. Cinkas sugeria UV spinduliuotę bei saugo odą nuo neigiamų ultravioletinių saulės spindulių pažeidimų. Cinko ir vitamino C kombinacija pasižymi antimikrobinu poveikiu. Teigiama, kad varis skatina kolageno sintezę, todėl padidėja odos elastingumas. Selenas taip pat veikia kaip antioksidantas ir apsaugo odos ląsteles nuo oksidacinio streso (Park, 2015).

Išanalizavus 4 pasirinktus mezoterapinius kokteilius bei profesionalių kosmetinių priemonių sudėtį galima palyginti gautus rezultatus ir parinkti efektyviausią procedūros planą siekiant sumažinti akivaizdžiausius senėjimo požymius – raukšles. Kaip žinoma, drėgmės lygis odoje taip pat svarbus veiksnys, norint turėti sveiką, jaunatvišką odą. X₁ mezoterapinio koktelio sudėtyje yra augimo faktoriai, peptidai, amino rūgštys, mineralai, vitaminai, kurie efektyviai kovoja su senėjimo požymiais, skatina kolageno sintezę, slopina veido raumenų susitraukimus, saugo ląsteles nuo oksidacinio streso. Y₂ kokteilis suinteresuotas spręsti veido mimikos raukšlių problemą. Sudėtyje esantys neurotransmiteriai peptidai (oktapeptidai ir pentapeptidai) veikia kaip botulino toksino injekcijos, kurios užpildo raukšles, mažina jų gylį ir ilgį, taip pat slopinamas veido raumenų susitraukimas ir neleidžia formuotis naujoms veido raukšlėms. Minėta anksčiau, kad tiriamoji nuolat sutraukia antakių sutraukiamąjį raumenį, mąstant primerkia akis, todėl šių peptidų naudojimas yra būtinas siekiant išvengti nepageidaujamų senėjimo požymių. Sudėtyje esanti hialurono rūgštis yra natūraliai odoje randamas natūralus drėkinamasis faktorius, kuris svarbus normaliai odos drėgmei palaikyti, o pakankamas odos drėgmės lygis vizualiai mažina raukšles. Verta paminėti, kad Y₁ kokteilyje nėra signalinių peptidų, kurie stimuliuotų kolageno sintezę. Žinoma, kad kolagenas - gausiausias organizmo baltymas. Kaip pagrindinis dermos struktūrinis komponentas jis suteikia tvirtumo ir atlieka atraminę funkciją. Taip pat nėra antioksidacinėmis savybėmis pasižyminčių medžiagų, kurios neutralizuotų laisvuosius radikalus ir saugotų nuo priešlaikinio odos senėjimo. Šiuo atveju tiriamoji dažnai būna saulėje ir nenaudoja apsauginių priemonių, todėl antioksidantų naudojimas yra būtinas.

Išnagrinėtos ir medžiagos, kurios skirtos akių kontūrai. Kokteilių sudėtis labai panaši. Tiek X₂, tiek Y₂ kokteilių sudėtyse yra net 7 tos pačios medžiagos. X₂ kokteilyje yra kelios papildomos medžiagos: trokserutinas, vitaminas C ir acetilo tetrapeptidas – 5. Atlikus pirminius odos būklės vertinimus galima teigti, kad tiriamosios veido odoje ypatingą dėmesį turime skirti akių kontūrai dėl gilių raukšlių aplink akis. Anksčiau išanalizuotoje literatūroje žinoma, kad acetilo tetrapeptidas skatina mikrocirkuliaciją, trokserutinas yra natūralus antioksidantas, saugantis nuo priešlaikinio senėjimo bei vitaminas C, kuris taip pat pasižymi antioksidacinėmis savybėmis bei stimuliuoja kolageno sintezę.

Apibendrinant galima teigti, kad tiriamajai geriausias pasirinkimas spręsti dabartines veido odos problemas yra X_1 ir X_2 kokteilių kompleksas.

Išanalizavus kokteilių sudėtį planuojama procedūros eiga (žr. 19 lentelę).

19 lentelė. Procedūros planas

Eilės nr.	Procedūros plano etapai	Tikslas	Trukmė
1.	Odos paruošimas	Nešvarumų nuvalymas ir odos dezinfekcija	5 min.
2.	Deimantinė mikrodermabrazija	Epidermio negyvų ląstelių šlifavimas	10 min.
3.	Elektroporacija	X_1 ir X_2 kokteilių kompleksų veikliųjų medžiagų įvedimas į gilesnius odos sluoksnius	15 min.
4.	Kaukės aplikacija	Drėgmės lygio atstatymas ir odos ląstelių apsauga nuo neigiamo saulės poveikio	15 min.
5.	Baigiamasis kremas	Procedūros užbaigimas	2 min
Rekomenduojamas 6 procedūrų kursas kas 7 dienas			

Procedūros etapų aprašas ir pagrindimas:

1. Odos paruošimas. Tikslas: nuvalyti nuo odos nešvarumus, riebalų ar prakaito perteklių. Procedūros metu oda sukamaisiais judesiais nuvaloma valomuoju kremu, nuplaunama ir nusausinama oda. Specialiu tirpalu, kuris skirtas nudezinfekuoti odą prieš mikrodermabrazijos procedūrą, nuvaloma oda ir nusausinama vienkartinėmis servetėlėmis.

2. Atliekama *deimantinės mikrodermabrazijos procedūra*. Judesiai atliekami iš centro į periferiją, masažinėmis linijomis link limfmazgių. Judesys toje pačioje vietoje kartojamas kaip 2-3 kartus, priklausomai nuo odos reakcijos į dirginimą. Prietaiso antgalis nuo odos atitraukiamas tik pašalinus dekompresiją (nenorint sudaryti mėlynių). Mokslinėje literatūroje nurodyta, kad mikrodermabrazijos procedūra atliekama iki 8 kartų, kartą per savaitę. Rekomenduojamas laikas vienai procedūrai – 15 minučių, tačiau būtina žiūrėti odos reakciją į dirginimą (El-Domyati, Hosam, Abdel-Azim, Abdel-Wahab, Mohamed, 2016). Po mikrodermabrazijos procedūros oda nuvaloma specialiu tirpalu, kuris skirtas nuraminti odą.

Verta paminėti, kad deimantinės mikrodermabrazijos procedūros rezultatai efektyviausiai pasiekiami, kai oda yra sausa ir prieš procedūrą netaikomas odos šildymas ar garinimas (Rosser, Couldridge, Rosser, 2012).

3. X_1 ir X_2 kokteilių kompleksų veikliųjų medžiagų įvedimas. *Elektroporacijos* pagalba įvedamos priemonės, sudėtyje turinčios peptidų kompleksus. Laikantis higienos reikalavimų vienkartinis švirkštas iš kokteilio ištraukiamas kiekis, kurį rekomenduoja gamintojas ir aplikuojamas zonomis: kaktą, akių kampai, skruostai, smakras. Pradedame nuo kaktos, paskirstome priemonę ir elektros impulsų pagalba įvedamos medžiagos. Tą patį kartojame likusiose zonose. Mokslinėje

literatūroje nurodyta, kad elektroporacijos procedūra atliekama kas 7 dienas, rekomenduojamas 6 procedūrų kursas. Vienos procedūros trukmė iki 15 minučių (Chukhraev, Zhukov, 2018).

4. Kaukės dengimas. Aplikuojama bioceliuliozinė lakštinė kaukė su vitaminu E, kuri ant odos laikoma 15 minučių. Bioceliuliozė yra natūralios medvilnės pakaitalas, kuris yra ekologiškesnis ir pasižymi didesniu okliuzyviniu poveikiu. Vitaminas E yra antioksidantas, kuris saugo odą nuo laisvųjų radikalų daromos žalos. Įrodyta, kad lakštinės kaukės su vitaminu E naudojimas padidina drėgmės lygį odoje, pagerina odos struktūrą, mažina raukšles ir saugo nuo priešlaikinio odos senėjimo (Reveny, Tanuwijaya, Stanley, 2017).

5. Baigiamasis kremas. Masažinėmis linijomis tepamas raminamasis ir atstatomasis kremas.

Norint sudarytą tinkamiausią procedūros planą siekiant sumažinti raukšles veido zonoje pateikiamos rekomenduojamos kosmetinės priemonės, kurios gali būti naudojamos procedūros metu, išanalizuojama jų sudėtis (žr. 20 lentelę).

20 lentelė. Rekomenduojamos priemonės procedūros metu

Priemonė	Sudėtyje esančios medžiagos
Valomasis veido kremas	Aqua (Water), Caprylic/Capric triglycerides, Cetearyl ethylhexanoate, Glycerin, Isohexadecane, Sodium hydroxide, Propylene glycol, Acacia decurrens/Jojoba/Sunflower seed wax/Polyglyceryl-3 esters, Zinc gluconate, Magnesium aspartate, Copper gluconate, Calcium gluconate, Hydrolyzed soy protein, Acrylates/ C10-30 Alkyl acrylate crosspolymer, Carbomer, Triethylene glycol, Disodium EDTA, Phenoxyethanol, Sorbic acid, Parfum
Tirpalas prieš mikrodermabraziją	Aqua, (Water), Alcohol denat, Plankton Extract, Crataegus Monogina Extract, Witch hazel extract), Blueberry extract, Natural Camphor powder, Menthol, Benzyl alcohol, Dehydroacetic acid, Propylene glycol
Tirpalas po mikrodermabrazijos	Aqua (Water), Glycerin, Ethoxydiglycol, Lettuce extract, Carrot extract, Benzyl alcohol, Matricaria extract, PEG-32, Plankton Extract, Guaiazulene, PEG-6, Cetrimonium Chloride, Dehydroacetic acid, Fragrance, PEG-40 Hydrogenated Castor oil, Polisorbate 20, Propylene glycol
Raminantis ir atstatomasis veido kremas	Aqua (Water), Octyldodecanol, Butylene glycol, Isohexadecane, Bis – stearyl dimethicone, Cetyl PEG/PPG – 10/1 Dimethicone, Lecithin, Acetyl glutamine, sh – Oligopeptide – 1, sh – Oligopeptide – 2, sh – Polypeptide – 1, sh – Polypeptide – 9, sh – Polypeptide – 11, Bacillus/soybean/folic acid ferment extract, Sodium hyaluronate, Acetyl tyrosine, Proline, Hydrolyzed vegetable protein, Adenosine triphosphate, Caprylyl glycol, 1,2 – Hexanediol, Sodium chloride, Phenoxyethanol, Triethylene glycol, Parfum, Linalool, Limonene, Hydroxycitronellal

Valomasis veido kremas. Sudėtyje esantis kaprio trigliceridas yra iš glicerino ir kokosų aliejaus gaunamas lengvas minkštinamasis produktas, kuris padeda palaikyti sveiką odos drėgmės barjerą. Ši medžiaga padidina vitaminų ir kitų naudingų ingredientų patekimą į odą. Vandenyje tirpus hidrolizuotas sojos baltymas yra natūraliai gaunamas iš sojos fermentinės hidrolizės būdu. Pasižymi drėkinamosiomis savybėmis, pagerina odos tekstūrą, padidina odos elastingumą.

Tirpalas prieš mikrodermabraziją. Sudėtyje esantis denatūruotas alkoholis pasižymi stipriomis antiseptinėmis savybėmis, kuris natūraliai gaunamas fermentuojant angliavandenius

grūduose. Mėlynių ekstraktas skatina odos eksfoliaciją ir spartesnę odos ląstelių pasikeitimą. Kamparo pudra nedideliais kiekiais naudojama kosmetinėse priemonėse ir pasižymi vėsinančiu, raminančiu poveikiu, taip pat turi priešuždegiminių ir antiseptinių savybių. Mentolis yra antiseptikas, pasižymintis priešuždegiminėmis savybėmis, tonizuoja veido odą. Sudėtyje esantis dehidroaketo rūgštis (*angl.* Dehydroacetic acid) yra natūralus konservantas, naudojamas dėl antibakterinių ir priešgrybelinių savybių.

Tirpalas po mikrodermabrazijos. Sudėtyje esantis glicerinas pasižymi drėkinamosiomis, odą minkštinančiomis savybėmis. Sudėtyje galima rasti ir ramunėlių ekstrakto, kuris nuo senovės naudojamas sausai, šiurkščiai odai. Ramunėlių ekstraktas pasižymi drėkinamosiomis, raminamosiomis savybėmis.

Raminamasis ir atstatomasis veido kremas. Sudėtyje esantis lecitinas dažniausiai gaunamas iš sojų pupelių aliejaus ir kiaušinių. Fosfolipidai, gaunami iš sojų pupelių aliejaus lecitino pavidalu yra naudojami liposomoms gaminti, kurios veikia kaip vitaminių ir drėkinamųjų medžiagų tiekimo agentai. Natrio hialuronatas yra natūralus odoje esantis glikozaminoglikanas (polisacharidas), kuris kosmetikos priemonėse naudojamas siekiant pritraukti drėgmę bei ją išlaikyti (DeFrancesco, 2014). Kremo sudėtyje esantis prolinas yra amino rūgštis, kuri skatina kolageno sintezę, suteikia odai elastingumą, o tai sąlygoja lėtesnę odos senėjimą (Kawashima, Yokose, Hachiya, Fujimara, Tsukahara, Kawada, Kitahara, Takema, Terui, Nakagawa, 2013). Folio rūgštis drėkina odą, mažina transepiderminį vandens netekimą. Pagerėja odos elastingumas, sumažėja odos šiurkštumas bei raukšlių skaičius (Debowska, Rogiewicz, Iwanenko, Kruszewski, Eris, 2005). Sudėtyje esantys peptidai skatina kolageno sintezę bei odos atsinaujinimą (Pamela, 2018). Verta paminėti, kad sudėtyje esantis natūralus hidrolizuotas baltymas pasižymi drėkinamosiomis savybėmis, didina odos elastingumą, mažina raukšlių dydį ir gylį (DeFrancesco, 2014).

IŠVADOS

1. Veido odos senėjimas skirstomas į vidinį, kuris yra neišvengiamas biologinis procesas ir išorinį, kurį skatina žalingi aplinkos veiksniai. Raukšlių atsiradimą sąlygoja kolageno sumažėjimas odoje ir pakartotiniai veido raumenų susitraukimai. Pagrindiniai kosmetologijoje taikomi būdai, kurie nusluoksniuoja negyvą epidermio sluoksnį yra deimantinė, kristalinė/korundinė ir hidrodermabrazija. Transderminiam medžiagų pernešimui naudojami elektroporacijos, sonoforezės ir jonoforezės būdai. Norint efektyviai spręsti raukšlių problemą naudojami peptidai, kurie skatina kolageno ir elastino sintezę bei slopina raumenų susitraukimus, juos atpalaiduoja.

2. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad tyrimo dalyvės veido odos drėgmės lygis bei elastingumas yra sumažėję, tačiau didžiausia problema yra raukšlės akių ir kaktos zonoje, taip pat ir nazolabialinė raukšlė. Raukšlių atsiradimą galimai sąlygojo vidiniai (prasidėjęs menopauzės laikotarpis, nepakankamas geriamo vandens vartojimas, neracionali mityba) ir išoriniai veiksniai (dažnas buvimas saulėje ir apsauginių priemonių nenaudojimas nuo ultravioletinių saulės spindulių, miego pozicija gulint ant abiejų šonų bei nuolatinės veido mimikos išraiškos).

3. Išanalizavus X_1 ir Y_1 priemonių sudėtį galima teigti, kad X_1 yra efektyvesnis, nes sudėtyje esantys signaliniai peptidai skatina elastino, kolageno ir glikozaminoglikano sintezę, o neurotransmiteriai peptidai slopina raumenų susitraukimus siekiant išvengti naujų raukšlių formavimosi. Sudėtyje gausu antioksidantų, mineralų, augimo faktorių, kurie taip pat teigiamai veikia odą. Y_1 priemonės sudėtyje esantys neurotransmiteriai peptidai taip pat slopina veido mimikos raumenų darbą, tačiau sudėtyje nėra signalinių ar nešiklių peptidų, kurie skatina kolageno ir elastino sintezę. Išanalizuotos X_2 ir Y_2 akių kontūro priemonės. Kokteilių sudėtis labai panaši, tačiau X_2 sudėtyje yra daugiau peptidų, kurie skatina kolageno ir elastino sintezę ir mažina senėjimo požymius. Siekiant efektyviausio rezultato pasirenkama viena kosmetinė linija: X_1 ir X_2 .

4. Remiantis Shan, Crane (2019) bei Skrynska, Antonova-Rafi, Khudetsky (2019) autoriais tyrimo dalyvei sudarytame profesionalios priežiūros plane rekomenduotina siekiant padidinti epidermio pralaidumą taikyti deimantinės mikrodermabrazijos metodą, kuriuo galima dirbti arti akių srities, pasirinktų X_1 ir X_2 peptidų kompleksų veikliųjų medžiagų pernešimui taikyti elektroporacijos metodą, kuris padidina odos pralaidumą 400 kartų, o į gilesnius odos sluoksnius patenka net 90 – 100 proc. veikliųjų medžiagų.

REKOMENDACIJOS

Tyrimo dalyvei:

- Naudoti apsauginį kremą nuo saulės su fizikiniais saulės filtrais (cinko oksidu ir titano dioksidu), kurie atspindi saulės šviesą. Būtina įsitikinti, kad SPF filtras ne mažesnis nei 30.
- Rekomenduojama į individualią veido priežiūros rutiną įtraukti akių kontūro ir veido kremą, kurių sudėtyje yra peptidai, kurie skatina kolageno sintezę ir slopina raumenų susitraukimus.
- Į mitybos racioną įtraukti vaisius ir daržoves dėl vitaminų ir mineralų naudingumo tiriamosios odai.
- Stengtis išgerti daugiau vandens, kuris yra pagrindinis žmogaus organizmo komponentas, svarbus normaliai odos drėgmei palaikyti. Rekomenduojamas vandens kiekis pagal svorį: $\text{svoris (kg)} * 0,037\text{ml}$.

Grožio terapeutui:

- Taikyti tyrimo dalyvei sudarytą profesionalios priežiūros procedūros planą taikant deimantinę mikrodermabraziją, elektroporaciją su peptidų kompleksais atliekant 6 procedūrų kursą kas 7 dienas.
- Atliekant procedūrą naudoti rekomenduojamas priemones su senėjimo požymius mažinančiomis veikliosiomis medžiagomis, kurios pateiktos ir išnagrinėtos 54 – 55 puslapiuose.

LITERATŪROS IR KITŲ INFORMACIJOS ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

1. Aguirre, G. A., Ita, J. R. D., Garza, R. G., Castilla – Cortazar, I. (2016). Insulin-like growth factor-1 deficiency and metabolic syndrome. *Journal of Translational Medicine*, 14 (3), 1 – 23. Prieiga per internetą: <https://translational-medicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12967-015-0762-z>
2. Aldag, C., Teixeira, D. N., Leventhal, P. S. (2016). Skin rejuvenation using cosmetic products containing growth factors, cytokines, and matrikines: A review of the literature. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 9, 411 – 419. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/309876309_Skin_rejuvenation_using_cosmetic_products_containing_growth_factors_cytokines_and_matrikines_A_review_of_the_literature
3. Amarya, S., Singh, K., Sabharwa, M. (2018). Ageing Process and Physiological Changes. Kn. D'Onofrio, G. (sud.). *Gerontology* (p. 3-24). Prieiga per internetą: <https://www.intechopen.com/books/gerontology/ageing-process-and-physiological-changes>
4. Amaro-Ortiz, A., Yan, B. S., D'Orazio, J. A. (2014). Ultraviolet radiation, aging and the skin: prevention of damage by topical cAMP manipulation. *Molecules*, 19 (5), 6202–6219. Prieiga per internetą: <https://www.semanticscholar.org/paper/Ultraviolet-radiation%2C-aging-and-the-skin%3A-of-by-Amaro-Ortiz-Yan/3cd18ccc32f4ffbdb0cee72219fd1307fe8a8fe3>
5. Anson, G., Kane, M. A. C., Lambros, V. (2016). Sleep Wrinkles: Facial Aging and Facial Distortion During Sleep. *Aesthetic Surgery Journal*, 36 (8), 931–940. Prieiga per internetą: <https://academic.oup.com/asj/article/36/8/931/2613967>
6. Araujo, L. A., Addor, F., Campos, P. M. B. G. (2016). Use of silicon for skin and hair care: An approach of chemical forms available and efficacy. *Anais brasileiros de dermatologia*, 91 (3), 331 – 335. Prieiga per internetą:
7. Arumugam, P., Selvakumar, S., Muthukumar, S. (2017). Facial Forehead Wrinkles Detection using Colour based Skin Segmentation. *Advances in Natural and Applied Sciences*, 9 (12), 71-80. Prieiga per internetą:
8. Badia, A. A. (2017). Clinical Evaluation & Treatment of Aging Skin. *The Compounding Pharmacy of South Africa*. Prieiga per internetą: <https://www.compounding.co.za/wp-content/uploads/2017/02/Skin-Aging-Clinical-Evaluation-Treatment-of-Aging-Skin.pdf>
9. Battie, C., Verschoore, M. (2012). Cutaneous solar ultraviolet exposure and clinical aspects of photodamage. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, 78 (7), 9-14.

Prieiga per internetą: <http://www.ijdv1.com/article.asp?issn=0378-6323;year=2012;volume=78;issue=7;spage=9;epage=14;aulast=Battie>

10. Baumann, L. (2007). Skin ageing and its treatment. *Journal of Pathology*, 21 (1), 241–251. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/6599888_Skin_aging_and_its_treatment

11. Benson, H. A. E., Grice, J. E., Mohammed, Y., Namjoshi, S., Roberts, M. S, (2019). Topical and Transdermal Drug Delivery: From Simple Potions to Smart Technologies. *Current Drug Delivery*, 16 (5), 444 – 460. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6637104/pdf/CDD-16-444.pdf>

12. Beran, S. J., Bernard, R. W., Rusin, L. (2000). Microdermabrasion in clinical practice. *Clinics in Plastic Surgery*, 27 (4), 571-7. Prieiga per internetą: <http://web.b.ebscohost.com.db.kvk.lt/ehost/detail/detail?vid=16&sid=cc025321-4d76-4ac8-8875-80ee5deaadd2%40pdc-v-sessmgr05&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=11039890&db=cmedm>

13. Bucay, V. W., Day, D. (2013). Adjunctive Skin Care of the Brow and Periorbital Region. *Clinics in plastic surgery*, 40 (1), 225-36. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/233787644_Adjunctive_Skin_Care_of_the_Brow_and_Periorbital_Region

14. Carruthers, A. (2010). A validated facial grading scale: The future of facial ageing measurement tools? *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 12 (5), 235 – 241. Prieiga per internetą: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/14764172.2010.514920>

15. Castelo-Branco, C., Davila, J. (2015). Menopause and Aging Skin in the Elderly. Kn. Farage, M. A., Miller, K. V., Woods, N. F., Maibach, H. I. (Sud.). *Skin, Mucosa and Menopause Management of Clinical Issues* (p. 345 – 357). London: Springer Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/283810046_Menopause_and_Aging_Skin_in_the_Elderly

16. Chukhraev N.V., Zhukov V.A. (2018). Аппаратные методы в косметологии. Киев: Radom.

17. Cipriani, E., Bernardi, S., Continenza, M. A.(2016). Wrinkles and treatments. *Advances in Cosmetics and Dermatology*, 02 (01), 01-07. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/299759906_Wrinkles_origins_and_treatments

18. Coleman, S. R., Grover, R. (2006). The anatomy of the aging face: volume loss and changes in 3-dimensional topography. *Aesthetic Surgery Journal*, 26 (1), 4-9. Prieiga per internetą:

<https://www.semanticscholar.org/paper/The-anatomy-of-the-aging-face%3A-volume-loss-and-in-Coleman-Grover/47dc41843d2f95f007c6d8ded6af13593a0602a1>

19. Collet, J. F., Messens, J. (2010). Structure, Function, and Mechanism of Thioredoxin Proteins. *Antioxidants & Redox Signaling*, 13 (8), 1205-16. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/41411135_Structure_Function_and_Mechanism_of_Thioredoxin_Proteins

20. Curinga, G., Rusciani, A., (2015). *Minimally Invasive Procedures for Facial Rejuvenation*. USA: OMICS International. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/314228908_Minimally_invasive_procedure_for_facial_rejuvenation

21. Debowska, R. M., Rogiewicz, K., Iwanenko, T., Kruszewski, M., Eris, I. (2005). Folic acid (folacin) - New application of a cosmetic ingredient. *Kosmetische Medizin*, 26 (3), 123-129. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/289046433_Folic_acid_folacin_-_New_application_of_a_cosmetic_ingredient

22. DeFrancesco, P. (2014). *INCI Dictionary of Natural Ingredients with an index of Common Names*. United States: Organica. Prieiga per internetą: https://www.greenmama.se/pub_docs/files/INCI-Dictionary-2014_complete.pdf

23. DeHaven, C. (2015). Mechanisms of exfoliation. *Science of Skincare*, 1-4. Prieiga per internetą: https://www.isclinical.com/media/WhitePapers/pdf/WhitePaper_MechanismsOfExfoliation_Jan2015_1_.pdf

24. Denet, A. R., Vanbever, R., Preat, V. (2003). Skin electroporation for transdermal and topical delivery. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 56, 659–674. Prieiga per internetą: <https://www.farm.ucl.ac.be/Full-texts-FARM/Denet-2004-1.pdf>

25. Donglikar, M. M., Deore, S. L. (2016). Sunscreens: A review. *Pharmacognosy Journal*, 8 (3), 171-179. Prieiga per internetą: <https://phcogj.com/sites/default/files/10.5530pj.2016.3.1.pdf>

26. El-Domyati, M., Hosam, W., Abdel-Azim, E., Abdel-Wahab, E., Mohamed, E. (2016). Microdermabrasion: a clinical, histometric, and histopathologic study. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 15, 503 – 513. Prieiga per internetą: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocd.12252>

27. Elmagd, M. A. (2016). Benefits, need and importance of daily exercise. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 3 (5), 22-27. Prieiga per internetą:

https://www.researchgate.net/publication/306118434_Benefits_need_and_importance_of_daily_exercise

28. Elmarzugli, N. A., Keleb, E., Mohamed, A. T., Enshasy, H. E., Hamza, A. M., Dlim, M. M., Layla, A. A., Salama, M. (2013). Face powder problems perception survey. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*, 2 (6), 9-18. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/257929768_Face_powder_problems_perception_survey

29. Escobar- Chavez, J. J. Dominguez- Delgrado, C. L., Cruz, I. M. R. (2012). Chemical and Physical Enhancers for Transdermal Drug Delivery. Kn. Gallelli, L (sud). *Pharmacology* (p. 397-435). Kroatija: InTech. Prieiga per internetą: <https://www.intechopen.com/books/pharmacology/chemical-and-physical-enhancers-for-transdermal-drug-delivery>

30. Fabi, S., Sundaram, H. (2014). The Potential of Topical and Injectable Growth Factors and Cytokines for Skin Rejuvenation. *International Symposium of Facial Plastic Surgery*, 30, 157 – 171. Prieiga per internetą: <https://pdfs.semanticscholar.org/4162/5c986a1b0657c841cbdca1d6689582d87a3c.pdf>

31. Faghihi, G., Abtahi-Naeini, B. (2017). The effectiveness of a 5% Retinoic Acid Peel Combined with Microdermabrasion for Facial Photoaging: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Dermatology Research and Practise*, 11, 1-6. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28293257>

32. Fak, M., Rotsztejn, H., Erkieta-Polguy, A. (2018). The early effect of microdermabrasion on hydration and sebum level. *Skin Research & Technology*, 24 (4), 650-655. Prieiga per internetą: <http://web.b.ebscohost.com.db.kvk.lt/ehost/detail/detail?vid=9&sid=cc025321-4d76-4ac8-8875-80ee5deaadd2%40pdc-v-sessmgr05&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=132189035&db=a9h>

33. Farag, A., Allah, A., El-Rebey, Ibraheem, M., Mohamed, A. S., Labeeb, A., Elgazzar, A. E., Haggag, M. M. (2019). Role of insulin-like growth factor-1 in skin tags: a clinical, genetic and immunohistochemical study in a sample of Egyptian patients. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 12, 255 – 266. Prieiga per internetą: <https://www.dovepress.com/role-of-insulin-like-growth-factor-1-in-skin-tags-a-clinical-genetic-a-peer-reviewed-fulltext-article-CCID>

-
34. Farage, M. A., Maibach, H., Elsner, P. (2013). Characteristics of the Aging Skin. *Advances in wound care* 2 (1), 5-10. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3840548/>
35. Farage, M. A., Miller, K. W., Elsner, P., Maibach, H. I. (2008). Intrinsic and extrinsic factors in skin ageing: a review. *International Journal of Cosmetic Science*, 30, 87–95. Prieiga per internetą: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1468-2494.2007.00415.x>
36. Farazdaghi, E. (2017). *Facial ageing and rejuvenation modeling including lifestyle behaviours, using biometrics-based approaches*. Université Paris-Est: Signal and Image Processing. Prieiga per internetą: <https://www.semanticscholar.org/paper/Facial-ageing-and-rejuvenation-modeling-including-Farazdaghi/ff97bf9058e6b844db88a9fa498cb51e22a93d97#related-papers>
37. Farkas, J. P., Pessa, J. E., Hubbard, B., Rohrich, R. J. (2013). The Science and Theory behind Facial Aging. *Plastic and reconstructive surgery. Global open*, 1, (1), 1-14. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4174174/>
38. Fernandes, M., Pinheiro, N. M., Crema, V. O., Mendonca, A. C. (2014). Effects of microdermabrasion on skin rejuvenation. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 16 (1) 26–31. Prieiga per internetą: <http://web.b.ebscohost.com.db.kvk.lt/ehost/detail/detail?vid=4&sid=cc025321-4d76-4ac8-8875-80ee5deaadd2%40pdc-v-sessmgr05&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtG12ZQ%3d%3d#db=a9h&AN=93926851>
39. Filho, J. M. T. A., Sampaio, P. A., Silva, F. S., Junior, R. G. O. (2017). Flavanoids as photoprotective agents: A systematic review. *Journal of medicinal plant research*, 10 (47), 848 – 864. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/314103422_Flavanoids_as_photoprotective_agents_A_systematic_review
40. Galderisi, A. (2013). Skin care formulations including octapeptide complexes and methods for their manufacture. *International Edge Inc.*, 1-4. Prieiga per internetą: <https://patents.google.com/patent/US20130338078A1/en>
41. Gianeti, M. D., Campos, P. M. (2014). Efficacy Evaluation of a Multifunctional Cosmetic Formulation: The Benefits of a Combination of Active Antioxidant Substances. *Molecules* 19, 68 – 82. Prieiga per internetą:
42. Giulio, C. D. (2013). Do we age faster in absence of gravity? *Frontiers in Physiology*, 4, 134. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3672673/>
43. Gragani, A., Chominski, V., Cornick, S. M., Noronha, S. R., Ferreira, L. M., Noronha, S. A. A. C. (2014). Review of Major Theories of Skin Aging. *Advances in Aging Research*, 3 (4),
-

265-284. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/276525909_Review_of_Major_Theories_of_Skin_Aging

44. Hadmed, H. H., Castillo, R., F (2016). Cosmeceuticals: peptides, proteins, and growth factors. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 15 (4), 514-519. Prieiga per internetą: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jocd.12229>

45. Herman, J., Skotnicka-Graca, U., Most-Roszkowska, M. M. (2013). Skin care during the menopause period: Noninvasive procedures of beauty studies. *Postepy Dermatologii / Alergologii*, 30 (6), 388-395. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/260091865_Skin_care_during_the_menopause_period_Noninvasive_procedures_of_beauty_studies

46. Herwadkar, A., Banga, A. K. (2011). Transdermal Delivery of Peptides and Proteins. Walle, C. V. D. (Sud.). *Peptide and Protein Delivery*, 69 – 86. United Kingdom: Academic. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123849359100045>
https://www.researchgate.net/publication/305312185_Use_of_silicon_for_skin_and_hair_care_An_approach_of_chemical_forms_available_and_efficacy
<https://www.thefreelibrary.com/Facial+forehead+wrinkles+detection+using+colour+based+skin...-a0450903520>

47. Ita, K. (2016). Perspectives on Transdermal Electroporation. *Pharmaceutics*, 8 (1), 1 – 14. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4810085/>

48. Jinturkar, K. A., Rathi, M. N., Misra, A. (2011). Gene Delivery Using Physical Methods. Kn. Misra, A. (Sud.). *Challenges in Delivery of Therapeutic Genomics and Proteomics*, 83 – 126. India: Elsevier. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123849649000037>

49. Johnson, W., Heldreth, B. (2014). Safety Assessment of Tripeptide-1, Hexapeptide-12, their Metal Salts and Fatty Acyl Derivatives, and Palmitoyl Tetrapeptide-7 as Used in Cosmetics. *Cosmetic Ingredient Review*, 1 – 30. Prieiga per internetą: <https://www.cir-safety.org/sites/default/files/tripep062014final.pdf>

50. Kardelis K. (2002). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Kaunas: Judex leidykla.

51. Kaur, M., Garg, R. K., Singla, S. (2014). Analysis of facial soft tissue changes with aging and their effects on facial morphology: A forensic perspective. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, 5 (2), 46 – 56. Prieiga per internetą:

https://www.researchgate.net/publication/264624782_Analysis_of_facial_soft_tissue_changes_with_aging_and_their_effects_on_facial_morphology_A_forensic_perspective

52. Kawashima, M., Yokose, U., Hachiya, A., Fujimara, T., Tsukahara, K., Kawada, H., Kitahara, T., Takema, Y., Terui, T., Nakagawa, H. (2013). Improvement of crow's feet lines by topical application of 1-carbamimidoyl-L-proline (CLP). *European Journal of Dermatology*, 23 (2), 195 – 201. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23568622>

53. Khavkin, J., Ellis, D. A. F. (2011). Aging Skin: Histology, Physiology, and Pathology. *Division of Facial Plastic Surgery*, 19 (2), 229-234. Prieiga per internetą: <https://dental.tufts.edu/sites/default/files/pdf/Aging-Skin-Histology-physiology-and-pathology.pdf>

54. Krueger, E., Junior, J. L. C., Scheeren, E. M., Neves, E. B., Mulinari, E., Nohama, P. (2014). Iontophoresis: principles and applications. *Fisioterapia em Movimento*, 27 (3), 469-481. Prieiga per internetą: <https://www.scielo.br/pdf/fm/v27n3/0103-5150-fm-27-03-0469.pdf>

55. Krutmann, J., Bouloc, A., Sore, G., Bernard, B. A., Passeron, T. (2016). The skin aging exposome. *Journal of Dermatological Science*, 85 (3), 152-161. Prieiga per internetą: [https://www.jdsjournal.com/article/S0923-1811\(16\)30816-7/fulltext](https://www.jdsjournal.com/article/S0923-1811(16)30816-7/fulltext)

56. Lee, K. S., Cha, H. J., Lee, K. K., Lee, G. T., Hong, T. J., Ahn, K. J., An, I. S., An, S., Bae, S. (2014). Troxerutin induces protective effects against ultraviolet B radiation through the alteration of microRNA expression in human HaCaT keratinocyte cells. *International Journal of Molecular Medicine*, 33 (4), 934-942. Prieiga per internetą: <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/ijmm.2014.1641>

57. Lees, M. (2012). *Skin Care Beyond the Basics. Fourth Edition*. USA: Milady. Prieiga per internetą: https://books.google.lt/books?id=y8obBQAAQBAJ&pg=PA183&lpg=PA183&dq=hydroxysuccinimide+for+eyes&source=bl&ots=_o14STLRKb&sig=ACfU3U1sXYXxju-h11M7burs9vWwhs5tsg&hl=lt&sa=X&ved=2ahUKEwj0xYS3ibHpAhVFxKYKHTsPDJoQ6AEwBnoECAoQAQ#v=onepage&q=hydroxysuccinimide%20for%20eyes&f=false

58. Lemperle, G., Holmes, R. E., Cohen, S. T., Lemperle, S. M. (2001). A Classification of Facial Wrinkles. *Plastic & Reconstructive Surgery*, 108 (6), 1735-1750. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/11643185_A_Classification_of_Facial_Wrinkles

59. Lima, T. N., Moraes, C. A. P. (2018). Bioactive Peptides: Applications and Relevance for Cosmeceuticals. *Cosmetics*, 5 (1), 1-9. Prieiga per internetą: <https://www.mdpi.com/2079-9284/5/1/21>

60. Loesch, M., Somani, A. K., Kingsley, M., Travers, J. B., Spandau, D. F. (2014). Skin resurfacing procedures: New and emerging options. *Clinical, Cosmetic and Investigational*

Dermatology 7, 231 - 241. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4155739/>

61. Lubkowska, B., Grobelna, B., Mackiewicz, Z. (2010). The use of synthetic polypeptides in cosmetics. *Copernican Letters*, 1, 75-82. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/287409126_The_use_of_synthetic_polypeptides_in_cosmetics

62. Luebberding, S., Krueger, N., Kerscher, M., (2013). Age-related changes in skin barrier function - quantitative evaluation of 150 female subjects. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23113564>

63. Mackiewicz, Z., Rimkevičius, A. (2008). Skin aging. *Gerontologija*, 9 (2), 103–108. Prieiga per internetą: http://www.gerontologija.lt/files/edit_files/File/pdf/2008/nr_2/2008_103_108.pdf

64. Mesa-Arango, A. C., Flórez-Munoz, S. V., Sanclemente, G. (2016). Mechanisms of skin aging. *Iatreia*, 30 (2), 160-170. Prieiga per internetą: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932017000200160

65. Mohiuddin, A. K. (2019). Skin Aging and Modern Age Anti-Aging Strategies. *Austin Journal of Women's Health*, 6 (1), 1-29. Prieiga per internetą: <https://www.semanticscholar.org/paper/Skin-Aging-and-Modern-Age-Anti-Aging-Strategies-Mohiuddin/3ca51670e9414c93f6ce39fd7e4ff983293cecc5>

66. Morkevičius, V. (2008). Kokybinė lyginamoji analizė (QCA): principai ir programinės priemonės. Prieiga per internetą: https://www.lidata.eu/index.php?file=files/mokymai/QCA_2008/QCA_2008.html&course_file=QCA_2008_1_.html

67. Naidoo, K., Birch-Machin, M. A. (2017). Oxidative Stress and Ageing: The Influence of Environmental Pollution, Sunlight and Diet on Skin. *Cosmetics*, 4 (1), 1-8. Prieiga per internetą: https://eprint.ncl.ac.uk/file_store/production/232703/E64CB8D1-C05E-4D4E-8255-434223941354.pdf

68. Nematy, M., Mehdizadeh, A., Razmpour, F. (2015). A review on nutrition and skin aging. *Iranian Journal of Dermatology*, 18 (71), 20-24. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/301284032_Short_review_Iranian_Journal_of_Dermatology_A_review_on_nutrition_and_skin_aging

69. Ng, C. C. (2015). *Facial Age Estimation Using Wrinkle Patterns*. Manchester Metropolitan University. Prieiga per internetą: <https://pdfs.semanticscholar.org/8776/e7260399e838da02f092d0f550ae1e59f7b5.pdf>
70. Nigam, Y., Knight, J. (2017). The skin performs several key functions that are increasingly impaired in ageing. This article describes skin ageing, its mechanisms and effects, and the essentials of looking after older people's skin. *Nursing Times* 113 (12), 51-55. Prieiga per internetą: <https://www.nursingtimes.net/roles/older-people-nurses-roles/anatomy-and-physiology-of-ageing-11-the-skin-27-11-2017/>
71. Ortiz, A., Grando, S. A. (2012). Smoking and the skin. *International Journal of Dermatology*, 51 (3), 250-262. Prieiga per internetą: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-4632.2011.05205.x>
72. Pahade, A., Jadhav, V. M., Kadam, V. J. (2010). Sonophoresis: an overview. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 3 (2), 24 – 32. Prieiga per internetą: <http://global-research-online.net/journalcontents/Volume3issue2/Article%20005.pdf>
73. Pahade, A., Jadhav, V. M., V.J.Kadam, V. J. (2010). Sonophoresis: an Overview. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 3 (2), 24-32. Prieiga per internetą: https://www.academia.edu/4828419/SONOPHORESIS_AN_OVERVIEW
74. Pai, V., Bhandari, P., Shukla, P. (2016). Topical peptides as cosmeceuticals. *Indian Journal of Dermatology and Leprology*, 83 (1), 9-18. Prieiga per internetą: <http://www.ijdv.com/article.asp?issn=0378-6323%3Byear%3D2017%3Bvolume%3D83%3Bissue%3D1%3Bpage%3D9%3Bepage%3D18%3Baulast%3DPai>
75. Pamela, R. D. (2018). Topical Growth Factors for the Treatment of Facial Photoaging: A Clinical Experience of Eight Cases. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 11- (12), 28 –29. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6334836/>
76. Papakonstantinou, E., Roth, M., Karakiulakis, G. (2012). Hyaluronic acid: A key molecule in skin aging. *Dermato-Endocrinology*, 4 (3), 253–258. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3583886/pdf/de-4-253.pdf>
77. Paravina, M. (2018). The role of diet in maintaining healthy skin. *Journal of Dermatology and Cosetology*, 2 (6), 122-125. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/330026831_The_role_of_diet_in_maintaining_healthy_skin

78. Park, K. (2015). Role of Micronutrients in Skin Health and Function. *Biomolecules & Therapeutics*, 23 (3), 207–217. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4428712/>
79. Parrado, C., Mercado-Saenz, S., Perez-Davo, A., Gilaberte, Y., Gonzalez, S., Juarranz, A. (2019). Environmental Stressors on Skin Aging. Mechanistic Insights. *Frontiers in Pharmacology*, 10 (759), 1-17. Prieiga per internetą: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2019.00759/full>
80. Poljšak B., Godic, A., Fink, R., Oder, M., Lampe, T., Dahmane, R. (2015). Sleeping on an Anti-Wrinkle Pillow Reduces Facial Wrinkles: Results from an Anatomical Study. *Forensic Medicine and Anatomy Research*, (3), 48-56. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/274709051_Sleeping_on_an_Anti-Wrinkle_Pillow_Reduces_Facial_Wrinkles_Results_from_an_Anatomical_Study
81. Poljšak, B., Godic, A., Dahmane, R. G. (2012). The influence of the sleeping on the formation of facial wrinkles. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 14 (3), 133-8. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/224050876_The_influence_of_the_sleeping_on_the_formation_of_facial_wrinkles
82. Prokopowicz, M., Różycki, K. M. (2017). Innovation in cosmetics. *World Scientific News*, 72, 448-456. Prieiga per internetą: <http://www.worldscientificnews.com/wp-content/uploads/2017/01/WSN-72-2017-448-456.pdf>
83. Puizina-Ivic, N. (2008). Skin aging. *Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat*, 17 (2), 47-54. Prieiga per internetą: <https://www.semanticscholar.org/paper/Skin-aging.-Puizina-Ivic/4f94e07e5844bb8e6fbbdd5daedd3c3c044a802d>
84. Puri, P., Nandar, S. K., Kathuria, S., Ramesh, V. (2017). Effects of air pollution on the skin: a review. *Indian Journal of Dermatology, Venerology and Leprology*, 83 (4), 415-423. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/313676378_Effects_of_air_pollution_on_the_skin_A_review
85. Rai, R., Srinivas, C. R. (2005). Iontophoresis in dermatology. *Indian journal of dermatology venereology and leprology*, 7 (4), 236 – 241. Prieiga per internetą: <http://www.bioline.org.br/pdf?dv05081>
86. Reddy, B., Jow, T., Hantash, B. M. (2012). Bioactive oligopeptides in dermatology: Part I. *Experimental Dermatology*, 21, 563–568. Prieiga per internetą: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1600-0625.2012.01528.x>

87. Reveny, J., Tanuwijaya, J., Stanley, M. (2017). Formulation and Evaluating Anti-Aging Effect of Vitamin E in Biocellulose Sheet Mask. *International Journal of ChemTech Research*, 10 (1), 322 – 330. Prieiga per internetą: [http://sphinxesai.com/2017/ch_vol10_no1/2/\(322-330\)V10N1CT.pdf](http://sphinxesai.com/2017/ch_vol10_no1/2/(322-330)V10N1CT.pdf)
88. Rosser, M. Couldridge, G., Rosser, S. (2012). Body Therapy & Facial Work. Fourth Edition. United Kingdom: Hodder Education.
89. Rzepecki, A. K., Murase, J. E., Juran, R., Fabi, S. G., McLellan, B. N. (2019). Estrogen-deficient skin: The role of topical therapy. *International journal of women's dermatology*, 5 (2), 85-90. Prieiga per internetą: <https://www.semanticscholar.org/paper/Estrogen-deficient-skin%3A-The-role-of-topical-Rzepecki-Murase/6533ca83987923d60ed8dfc3515784cdadcf9fa4>
90. Sachdeva, S. (2009). Fitzpatrick skin typing: Applications in dermatology. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology* 75 (1), 93-96. Prieiga per internetą: <http://www.bioline.org.br/pdf?dv09029>
91. Saewan, N., Jimtaisong, A. (2013). Photoprotection of natural flavanoids. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3 (09), 129 – 141. Prieiga per internetą:
92. Schagen, S. K. (2017). Topical Peptide Treatments with Effective Anti-Aging Results. *Cosmetics*, 4 (2), 16. Prieiga per internetą: <https://www.mdpi.com/2079-9284/4/2/16>
93. Schagen, S. K., Zampeli, V. A., Makrantonaki, E., Zouboulis, C. C. (2012). Discovering the link between nutrition and skin aging. *Dermato-endocrinology*, 4 (3), 298–307. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3583891/pdf/de-4-298.pdf>
94. Sever, C. (2011). Fatal burn due to solarium. *Journal of Clinical and Analytical Medicine*, 2, 37-39. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/286400648_Fatal_burn_due_to_solarium
95. Shah, M., Crane, J. S. (2019). Microdermabrasion. *A service of the National Library of Medicine*. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535383/#article-25105.s2>
96. Shin, K. O., Park, H. S. (2019). Anti-aging Cosmeceuticals in Korea and Open Innovation in the Era of the 4th Industrial Revolution: From Research to Business. *Sustainability*, 11, 898. Prieiga per internetą: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/3/898>
97. Singh, G. (2009). Can we prevent skin aging? *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, 75 (5), 447-451. Prieiga per internetą: <http://www.ijdv1.com/article.asp?issn=0378-6323;year=2009;volume=75;issue=5;page=447;epage=451;aulast=Singh>

98. Sjerobabski-Masnec, I, Šitum, M. (2010). Skin aging. *Acta clinica Croatica*, 49 (4), 8-15. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/51560721_Skin_aging
99. Skrynska, O., Antonova-Rafi, J., Khudetsky, I. (2019). Treating skin with use of electroporation. *Journal Contribution*, 1 - 13. Prieiga per internetą: https://figshare.com/articles/Treating_Skin_with_Use_of_Electroporation/7665347/2
100. Steglitz, J., Warnick, J., Marchese, S. H., Johnston, W. D. Spring, B. (2015). Evidence-Based Practice. Kn. James, D., Wright (sud.). *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, Second Edition (p. 332-338). Oxford: Elsevier. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/276203294_Evidence-Based_Practice
101. Sukoyan, G., Tsivtsivadze, E., Golovach, V., Kezeli, T., Demina, N. (2018). Anti-Aging Effect of *Cynara cardunculus* L. var. *Cynara scolymus* L. Extract in D-Galactose-Induced Skin Aging Model in Rats. *Pharmacology & Pharmacy*, 9, 428-439. Prieiga per internetą:
102. Tiedtke, J., Marks, O. (2005). A Multi-Functional Botanical Active based on Ginkgo for Anti-Aging. *Cosmetic Science Cosmetology*, 18 - 25. Prieiga per internetą: https://www.lipoid-kosmetik.com/sites/default/files/files/PDF/en/Technical_Papers_Publikationen/13g_Flavonoid_Complex_SC_Anti_Ageing_LowQualityDoc.pdf
103. Tobin, D. J. (2016). Introduction to skin aging. *Journal of Tissue Viability*, 26 (1), 37-46. Prieiga per internetą: <https://www.scrxlifeforce.com/img/pdfs/MESENCHYME/Journal-%20anti%20aging%20on%20skin%20agin.pdf>
104. Wolf, R., Wolf, D., Parish, L. C., Rudikoff, D. (2010). Nutrition and water: drinking eight glasses of water a day ensures proper skin hydration — myth or reality? *Clinics in Dermatology*, 28, 380–383. Prieiga per internetą: <http://www.beauty-review.nl/wp-content/uploads/2015/02/Nutrition-and-water-drinking-eight-glasses-of-water-a-day-ensures-proper-skin-hydration-myth-or-reality.pdf>
105. Zhang, L., Falla, T. J. (2009). Cosmeceuticals and peptides. *Clinics in Dermatology*, 27 (5), 485 – 494. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0738081X0900128X>
106. Zhang, S., Duan, E. (2018). Fighting against Skin Aging: The Way from Bench to Bedside. *Cell Transplantation*, 27 (2), 729 – 738. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/324757937_Fighting_against_Skin_Aging_The_Way_from_Bench_to_Bedside
107. Zhao, R., Wang, C., Lu, F., Du, L., Fang, Z., Guo, X., Liu, J. T., Chen, C. J., Zhao, Z., (2018). A Flexible Interdigital Electrode Used in Skin Penetration Promotion and Evaluation

with Electroporation and Reverse Iontophoresis Synergistically. *Sensors*, 18, 1 – 12. Prieiga per internetą: <http://web.a.ebscohost.com.db.kvk.lt/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=7e32f72a-fc86-43bb-8157-12bdf1c62f1a%40sessionmgr4007>

108. Žydžiūnaitė, V. (2011). Baigiamojo darbo rengimo metodologija. Klaipėda: Klaipėdos valstybinė kolegija.

PRIEDAI

- 1 priedas. Asmens sutikimo forma
- 2 priedas. Klausimynas
- 3 priedas. Odos būklės vertinimo protokolas
- 4 priedas. Pirminio stebėjimo protokolas
- 5 priedas. Y₁ produkto aprašymas
- 6 priedas. Y₂ produkto aprašas
- 7 priedas. X₁ produkto aprašas
- 8 priedas. X₂ produkto aprašas

1 priedas**Asmens sutikimo forma****ASMENS SUTIKIMAS DALYVAUTI TYRIME**

Aš, , Klaipėdos
(tyrimą atliekančio studento vardas, pavardė)

valstybinės kolegijos Sveikatos mokslų fakulteto
..... studijų programos kurso studentas (-
ė),

(studijų programos pavadinimas)

rengiu profesinio bakalauro baigiamąjį darbą (projektą) tema:
.....
.....
(temos pavadinimas)

Tyrimo tikslas:

.....
.....
.....

Tyrimo dalyviai:

.....
.....

Tyrimo metodas (-ai)

.....
.....

*Tyrimo dalyvio teisės: Anonimiškumas ir gautų duomenų konfidencialumas garantuojamas.
Apibendrinti tyrimo rezultatai bus panaudoti tyrimo tikslui įgyvendinti. Iškilus neaiškumams
tyrimo dalyvis gali kreiptis tel.: į Klaipėdos valstybinės kolegijos
Sveikatos mokslų fakulteto katedrą.
(katedros pavadinimas)*

Tyrimą atliekantis studentas
(parašas, vardas, pavardė)

Aš, ,
(tyrimo dalyvio/atstovo vardas, pavardė)

Sutinku dalyvauti Klaipėdos valstybinės kolegijos Sveikatos mokslų fakulteto studento
.....atliekamame tyime.
(tyrimą atliekančio studento vardas, pavardė)

Tyrimo dalyvis/atstovas
(parašas, vardas, pavardė)

.....
(data)

2 priedas

Klausimynas

IŠORINIAI VEIKSNIAI	
PROFESIJA: namų šeimininkė	
Kokioje aplinkoje dažniausiai būnate (uždaroje, atviroje)? Dieną dažniausiai praleidžia atvirtoje aplinkoje, vakarais uždaroje	
INDIVIDUALI ODOS PRIEŽIŪRA	
Valymo priemonės	Valomasis pienelis su gintaru 2 kartus per dieną, ryte ir vakare
Odos šveitikliai	Naudoja kartą per dvi savaites, šveitiklis su argano aliejumi ir gintaro pudra
Drėkinančios priemonės	Kremas su gintaro pudra, hialuronu ir kolagenu, 2 kartus per dieną ryte ir vakare
Maitinančios priemonės	-
Apsauginės priemonės nuo UV	-
Dekoratyvinė kosmetika	Naudoja retai, maždaug 5 kartus per mėnesį
GYVENIMO BŪDAS	
Ar Jūsų gyvenimo būdas aktyvus?	Juda dažnai ir daug atliekant buitinius darbus, tvarkant namų aplinką. Mėgsta ilgus pasivaikščiojimus
Kokie maisto produktai ir patiekalai sudaro Jūsų maisto racioną? Kokie maisto produktai ar patiekalai neįeina?	Dažniausiai valgo mėsą (kiaulieną, paukštieną), bulves, kruopas. Vaisius ir daržoves valgo rečiau
Kiek stiklinių (200ml) vandens išgeriate per dieną?	1 – 2 stiklinės
Ar patiriate stresą? Kaip dažnai?	Šiuo laikotarpiu patiria dažnai
Miego kokybė: lengvai/ sunkiai užmiegate? Dažniausios miego pozicijos?	Užmiega lengvai, dažniausiai miega apie 7 valandas per parą. Miego pozicijos: ant abiejų šonų, ant nugaros miega retai
Ar rūkote? Kaip dažnai?	Nerūko
Ar vartojate alkoholį? Kaip dažnai?	~200 ml per savaitę
Ar lankotės soliariume? Kaip dažnai?	Nesilanko

Kaip dažnai būnate saulėje?	Dažnai dėl atliekamų darbų atviroje aplinkoje. Vasaros sezonu mėgsta degintis, veidą pidengia skrybele, tačiau tliekant darbus ne visada pridengia siekiant apsaugoti nuo UV
VIDINIAI VEIKSNIAI	
SVEIKATOS BŪKLĖ	
Menopauzės laikotarpis	✓ Taip • Ne
DIAGNOZUOTOS LIGOS	
• Širdies, kraujagyslių sistemos	• Endokrininės
• Virškinimo sistemos	• Onkologinės
• Lytinės – reprodukcinės sistemos	• Psichikos sveikatos
• Nervų sistemos	• Autoimuninės
• Kraujo ir limfinės sistemos	• Atliktos chirurginės operacijos
• Odos ir odos darinių sistemos	• Kiti susirgimai

3 priedas

Odos būklės vertinimo protokolas

ODOS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS (lempa lupa)						
Odos poros	• Didelės	✓ Vidutinės T zona	• Smulkios, mažos T zona	✓ Nepastebimos U zona		
Odos storis	• Plona	✓ Vidutinė	• Stora			
Riebalų kiekis	✓ Nesimato	• Normalus	• Padidėjęs			
Dermografizmas	✓ Baltas kakta, skruostai ir smakras	✓ Raudonas dekolte	• Neišryškėjęs			
Odos elastingumas	• Normalus	• Vidutinis	✓ Žemas			
Epidermio drėgmės lygis	• Pakankamas	✓ Sumažėjęs (kaktoje, smakre)	✓ Žemas (skruostuose)			
Senėjimo tipas	• Smulkių raukšlių	• Deformacinis	✓ Pavargusio veido	• Raumeninis		
Fototipas	I	✓ II	III	IV	V	VI

4 priedas

Pirminio stebėjimo protokolas

Pirmoji diena								
	Kakta		Kairysis skruostas		Dešinysis skruostas		Smakras	
	Rytas	Vakaras	Rytas	Vakaras	Rytas	Vakaras	Rytas	Vakaras
	69	63	24	25	19	30	38	42
	51	45	19	48	34	43	33	36
	63	52	16	16	37	27	23	28
	57	53	13	30	35	47	39	33
	59	59	35	26	10	46	50	40
Vidurkis	59,8	54,4	27	38,6	21,4	29	36,6	35,8
Bendras vidurkis	57,1		32,8		25,2		36,2	

Antroji diena								
	Kakta		Kairysis skruostas		Dešinysis skruostas		Smakras	
	Rytas	Vakaras	Rytas	Vakaras	Rytas	Vakaras	Rytas	Vakaras
	64	61	16	30	16	17	39	47
	56	53	31	41	18	16	40	40
	55	51	33	25	33	25	40	33
	58	53	37	39	28	34	32	39
	55	56	31	35	10	47	30	49
Vidurkis	57,6	54,8	29,6	34	21	27,8	36	41,6
Bendras vidurkis	56,2		31,8		24,4		38,8	

Trečioji diena prieš procedūrą				
	Kakta	Kairysis skruostas	Dešinysis skruostas	Smakras
	58	16	12	41
	56	26	31	37
	60	38	13	39
	58	40	35	53
	51	41	30	39
Vidurkis	56,6	32,2	23,8	41,8

5 priedas**Y₁ produkto aprašas****Produkto savybės**

Tai tinkamiausia priemonė pasiekti geriausius rezultatus per trumpiausią laiką. Kiekviename buteliuke yra tik grynos veikliosios medžiagos, sudėtyje nėra jokių konservuojančių ir cheminių medžiagų. Sudėtyje yra dviejų rūšių peptidai (Oktapeptidai ir Pentapeptidai) panašaus poveikio į botuliną. Peptidai slopina ir sumažina veido mimikos susitraukimus, taip saugoma nuo naujų mimikos raukšlių formavimosi ir mažinamos esančios raukšlės. Unikalus poveikis pilnutiniam odospatempimo (liftingo) efektui pasiekti. Kokteilio formulė papildyta mažos molekulinės masės hialurono rūgštimi, dėl to procedūra turi greitesnį efektą raukšlių korekcijai, sumažėja raukšlių gylis.

Naudingas poveikis

- Mažina raukšles.
- Mažina mimikos raukšles.
- Stimuliuoja kolageno sintezę.
- Stangrina odą.
- Drėkina.
- Pakeičia botulino ir hialurono rūgšties injekcijas.

Veikliosios medžiagos

- Oktapeptidai ir pentapeptidai 10%
- Hialurono rūgštis 0,1%

Formulė

- Sterilus.
- Be parabenų, alkoholio, kvapiųjų, gyvulinės kilmės medžiagų, dažiklių, silikonų.
- Neatlikti tyrimai su gyvūnais.

Naudojimas

- Frakcinė mezoterapija
- Beadatinė mezoterapija/elektroporacija
- Mezoterapija

6 priedas

Y₂ produkto aprašas

Product identity

Eye contour is the ultimate treatment to achieve the best results in a shortest time. Each vial contains only the pure active ingredients, without any preservatives or other chemicals. The eye contour respond and prevent all concerns for this sensitive area in one product: eye bags, dark circles, wrinkles, flaccidity and dryness. No need to look further for the ultimate solution. Pal-GHK, Pal-GQPR and low molecular weight hyaluronic acid reinforce firmness, moisture and reduce wrinkles. Chrysin and N-hydroxysuccinimide activate the elimination of blood originated pigments responsible for dark circle colour and local inflammation. Organic silicon, cynara & ginkgo extract helps to eliminate the accumulated liquids & fat forming the eye bags.

Benefits

- Reduces the appearance of dark circles
- Eliminates accumulated liquids & fat to reduce eye bags
- Reduces deshydration wrinkles around the eyes
- Firms the eye contour
- Blocks free radicals
- Fortifies the blood vessels & microcirculation
- Moisturizes

Active ingredients

Palmitoyl Oligopeptide/Palmitoyl Tetrapeptide-7
N-hydroxysuccinimide (NHS)
Chrysin (flavonoid)
Hyaluronic acid low molecular weight
Organic silicon
Ginkgo biloba & cynara extract

Formulation specificities

Sterilized, no paraben, alcohol, fragrance, animal origin ingredients, colouring and silicone
Non-animal tested

User indications

Topical application; Skin needling;
Needle-free mesotherapy; Iontophoresis;
Electroporation

X₁ produkto aprašas**Benefits**

- Promotes cell growth and proliferation, decreases skin inflammation and the accompanying skin damage and stimulates production of skin matrix components (Collagen I, Collagen III, Glycosaminoglycans, Hyaluronic acid ...etc.), reversing the effects of skin ageing.
- By activating signalling pathways, it increases cellular and extracellular activity to nourish, rebuild, and remodel the extracellular matrix, the structural framework responsible for skin cohesion, firmness, and elasticity. Hydrates and soothes the skin, minimising the appearance of fine lines and wrinkles.
- Accelerates wound healing and skin repair, helping to create a fresh, youthful and glowing complexion. With a powerful antioxidant effect, it protects cell structures from oxidative stress, preventing premature skin photo-ageing.
- Removes uneven pigmentation, improving skin brightness and clarity. It decreases melanin synthesis by inhibiting the tyrosinase activity, decreasing the activity of the alpha-MSH hormone (melanocyte-stimulating hormone) and blocking the transfer of melanosomes to new keratinocyte cells.
- Limits the production and release of the neurotransmitters that control facial muscle contractions, reducing the depth of wrinkles caused by the repetitive contraction of the facial expression muscles

Active ingredients:

Hyaluronic acid	SH-Polypeptide-1
Multi-biorevitalizing complex	SH-Polypeptide-2
Copper Tripeptide-1	Oligopeptide-34
SH-Oligopeptide-1	Acetyl Octapeptide-3
SH-Oligopeptide-2	Palmitoyl Tripeptide-1
Palmitoyl Tetrapeptide-7	

X₂ produkto aprašas

- Improves the micro circulation of the eye contour area, preventing fluid stagnation while promoting better oxygenation and nutrition of the tissues.
- Promotes lymphatic drainage, impeding the build-up of fluids and bag formation.
- Reinforces the capillaries to prevent fluid leaking under the eyes, avoiding any blood or lymph accumulations.
- Strengthens and restructures the dermal matrix that supports the microvascular network. It helps to enhance collagen synthesis, re-densifying the eye contour area and smoothing fine lines and wrinkles.
- Activates the removal of dark circles by enhancing the elimination of haemoglobin pigments (biliverdin, bilirubin) and iron, which cause the blue and red pigmentation responsible for the darkening of the eyelids and periorbital skin.
- Boosts the elimination of local inflammation, which can lead to vessel fragility. Promotes an even skin tone. Prevents premature skin ageing by protecting the vulnerable and delicate skin under the eyes from free radical damage. Promotes an even skin tone.
- Prevents premature skin ageing by protecting the vulnerable and delicate skin under the eyes from free radical damage.

Active ingredients

Hyaluronic acid

Palmitoyl Tripeptide-1

Palmitoyl Tetrapeptide-7

Acetyl Tetrapeptide-5

N-Hydroxysuccinimide

Chrysin

Cynara Scolymus Leaf Extract

Ginkgo Biloba Leaf Extract

Troloxerutin

Organic Silicium

Vitamin C