

LATVIJAS UNIVERSITĀTES
78. ZINĀTNISKĀ KONFERENCE

LU FMOF OPTOMETRIJAS
UN REDZES ZINĀTNES NODAĻAS
UN LATVIJAS OPTOMETRISTU UN OPTIĶU
ASOCIĀCIJAS KONFERENČU

REFERĀTU TĒZES



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE



2020

Latvijas Universitātes 78. zinātniskā konference
ATOMFIZIKA, OPTISKĀS TEHNOLOĢIJAS UN MEDICĪNISKĀ FIZIKA
Cilvēka fizioloģijas un uztveres sekcija

*Vadītāji: doc. G. Ikaunieks
prof. G. Krūmiņa*

2020. gada 14. februārī, plkst. 09⁰⁰

LU Dabas mājā, 223. auditorijā

Jelgavas ielā 1.

- 09:00 – 09:30 **M.Ozoliņš**
Kā ienākusi lāzeru izmantošana redzes aprūpē
- 09:30 – 09:50 **A.Aglinska, Z.Marcinkevičs, U.Rubins, A.Grabovskis.**
Ādas apsārtuma reakciju novērtējums, izmantojot hiperspektrālo fotopletizmogrāfiju
- 09:50 – 10:10 **S.Fomins, R.Trukša, Z.Jansone – Langina, L.Elīte, L.Bērtule, A.Švabe, A.Kožemjakina, M.Viņičenko**
Krāsu sakārtošanas testu rezultātu analīze, modelējot vāļišu signālu atšķirības
- 10:10 – 10:30 **R.Trukša, S.Fomins, Z.Jansone – Langina, L.Elīte, L.Bērtule, A.Švabe, A.Kožemjakina, M.Viņičenko**
Hromatiskās adaptācijas ietekme uz krāsu sakārtošanas testu rezultātiem
- 10:30 – 10:50 **K.Kalniča-Dorošenko, N.Brujeva, A.Švede**
Specializēto aplikāciju ietekme uz ambliopās acs redzes funkcijām
- 10:50 – 11:10 **M.Kalnupa, K.Kalniča-Dorošenko, A.Švede**
Ambliopija un ekscentriskā fiksācija bērniem
- 11:10 – 11:30 **G.Graudiņa, E.Kassaliete**
Akomodācijas atbilde anizotropijas gadījumā
- 11:30 – 11:50 **S.Sproģe, E.Kassaliete**
Kritiskā fūziju frekvence un tīklenes apgaismojums
- 11:50 – 12:10 **I.Jurše, E.Kassaliete**
Uztura un fizikālo procesu ietekme uz asaru kvantitāti un kvalitāti
- 12:10 – 13:00 **Pārtraukums**
- 13:00 – 13:20 **M.Naderi, T.Pladere, G.Krūmiņa**
Smadzeņu garozas aktivitātes novērtējums cilvēkiem darbā ar volumetrisko ekrānu
- 13:20 – 13:40 **L.Krauze, V.Konošonoka, T.Pladere, G.Krūmiņa**
Acu kustības simulēto un īsto telpisku attēlu aplūkošanā
- 13:40 – 14:00 **V.Andriksone, T.Pladere, G.Krūmiņa**
Dažādu faktoru ietekme uz reakcijas laiku vizuālajā meklēšanā
- 14:00 – 14:20 **K.Šmiukše, G.Krūmiņa**
Makulas pigments skolas vecuma bērniem
- 14:20 – 14:40 **G.Krūmiņa, D.Vasiļenko**
Divu stereoredzes testu salīdzinājums
- 14:40 – 15:00 **E. Novikovs, I. Petroviča**
Diabētiskās retinopātijas skrīnings optometrista praksē
- 15:00 – 15:20 **J.Slabcova, A.Švede, G.Ikaunieks, E.Kassaliete**
Jaunākās tendences bērnu redzes skrīningā
- 15:20 – 15:40 **I.Daugello, A.Švede**
Pierašana progresīvajām lēcām un to ietekmējošie faktori
Diskusija (10 min)

LU Optometrijas un redzes zinātnes nodaļas un LOOA kopīgā kliniski praktiskā konference

2020. gada 16. februārī, plkst. 11⁰⁰

LU Dabaszinātņu akadēmiskajā centrā, Magnum auditorijā (1. stāvā)
Jelgavas ielā 1.

Krāsu redzes jutības izmaiņas vienu nedēļu pēc kataraktas operācijas

Z. Jansone - Langina, M. Jurjāne, R. Trukša, M. Ozoliņš (20 min)

Ambliopija un ekscentriskā fiksācija

K. Kalniča-Dorošenko, A. Švede (20 min)

Acs akomodācijas atbilde dažāda dizaina kontaktlēcās

A. Gordeja, E. Kassaliete (20 min)

Asociētās forijas novērtēšana

P. Vinogradova, A. Švede, A. Brenk-Krakowska, B. Lewiński (20 min)

Iedzimtas kataraktas, to diagnostika un ārstēšana Latvijā

E. Skaistkalne, S. Valeiņa, A. Švede (20 min)

Kafijas pauze 40 min

Redzes speciālistu loma 3D vizualizācijas tehnoloģiju pasaulē

T. Pladere, K. Panke, G. Krūmiņa (20 min)

Maģistrantūras studentu izveidoti materiāli - optometrijā aktuālu tēmu popularizēšana

K. Panke (20 min)

Moderno brillu lēcu izrakstīšana

K. Detkova (45 min)

Redzes funkcionālie traucējumi un vispārējā veselība

A. Balgalve (30 min)

Diskusija (10 min)

Saturs

Kā ienākusi lāzeru izmantošana redzes aprūpē. M.Ozoliņš	1
Krāsu sakārtošanas testu rezultātu analīze, modelējot vālišu signālu atšķirības. S.Fomins, R.Trukša, Z.Jansone - Langina, L.Elīte, L.Bērtule, A.Švabe, A.Kožemjakina, M.Viņičenko ..	2
Hromatiskās adaptācijas ietekme uz krāsu sakārtošanas testu rezultātiem. R.Trukša, S.Fomins, Z.Jansone - Langina, L.Elīte, L.Bērtule, A.Švabe, A.Kožemjakina, M.Viņičenko ..	3
Specializēto aplikāciju ietekme uz ambliopās acs redzes funkcijām. K.Kalniča-Dorošenko, N.Brujeva, A.Švede	4
Ambliopija un ekscentriskā fiksācija bērniem. M.Kalnupa, K.Kalniča-Dorošenko, A.Švede	5
Akomodācijas atbilde anizotropijas gadījumā. G.Graudiņa, E.Kassaliete	6
Kritiskā fūziju frekvence un tīklenes apgaismojums. S.Sproģe, E.Kassaliete	7
Uztura un fizikālo procesu ietekme uz asaru kvantitāti un kvalitāti. I.Jurše, E.Kassaliete	8
Smadzeņu garozas aktivitāte cilvēkiem darbā ar volumetrisko daudzplakņu ekrānu. M.Naderi, T.Pladere, G.Krūmiņa	9
Acu kustības simulēto un īsto telpisko attēlu aplūkošanā. L.Krauze, V.Konošonoka, T.Pladere, G.Krūmiņa	10
Dažādu faktoru ietekme uz reakcijas laiku vizuālajā meklēšanā. V.Andriksone, T.Pladere, G.Krūmiņa	11
Makulas pigments skolas vecuma bērniem. K.Šmiukše, G.Krūmiņa	12
Divu stereoredzes testu salīdzinājums. G.Krūmiņa, D.Vasiļenko	13
Diabētiskās retinopātijas skrīnings optometrista praksē. E. Novikovs, I. Petroviča	14
Jaunākās tendences bērnu redzes skrīningā. J.Slabcova, A.Švede, G.Ikaunieks, E.Kassaliete	15
Pierašana progresīvajām lēcām un to ietekmējošie faktori. I.Daugello, A.Švede	16
Ambliopija un ekscentriskā fiksācija. K.Kalniča-Dorošenko, A.Švede	17
Acs akomodācijas atbilde dažāda dizaina kontaktlēcās. A. Gordeja, E. Kassaliete	18
Asociētās forijas novērtēšana. P.Vinogradova, A.Švede, A.Brenk-Krakowska, B.Lewiński	19
Iedzimtas kataraktas, to diagnostika un ārstēšana Latvijā. E.Skaistkalne, S.Valeiņa, A.Švede	20
Redzes speciālistu loma 3D vizualizācijas tehnoloģiju pasaulē. T.Pladere, K.Panke, G.Krūmiņa	21
Moderno briļļu lēcu izrakstīšana. K.Detkova	22

Kā ienākusi lāzeru izmantošana redzes aprūpē

Māris Ozoliņš

*Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
ozoma@lu.lv*

Fizika un optika guva jaunu virzību pagājušā gadsimta sešdesmitajos gados saistībā ar lāzeru atklāšanu un koherentā gaismas starojuma ienākšanu dzīvē. Šis mirklis sakrīt ar mūsu vecākās paaudzes jaunību, mācību gadiem un pievilcīgajiem virzieniem pētījumos. Mazliet konkretizējot kara arēnu un saistot klausītāju auditoriju, uzmanība tiek fokusēta uz notikumiem acu aprūpē un uz optometrijas izcelsmi Latvijā. Optometrija Latvijā neradās uz baltas lapas, tai bija dziļākas saknes gan veselības aizsardzības jomā, gan fizikā un radnieciskos laukos, taču viennozīmīgi darbības sākuma lokalizācija bija Latvijas Universitātes „pilsētiņa” Ķengaragā. Tur izvietojās gan mācību katedras, gan jaunais Cietvielu fizikas institūts, un vēlāk atvērās pacientus aprūpējošs Universitātes Optometrijas centrs. Referentam ir bijusi iespēja būt klāt piecdesmit gadu garumā šai notikumu virknei, un dažādā dalības statusā būt kā ieinteresētam un aktīvam procesa virzītājam. Vēl pirms optometrista kā profesijas atzīšanas Latvijā - ko un kāpēc LU Pusvadītāju fizikas katedrai un Cietvielu fizikas institūtam zinātnē bija jāveic, lai tiem iekristu nopietnas lomas optometrijas atzīšanai Latvijā.

Viens no faktoriem bija materiālu zinātnes vieta cilvēka aizsardzības nodrošināšanā pret agresīvu ārējo iedarbību. Un kā galvenais stimulējošais faktors kalpoja nauda, ko kara resoriem no PSRS budžeta izdalīja dažādu uzdevumu veikšanai. Tā Cietvielu fizikas institūtam nācās izveidot, kā tagad modīgi teikt, prototipu aizsargbrillēm, kas spētu pasargāt pilotu acis no atombumbas starojuma uzliesmojuma kara gadījumā. Šie brillu modeļi tika forsēti attīstīti ASV, PSRS, Dienvidslāvijā un Ķīnā - valstīs, kurās tradicionāli materiālu zinātne bija attīstījies šajos pielietojamajos virzienos. Līdz reālam kara lauku izpildījumam uzdevums realizējās tikai ASV, jo notikumu attīstību atdzesēja aukstā kara “beigšanās” un sekojošā resoru naudas pārdale. Taču iesāktais virziens un panākumi tajā guva atbalsi materiālu zinātnes pētījumiem lāzeru starojuma iedarbībai uz dažādajām acs struktūrām. Var arī pieminēt, ka 1998. gadā Rīgā notiekošajā IX Baltijas Oftalmologu un Optometristu Kongresā tika demonstrēti līdzīgi mūsu universitātes izstrādātām aizsargbrillēm reāli darbojošies prototipi pielietojumiem oftalmijas treniņos (Villani, S., 1998; Proc. IX Balt. Congr. of Ophth. and Optom, R42). Cietvielu fizikas institūta pētījumu virziens tika nedaudz pamainīts - mūsu materiālu zinātnes sasniegumi tika pielāgoti ārzemēs esošas lāzeru tehnikas pielietojumiem un perspektīvām acs terapijām. Veicamo uzdevumu vidū var uzskaitīt: tajos laikos lietojamo tīklenes koagulācijai Ar⁺ jonu lāzeru, vai ablācijai izmantojama infrasarkanā Er:NdYAG lāzeru starojuma modulāciju (tajā laikā oftalmologiem perspektīvs cietvielu lāzeris ar spēcīgu absorbciju radzenes audu šūnās), ieskaitot šo lāzeru labuma modulāciju „Q-switching” īsu impulsu iegūšanai. Kā specifisks materiāls šeit tika pielietota unikāla PLZT keramika, kas vēlāk ļāva panākt arī ar elektrisku lauku vadāmas izkliedes realizāciju modelēšanas vajadzībām optometrijas uzdevumos, un arī skolas mācību vajadzībām paredzētu cietvielas modulatoru lāzeru starojumam izveidi. Pamazām studentu, pētnieku, un docētāju darba apstākļi un motivācija izmainās. Fakultātē Optometrijas nodaļa nav vairs tikai klātbūtnē, bet ir arī pilntiesīgi nosaukumā. Studentu apmācībā uzsvars tiek likts uz šaurāku, bet profesionālāku optometristu izglītību, un studenti motivēti gūt blakus fundamentālākajām zināšanām prioritāri izpratni diagnostikas tehnoloģijās un pieredzi jaunās aparatūras izmantošanā redzes aprūpei. Eiropas fondu finansējumu klātbūtnē palīdz ievērojami atjaunot un modernizēt universitātē pieejamo mūsdienīgo diagnostikas tehniku. Un šī aparatūra ir pilna ar dažādi funkcionējošu lāzeru starotājiem. Tur ir risinājumi, kur lāzeru stara koherence jāsekmē (speklu refraktometrija), citos risinājumos šis starojums jāpārveido, lai no „lāzeriskuma” izbēgtu (piem.: aberoskopi, OCT iekārtas). Un ar šādām ierīcēm studenti sastopas ik kabinetā. Sīkāk par koherentā starojuma izmantošanu gan apmācībā, gan terapijā tiks klāstīts klausītāju auditorijā.

Krāsu sakārtošanas testu rezultātu analīze, modelējot vālišu signālu atšķirības

Sergejs Fomins, Renārs Trukša un Zane Jansone-Langina
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
sergejs.fomins@lu.lv

Ievads. Krāsu redzes traucējumus ir iespējams modelēt dažādos veidos. Pirmkārt, ierobežojot vālišu tristimulu vērtības (*Brettel, Vienot & Mollon, 1997*) un otrkārt, balstoties uz spektrālas informācijas ko spēj tvērt tīklenes receptori. Spektrālie modeļiem ir priekšrocības, jo tie piedāvā plašāku faktoru klāstu, kā piemēram, receptoru tipa proporcijas, spektrālās jutības nobīde un optiskā blīvuma parametru izvēle (*Thomas, Formankiewicz & Mollon, 2011*). Šādi modeļi sniedz informāciju par redzes krāsu redzes raksturu, bet ir maz izmantojami klīniskām vajadzībām. Plašu, kā arī salīdzināšanas testi varētu sniegt neskaidrus rezultātus, un veicināt kļūdainu traucējuma tipa un pakāpes noteikšanu. Savā pieejā mēs centāmies izstrādāt uz multispektrāliem datiem balstītu modeli pseidoizohromatisko un salikšanas testu veikspējas analīzei.

Metode. Savā pieejā izvēlāmies algoritma darbību kas līdzinās uztveres uzdevumam. Plašu testu gadījumā uztveres uzdevums ir nodalīt objektu no fona, balstoties tikai uz sistēmas spēju uztvert krāsu signālu. Tomēr sakārtošanas testos, kā Farnsworth D-15, uztveres uzdevums ir nodrošināt pareizo paraugu secību, pamatojoties uz signāliem, kas pieejami lēmuma pieņemšanai. Modelis strādā uz D-15 spektrāliem dati, kas iegūti pie četriem plaši lietotajiem apgaismojumiem. Katrs spektrs tiek pārveidots vālišu ierosinājuma signālos atbilstoši pigmentu nomogrammām (*Lamb et al., 1996*). Tik piemeklētas spektrālās nobīdes raksturīgas anomālai trihromatiskai un dihromātu krāsu redzei. Optiskā blīvuma parametri izvēlēti pēc CVRL.org datiem.

Secinājumi. Modelis ļauj piemeklēt raksturlielumus D-15 sarkanās-zaļās krāsas redzes traucējumu aprakstam pie jebkurām traucējuma pakāpēm. Šī pieeja norāda uz izteiktu zili-dzeltena kanāla nozīmi D-15 paraugu izkārtojumos, vienlaikus parādot, ka spilgtuma dati ir mazāk produktīvi, lai prognozētu paraugu izkārtojumu. Modelis ļauj izvirzīt hipotēzes par zili-dzeltena un sarkan-zaļa mehānismu pastiprinājumiem pie trihromatiskas, anomālās un dihromatiskās krāsu redzes.

Atslēgas vārdi:

Krāsu redzes deficīti, optiskais blīvums, receptoru spektrālā jutība, vālišu ierosinājums, sakārtošanas krāsu testi

Hromatiskās adaptācijas ietekme uz krāsu sakārtošanas testu rezultātiem

Renārs Trukša, Zane Jansone – Langina, Laura Elīte, Laura Bērtule, Angelīna Švabe, Alisa Kožemjakina, Marina Viņičenko, Sergejs Fomins
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
renars.truksa@lu.lv

Ievads. Aptuveni 8% cilvēku ir konstatējami iedzimti krāsu redzes deficīti, kas izpaužas kā samazināta krāsu izšķirtspēja, kas var ievērojami apgrūtināt daudzu ikdienas rutīnas darbību izpildi. Mūsdienās ir pieejamas tādas krāsu redzes izvērtēšanas metodes kā anomaloskopa tests, D15 un FM100 (Stone et al. 1993) krāsu sakārtošanas testi, pseidoizohromatisko plašu testi HRR un Ishihara, kā arī datorizētie krāsu redzes testi – CAD (Konstantakopoulou, Rodriguez-Carmona, Barbur, 2012) un CCT (Mollon, Astell, Reffin 1991). Visiem augstāk minētajiem krāsu redzes testiem piemīt divi būtiski trūkumi, t.i., piejamība un cena. Krāsu sakārtošanas testiem ir būtiskas priekšrocības salīdzinājumā ar citiem krāsu redzes izvērtēšanas testiem, proti, ar anomaloskopa testu var izvērtēt dažādo fotopigmentu skaitu un spektrālo novietojumu redzamās gaismas vidējo un garo viļņu daļā, savukārt ar pseidoizohromatisko plašu un datorizētajiem krāsu redzes testiem var novērtēt hromatisko jutību specifiskos virzienos krāsu telpā, savukārt krāsu sakārtošanas testi nodrošina iespēju izvērtēt krāsu redzi ne tikai *protan* un *deitan* krāsu redzes deficītu gadījumos, bet arī *tritan* krāsu redzes deficītu gadījumos, kā arī gadījumos, kad krāsu redzes deficīts ir iegūts dzīves laikā. FM100 krāsu sakārtošanas testu var izmantot, lai izvērtētu krāsu redzi, jo tā jutība un specifitāte sasniedz 96.36% un 96.92% (Ghose, Parmar, Dada, 2014). Datorizētajiem krāsu sakārtošanas testiem salīdzinājumā ar manuālajiem krāsu sakārtošanas testiem ir divas būtiskas priekšrocības, proti, automātiska pacienta krāsu kauliņu sakārtošanas secības analīze un neatkarība no apkārtējās vides apgaismojuma. Šī pētījuma ietvaros paredzēts uzlabot datorizētos krāsu redzes testus papildinot tos ar hromatiskās adaptācijas funkciju, lai uzlabotu krāsu redzes testa jutību un specifitāti.

Metode. Pētījuma ietvaros dalībnieku krāsu izšķirtspēja, krāsu redzes deficītu veidi un izteiktība tiks izvērtēti ar Renāra Trukšas izveidoto datorizēto krāsu sakārtošanas testu, anomaloskopa, HRR un CCT krāsu redzes testiem. Datorizētā krāsu sakārtošanas testa programmatūra tiks uzlabota, lai nodrošinātu iespēju selektīvi adaptēt sarkan-zaļo un dzelten-zilo krāsu mehānismu, kā arī tiks iekļauta funkcija, kas nodrošinās automātisku pētījuma dalībnieku krāsu kauliņu sakārtošanas secību analīzi. Pētījumā tiks izvērtēta krāsu redze cilvēkiem ar krāsu redzes deficītiem, ka arī cilvēkiem bez krāsu redzes traucējumiem dažādās vecuma grupās. Eksperimenti tiks veikti ar un bez hromatiskās adaptācijas.

Rezultāti. Ir izveidots datorizēts krāsu sakārtošanas tests, lai izvērtētu iedzimtus un dzīves laikā iegūtus krāsu redzes deficītus. Datorizētajam krāsu redzes testam ir veiktas nepieciešamās modifikācijas, lai nodrošinātu iespēju selektīvi adaptēt krāsu oponentos kanālus, kā arī automātiski analizēt pētījuma dalībnieku rezultātus ar inerces momentu un LSR metodēm. Tests ir aprobēts uz optometrijas un redzes zinātnes nodaļas darbiniekiem un uz skolas vecuma bērniem.

Secinājumi. Krāsu sakārtošanas testiem var konstatēt iedzimtus un dzīves laikā iegūtus krāsu redzes deficītus, kā arī sekot krāsu redzes izmaiņām cilvēka dzīves laikā. Balstoties uz literatūras pētījumu rezultātiem šī pētījuma autori ierosina, ka datorizēto krāsu sakārtošanas testu var izmantot, lai izvērtētu krāsu redzes izmaiņas tādu acu saslimšanu gadījumos kā glaukoma (Nichols, Thompson, Stone 1997), cukura diabēts (Feitosa-Santana et al. 2010) un katarakta (Jansone, Ozoliņš 2018). Pētījuma autori ierosina, ka krāsu sakārtošanas testa dizainam ir daudz sološas perspektīvas kā krāsu redzes skrīninga testam.

Atslēgas vārdi:

Krāsu sakārtošanas testi, hromatiskā adaptācija, krāsu mehānismi, krāsu redzes deficīti

Specializēto aplikāciju ietekme uz ambliopās acs redzes funkcijām

Kristīne Kalniča-Dorošenko, Nadežda Brujeva, Aiga Švede
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
kristinekalnica@gmail.com

Ievads. Ambliopija jeb “slinkā” acs ir pavājināta redze vienā vai abās acīs, kuru nav iespējams koriģēt ne ar brillēm, ne ar kontaktlēcām, ne ķirurģiski ārstējot. Ambliopijas klasiskā ārstēšanas metode ir labāk redzošās (ne ambliopās) acs oklūzijas (Loudon & Simonsz, 2005). Jaunākās metodes ietver specializētās datoru un viedierīču spēles, aplikācijas, kas ārstēšanas laikā iesaista abas acis redzes procesā, kā arī stimulē binokularitāti jeb kopredzi (Jeon et al., 2012; Foss et al., 2013; Li et al., 2014; Kelly et al., 2016; Žiak et al., 2017). Darba **mērķis** bija novērtēt specializētās viedierīču aplikāciju Duovision®, kas līdz šim nebija zinātniski pamatota, ietekmi uz ambliopās acs redzes funkcijām pirmsskolas vecuma bērniem.

Metode. Eksperimentā piedalījās 30 dalībnieki (5-8 gadus veci): 16 dalībniekiem tika veikta oklūzijas terapija ar un bez redzes pedagoga iesaistīšanās; 14 dalībnieki spēlēja specializēto viedierīču aplikāciju Duovision® ar un bez redzes pedagoga iesaistīšanās. Ambliopās acs redzes asums, kā arī stereoredze, tika novērtēta gan tālumā, gan tuvumā pirms ārstēšanas, divus un četrus mēnešus pēc terapijas.

Rezultāti. Visiem dalībniekiem ir novērojama statistiski nozīmīga redzes asuma un stereoredzes uzlabošanās ambliopajā acī pēc četrus mēnešu terapijas. Abās grupās uzlabošanās ir līdzīga.

Secinājumi. Specializētās aplikācijas Duovision® terapija ir alternatīvs ambliopijas ārstēšanas veids oklūzijām, ja ir iespējama binokulārā redze. Nav statistiski būtiskas atšķirības redzes asuma uzlabojumā abās grupās. Jebkurā vecumā pacientiem var ieteikt specializētās ambliopijas ārstēšanas programmu, ja viņi vēlas uzlabot redzes asumu ambliopajā acī un nevēlas izmantot oklūzijas. Redzes pedagoga klātbūtne statistiski būtiski neietekmē ambliopijas ārstēšanu, kaut gan spēlē lielu lomu apmācot bērna vecākus, kā arī novērtējot pirmsskolas vecuma bērnu mācīšanās un redzes spējas.

Atslēgas vārdi:

Ambliopija, specializētās viedierīču aplikācijas, oklūzija terapija, redzes pedagogs

Ambliopija un ekscentriskā fiksācija bērniem

Marika Kalnupa, Kristīne Kalniča–Dorošenko, Aiga Švede
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
marika.kalnupa@inbox.lv

Ievads. Ambliopija jeb slinkā acs tiek konstatēta, kad redze vienā vai abās acīs bērnībā neattīstās vienlīdz labi pirmajos dzīves gados. Ir svarīgi pēc iespējas agrāk diagnosticēt un ārstēt ambliopiju. Pretējā gadījumā bērnam ar ambliopiju neattīstīsies normāla, veselīga redze (Boyd, 2019), kas arī ir visizplatītākais monokulārās redzes pasliktināšanās iemesls, kā bērniem tā arī pieaugušajiem (National Eye Institute, 2013). Ekscentriskā fiksācija ambliopijas gadījumā izveidojas, ja ilgstoši “slinkajā acī” ir samazināts vai zudis centrālais redzes asums. Fiksācijas leņķis var kalpot kā provizorisks ambliopijas smaguma pakāpes noteicējs, respektīvi, jo tas ir lielāks, jo smagāka ir ambliopijas pakāpe (Mirzaie, 2009). Ambliopijas mazināšanai un ārstēšanai izmanto optiskās korekcijas līdzekļus, oklūzijas un penalizāciju, savukārt, lai mazinātu ekscentrisko fiksāciju tiek veikti attiecīgie redzes treniņi. Darba **mērķis** ir noskaidrot, vai makulas integritātes testa treniņi kopā ar oklūzijas terapiju varētu ātrāk izārstēt ambliopiju un vai ir iespējams uzlabot redzes asumu ar ekscentritāti samazinošiem vingrinājumiem, ja pie esošās ekscentriskās fiksācijas ir sasniegts redzes asuma maksimums.

Metode. Eksperimentā piedalījās 8 dalībnieki (3 – 8 gadus veci) ar ambliopiju un ekscentrisko fiksāciju, bez acu slimībām un vispārēji veseli. Visiem dalībniekiem tika novērtēts redzes asums pirms un pēc terapijas. Ambliopijas veids un ekscentriskās fiksācijas lieluma novērtēšanai tika izmantotas *Visuoscropy* un MIT (makulas integritātes tests) metodes. Abas metodes tika salīdzinātas savā starpā.

Rezultāti. Izmantojot *Visuoscropy* un MIT metodes ir iespējams novērtēt fiksāciju ambliopijā acī. Metodes ir salīdzināmas.

Secinājumi. Latvijā tiek rūpīgi veikta ambliopijas terapija dažādās redzes iestādēs, taču ekscentriskās fiksācijas novērtēšana tiek veikta ļoti reti. Ekscentriskās fiksācijas novērtēšana var palīdzēt prognozēt ambliopijas terapijas gaitu un rezultātus.

Atslēgas vārdi:

Ambliopija, ekscentriskā fiksācija, visuoscropy, MIT

Akomodācijas atbilde anizotropijas gadījumā

Ginta Graudiņa un Evita Kassaliete
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
evita.kassaliete@lu.lv

Ievads. Spēju redzēt tuvumā nodrošina akomodācijas mehānisms, kas maina acs optisko stiprumu. Akomodācijas mehānismu stimulē neskaids attēls uz tīklenes, jebkādas attēla lieluma izmaiņas un konverģences darbība (*Godwin & Olalekan, 2015*). Savukārt anizotropijas (ametropijas veids, kam raksturīgs atšķirīgs stiprums starp acīm vismaz 1,00 D apmēros, sfēriskajā vai cilindriskajā komponentē) gadījumā, var novērot nevēlamus efektus, kā attēla defokusu uz tīklenes ar samazinātu asumu vai kontrastu; atšķirīgus attēla izmērus uz tīklenēm (anizeikoniju); binokulāro funkciju darbības traucējumus (*Levi et al., 2011*), proti, īpašības, kas stimulē akomodācijas darbību, tāpēc rodas jautājums, kāds būs akomodācijas programmēšanas mehānisms un vai abas acis iegūs skaidru attēlu uz tīklenes anizotropijas gadījumā.

Metode. Pētījumā piedalījās 24 dalībnieki, no tiem 20 dalībnieki vecumā no 19 – 28 gadiem ($22,12 \pm 2,74$), ir pētāmā grupa, kurai tiek inducēta anizotropija, bet 4 dalībnieki vecumā no 19 – 21 gadiem ($20 \pm 0,71$), ir pētāmā grupa ar pastāvīgu anizotropiju.

Izmantojot vienas dienas kontaktlēcas, tika inducēti četri anizotropijas lielumi. Mainīgais lielums bija anizotropijas pakāpe no $-4,00$ Dsph līdz $+4,00$ Dsph ar soli $2,00$ Dsph. Refrakcijas stāvoklis tika mainīts sensori vadošai acij, izmantojot vienas dienas kontaktlēcas. Akomodācijas darbība tika mērīta binokulāri, izmantojot ekscentrisko fotorefraktometru PowerRef 3, mezopiskos apstākļos.

Rezultāti. Rezultāti neuzrāda būtiski statistisku atšķirību, akomodācijas atbildē starp acīm, inducētas anizotropijas gadījumā, savukārt pastāvīgas anizotropijas gadījumā, nelietojot korekciju, statistiski ticami var apgalvot, ka akomodācijas darbība ir atšķirīga starp abām acīm. Lai arī iegūtajiem rezultātiem nav statistiski būtiskas atšķirības, pētījuma laikā tika novērots, ka palielinoties akomodācijas pieprasījumam, jeb stimulam atrodoties tuvāk kā 40 cm, akomodācijas atbildes atšķirība starp abām acīm palielinās, bet savukārt novirze no normas ir mazāka, kas liecina, ka akomodācijas procesā vairāk iesaistās viena acs, bet otra izpilda līdzīgu, bet nepilnīgu darbību.

Secinājumi. Akomodācijas darbība, kad stimulācija ir vienāda, ir samērā līdzīga starp acīm, bet tiklīdz tiek izjaukts akomodācijas pieprasījums, proti, inducēta anizotropija vai noņemta korekcija pastāvīgas anizotropijas gadījumā, akomodācijas atbildes atšķirība starp acīm palielinās. Turklāt palielinoties akomodācijas pieprasījumam, jeb apskatāmo objektu pietuvinot tuvāk kā 40 cm, akomodācijas aparāts nespēj strādāt pilnīgi simetriski un rodas lielāka atšķirība akomodācijas atbildēs.

Atslēgas vārdi:

Inducēta anizotropija, pastāvīga anizotropija, akomodācijas atbilde, kontaktlēcas

Kritiskā fūziju frekvence un tīklenes apgaismojums

Sintija Sproģe un Evita Kassaliete
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
evita.kassaliete@lu.lv

Ievads. Kritiskā flikera frekvence ir tāda temporāla frekvence pie kuras intermitējošs stimuluss tiek uztverts kā nekustīgs. Šī sliekšņa vērtība ir atkarīga no vizuālās sistēmas spējas ievākt un analizēt, gaismas stimulētu, izmaiņu laikā. Vispārējā tendence rāda, ka, palielinoties tīklenes apgaismojumam, pie izlīdzinātas dažādo viļņu redzamās gaismas intensitātes un fotopiskiem apstākļiem, logaritmiski pieaug CFF neatkarīgi no viļņa garuma (Kalloniatis & Luu, 2005). Bet pārejot uz skotopiskiem gaismas apstākļiem, par ko atbild nūjiņas, dažādo redzamās gaismas viļņu garumi tiek noslāpēti- visātrāk garie, vislētāk īsie (Kalloniatis & Luu, 2005). Pielietojot CFF mezopiskos apstākļos var izvērtēt magnocelulārās sistēmas darbību, jo tā atbild par jutību pie zema apgaismojuma apstākļiem un augstām temporālām frekvencēm (Covington & Al Khalili, 2019). Ir pētījumi, kas mudina domāt, ka magnocelulārais ceļš ir dominantais vizuālais ceļš teksta uztverē un garo viļņu jutīgo valīšu aktivizēšana visvairāk ietekmē pieļauto kļūdu skaitu (Chase et al., 2002). Talcott et al. (1998) secina, ka lielākajai daļai pieaugušu dislektiķu ir ievērojami samazināts CFF sliekšnis pie augstām temporālām frekvencēm ($t(34)=2.898$, $p=0.007$, *two-tailed*) nekā kontroles grupai. Šajā pētījumā tika izvērtēta tīklenes apgaismojuma ietekme uz kritisko fūzijas frekvenci un kā tā korelē ar lasīšanas ātrumu.

Metode. Pētījumā piedalījās 2 dalībnieki. Abiem dalībniekiem redzes asums ir 1.0 decimālajā sistēmā monokulāri (ar korekciju, ja tā ir nepieciešama), binokulāra redze un stereoredze ir 20 loka sekundes. Tika izvērtēts arī lasīšanas ātrums (minūtē). Pētījuma iekārta sastāv no integrējošas sfēras ar atvērumu 1,8cm diametrā, LED diodes (660 nm), zoda un pieres balsta un trīs oklūderiem ar dažādu izmēru atvērumiem: 3mm, 4mm un 5mm. Iekārta atrodas attālumā, kas veido 4 grādu redzes leņķi. Pateicoties Sergeja Fomina izveidotajai programmai, diode sāk mirgot ar 62,5Hz frekvenci ($51,03 \text{ cd/m}^2$), tad frekvence strauji samazinās līdz 31.45Hz robežai. Pētījuma dalībnieki ar bezvadu datora peles kreisā taustiņa piespiešanu atzīmē brīdi, kad ierauga LED mirgošanu. Kopā tiek veikti 90 mērījumi (30 ar katru no lēcām). Pirms pētījuma veikšana dalībnieki adaptējas tumsas apstākļiem vismaz 20 minūtes.

Rezultāti. Tika izmantots Excel datu apstrādes palīgrieks t-Test: *Two-Sample Assuming Unequal Variances (two-tailed)*, lai izvērtētu atšķirības starp grupām abos virzienos. Abiem dalībniekiem uzrādās statistiski nozīmīga CFF atšķirība starp 3mm un 4mm oklūderiem ($p<0.01$), kas uzrāda, ka, pieaugot tīklenes apgaismojumam, palielinās CFF sliekšnis. Savukārt pielietojot 4mm un 5mm oklūderus, netiek iegūta statistiski nozīmīga atšķirība.

Secinājumi. Iekārta darbojas, bet ir nepieciešams to pieregulēt tā, lai, mainoties frekvencei, spožums būtu laikā nemainīgs. Tā kā nav nozīmīga atšķirība starp CFF pie 4mm un 5mm oklūderiem, tiks izmēģināt cits oklūders. Lai izvērtētu lasīšanas ātruma ietekmi, nepieciešams veikt pētījumu lielākam cilvēku skaitam.

Atslēgas vārdi:

Kritiskā fūzijas frekvence, magnocelulārā sistēma, tīklenes apgaismojums

Uztura un fizikālo procesu ietekme uz asaru kvantitāti un kvalitāti

Inna Jurše

Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
innajurse@inbox.lv

Ievads. Šajā pētījumā tiek pētīta omega3 uzņemšanas, ūdens dzeršanas un komprešu ietekme uz acs asaru plēvīti. Liela daļa pētījumu parāda, ka pastāv cieša saistība starp uztura kvalitāti un asaru plēvītes veselību. Papildinot uzturu ar nepieciešamajiem komponentiem var dabūt būtisku ieguvumu acu veselībai (*Isabelle Jalbert, 2018*). Sausās acs sindroma gadījumā taukskābju uzņemšana samazina iekaisuma pazīmes, otrkārt izmaina Meiboma dziedzeru sekrēta sastāvu. Pastāv vismaz divu veidu uztura bagātinātāji, kuru sastāvā ir taukskābes: viens no tiem satur omega 3 taukskābes no zivju eļļas un linsēklām un otrs satur omega 3 un omega 6 taukskābju kompleksu (*Michael A. Lemp, 2008*). *Olson et al.* (2003) pierādīja, ka piecu minūšu sildīšana ar siltu divi kompreses veidā, kam ir 40°C uz aizvērtu plakstu ādas palielināja asaru plēves lipīdu slāņa biezumu par vairāk nekā 80% pacientiem ar obstruktīvu meibomas dziedzeru slimību, ar papildus 20% sekrēta pieaugumu pēc piecpadsmit minūšu ārstēšanas (*Olson MC et al., 2003*). Jonizētā ūdens dzeršana maina sausās acs sindroma izpausmes, asaru plēvītes stabilitāti un asaru plēvītes plīšanas laiku. Pētījuma rezultāti uzrādīja statistiski nozīmīgas izmaiņas asaru plīšanas laikā, t.i. asaru plīšanas laiks palika ievērojami lielāks (*Eisenmann et al., 2019*).

Metode. Pētījumā piedalās 30 dalībnieki, kas tiek sadalīti trīs grupās pēc terapijas veida. Pirmajai grupai ir ūdens dzeršanas terapijas kurss, otrai grupai nepieciešams lietot Omega 3 taukskābju kapsulas, savukārt trešajai grupai jālieto kompreses un jātaisa plakstu masāžas. Pirms pētījuma veikšanas izmantotas OSDI un McMonnies sausās acs novērtēšanas anketas. Asaru plēvītes kvantitātes diagnosticēšanas metodes ir Širmera tests 1 un asaru meniska novērtējums. Pie asaru kvalitātes novērtēšanas metodēm pieder asaru plīšanas laika novērtējums jeb TBUT tests un interferences ainas novērtējums.

Rezultāti. Grupai, kas lietoja Omega 3 uztura bagātinātājus, asaru kvalitātes rādītāji palika labāki, t.i. palielinājās asaru plīšanas laiks (TBUT tests) un interferences aina uzrādīja biežāku asaru slāni. Līdzīgi rezultāti bija grupai, kas izmantoja kompreses un veica plakstu masāžas. Pacientu grupa, kas dzēra ūdeni, asaru kvalitātes rādītāji palika nemainīgi, bet palielinājās asaru daudzums, uz ko norāda asaru kvantitātes testi: asaru meniska augstums un Širmer 1 tests.

Secinājumi. Omega3 uztura bagātinātājiem ir svarīga loma asaru plēvītes kvalitātes uzlabošanā. Pastāv saistība starp augstāku uztura omega-3 taukskābju uzņemšanu un zemāku sausās acs sindroma risku. Kompresu un plakstu masāžas uzlabo Meiboma dziedzeru produkciju un tādējādi samazina sausās acs sindroma risku. Ūdens dzeršana uzlabo šūnu hidratāciju un uzlabo asaru produkciju.

Atslēgas vārdi:

Omega 3, plakstu sildošās kompreses, plakstu masāžas terapija, asaru kvalitātes novērtēšana, asaru kvantitātes novērtēšana

Smadzeņu garozas aktivitāte cilvēkiem darbā ar volumetrisko daudzplakņu ekrānu

Mehrdad Naderi, Tatjana Pladere, Gunta Krūmiņa
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
mehrddad.naderi@lu.lv

Ievads. Mūsdienās arvien straujāk attīstoties trīsdimensionālām (3D) attēlošanas iekārtām, ir nepieciešams izvērtēt jauno vizualizācijas iekārtu ietekmi uz cilvēku redzes uztveri. Lai izpētītu lietotāju sniegumu un komfortu darbā ar stereoskopiskām vizualizācijas sistēmām plaši tiek izmantota izsaukto potenciālu jeb elektroencefalogrāfijas metode. Tā kā līdz šim vēl nav veikti pētījumi, kuros būtu analizēta galvas smadzeņu garozas aktivitāte, cilvēkiem aplūkojot reālus volumetriskā daudzplakņu ekrāna 3D attēlus, pētījuma mērķis bija noteikt īslaicīgas izmaiņas smadzeņu aktivitātē.

Metode. Redzes stimuli tika demonstrēti uz SIA “*LightSpace Technologies*” volumetriskā daudzplakņu ekrāna (modelis: x1405). Katrā no mēģinājumiem viens no četriem apliem tika projicēts uz dalībniekam tuvāk esošās plaknes nekā pārējie trīs apli. Pētījuma dalībnieka uzdevums bija atrast tuvāko apli un sniegt atbildi, izmantojot datora klaviatūras taustiņus. Katrs pētījuma dalībnieks veica trīs secīgas sesijas ar 150 mēģinājumiem, kuru laikā smadzeņu darbības aktivitāte tika reģistrēta, izmantojot elektroencefalogrāfijas iekārtu. Elektrodu novietojums atbilda starptautiskajai 10-20 elektrodu izvietojuma sistēmai. Turpmāk iegūto datu analīzē tika novērtētas izmaiņas izsauktajos potenciālos un frekvencēs.

Rezultāti. Statistiski būtiskas atšķirības netika konstatētas izsauktajos potenciālos visās uzdevumu veikšanas sesijās. Tomēr, analizējot smadzeņu aktivitāti dažādās frekvencēs, būtiskākās izmaiņas tika novērotas alfa viļņos centrālajā paura daļā (Pz) un kreisajā paura daļā (P3). Proti, aktivitāte būtiski pieauga trešajā uzdevumu sesijā salīdzinot ar pirmo. Turklāt tika novērots beta viļņu aktivitātes pieaugums, bet tas nebija statistiski nozīmīgs.

Secinājumi. Kopumā smadzeņu garozas aktivitāte bija līdzīga vairākās meklēšanas uzdevumu sesijās, uzdevumu veicot uz daudzplakņu volumetriskā ekrāna. Neirālās aktivitātes izmaiņas alfa viļņos varētu atspoguļot atšķirības darba atmiņas un redzes uzmanības darbībā, kas, iespējams, ir saistītas ar meklēšanas uzdevuma atkārtošanos. Turpmākā smadzeņu garozas aktivitātes izpēte vizuālajā meklēšanā ar stereoskopiskiem attēliem ļaus diferencēt redzes uzdevuma un volumetriskā ekrāna ietekmi.

Pateicības. Pētījumu atbalstīja Latvijas Universitāte, SIA “*LightSpace Technologies*” (projekts “Volumetriskā displeja 3D attēla ietekmes uz cilvēka redzes sistēmu novērtējums”, Nr. ZD2019/20807). Pētījumu atbalstīja arī Eiropas Reģionālās attīstības fonds (projekts “Kompaktas augsta spožuma lāzeru attēlprojekcijas sistēmas izveide pielietojumiem volumetriska tipa 3D displeju sistēmās”, Nr. 1.1.1.1/18/A/179).

Atslēgas vārdi:

EEG, volumetriskais ekrāns, smadzeņu aktivitāte, izsauktais potenciāls, frekvence

Acu kustības simulēto un īsto telpisko attēlu aplūkošanā

Linda Krauze, Vita Konošonoka, Tatjana Pladere, Gunta Krūmiņa
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
linda.krauze@lu.lv

Acu kustību pētniecība aizsākās pagājušā gadsimta sākumā. Tās metodes tika pakāpeniski pilnveidotas un papildinātas, lai iegūtu precīzākus acu kustību pieraksta datus cilvēkiem ne tikai skatoties uz vienā plaknē esošiem attēliem, bet arī lai analizētu acu kustības un skata fiksācijas īstajā fiziskajā trīsdimensionālajā (3D) telpā. Pēdējo divdesmit gadu laikā strauji palielinās pētījumu skaits, kuru ietvaros tiek noteiktas acu kustības arī simulētu telpisku attēlu aplūkošanas gadījumos. Mūsdienās arvien biežāk tiek pielietoti simulēti telpiski attēli, piemēram, medicīnā, izglītībā un izklaidē. Acu kustību pētījumi tiek veikti, lai, galvenokārt, uzlabotu informācijas telpiskās attēlošanas kvalitāti un pilnveidotu tehnoloģijas šādu attēlu demonstrēšanai. Turklāt tiek pētīts, kā cilvēks uztver jaunā ekrāna attēlus, jo ir zināmi arī dažādi redzes funkciju traucējumi, kas rodas aplūkojot simulētus telpiskus attēlus. Pārskata mērķis ir atspoguļot acu kustību pētījumu aktualitāti un nozīmi, novērtējot cilvēka acu kustības digitāli telpisku attēlu aplūkošanā. Turklāt tiks apspriesti daži tehniski izaicinājumi šādu pētījumu izstrādē un datu iegūšanā.

Viens no biežāk pētījumos pieminētajiem redzes funkciju traucējumiem simulētu 3D attēlu aplūkošanā ir akomodācijas-verģences konflikts. Tas kopā ar citām simulētās realitātes apstākļos novērojamajām attēlu īpašību atšķirībām, kas neatbilst dabīgiem skatīšanas apstākļiem, ietekmē acu kustības, redzes funkcijas un cilvēka pašsajūtu. Jauni ekrāni tiek izstrādāti, lai risinātu šo problēmu, un būtu svarīgi noteikt, kā cilvēka redzes procesus ietekmē jauno ekrānu attēlu aplūkošana.

Izstrādājot atbilstošo pētījumu par acu kustībām telpisku attēlu aplūkošanā, tehniskais izaicinājums ir saistīts ar precīzu skata virziena koordinātu iegūšanu 3D telpā. Papildus skata virziena koordinātēm X un Y sistēmā, ko parasti iegūst izmantojot acu kustība pieraksta iekārtas, ir nepieciešama arī Z ass jeb dziļuma koordināte. Dziļuma koordinātes bieži vien pētījumos iegūst veicot aprēķinus vai izstrādājot programmatūru, kas šos aprēķinus veic automātiski. Aprēķinos iegūto datu precizitāti ietekmē daudzi faktori, kas saistīti gan ar pašiem mērījumiem, gan ar iegūtiem datiem un to tālāku apstrādi.

Šobrīd Optometrijas un redzes zinātnes nodaļā tiek izstrādāts pirmais pētījums, lai izvērtētu acu kustības un skata fiksācijas volumetriskā ekrāna telpisku attēlu aplūkošanā. Viens no būtiskākajiem izaicinājumiem ir precīzas kalibrēšanas programmas izveidošana redzes stimuliem uz dažādām ekrāna plaknēm.

Pateicības. Pētījumu atbalsta Latvijas Universitāte, SIA “*LightSpace Technologies*” (projekts “Volumetriskā displeja 3D attēla ietekmes uz cilvēka redzes sistēmu novērtējums”, Nr. ZD2019/20807). Pētījumu atbalsta arī Eiropas Reģionālās attīstības fonds (projekts “Kompaktas augsta spožuma lāzeru attēlprojekcijas sistēmas izveide pielietojumiem volumetriska tipa 3D displeju sistēmās”, Nr. 1.1.1.1/18/A/179).

Atslēgas vārdi:

Acu kustības, telpiskie attēli, kalibrēšana, volumetriskais ekrāns

Dažādu faktoru ietekme uz reakcijas laiku vizuālajā meklēšanā

Viktorija Andriksone, Tatjana Pladere, Gunta Krūmiņa
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
viktorija.andriksone@lu.lv

Pēdējos gadus plaši tiek analizēti vizuālās uztveres pētījumi, kur viens no raksturlielumiem ir reakcijas laiks, jo tas norāda uz dalībnieku spēju reaģēt uz ienākošo informāciju. Tā kā vizuālā meklēšana norisinās ar redzes uztveres, uzmanības un kognitīvo procesu iesaisti, šādi uzdevumu dizaini spēj atspoguļot redzes uztveres atšķirības, izskatot attēlus dažādās dimensiju vidēs. Kā piemēram, attīstoties jaunajām vizualizācijas iekārtām – trīsdimensionālajiem ekrāniem, reakcijas laika novērtēšana nezaudē savu aktualitāti, jo jaunās tehnoloģijas attīstās straujiem tempiem. Detalizēti reakcijas laika pētījumi arī uz 3D ekrāniem spēj norādīt, kā šādu attēlu izskatīšanas veidu ietekmē dziļuma redzes uztvere un vai trīsdimensionālie ekrāni gūs plašāku pielietojumu ikdienā. Pārskata mērķis ir izanalizēt pētījumus un veikt apkopojumu par vizuālās meklēšanas uzdevumu reakcijas laiku dažādos pētījumos, kuros novērotājs aplūko dažādus ekrānus – divdimensionālus un trīsdimensionālus.

Jaunāko pētījumu pārskatā tiek atspoguļoti faktori, kas spēj ietekmēt reakcijas laiku vizuālajā meklēšanā, kad uzdevumi tiek veikti uz dažāda veida ekrāniem. Tipiskākie faktori, kas saistīti gan ar fizikāliem stimulu parametriem, tādiem kā stimulu kontrasts un relatīvā stimulu disparitāte (*Maeda et al.*, 2013; *Finlayson et al.*, 2015; *Horvath et al.*, 2018), gan ar fizioloģiskiem parametriem, kas ietekmē pašus pētījuma dalībnieku, kā piemēram, dalībnieku nogurums (*Fan et al.*, 2016; *Guo et al.*, 2016). Taču reakcijas laiku spēj ietekmēt arī pētījumu eksperimentālais dizains un atbildes sniegšanas veids. Jaunākie pētījumi parāda, ka reakcijas laiks dažādās vecuma grupās bija atšķirīgs, kad stimula atrašanās vieta bija jānorāda ar datorpeles palīdzību (*Woods et al.*, 2015).

Zināšanas par reakcijas laiku ietekmējošiem faktoriem vizuālajā meklēšanā noteikti palīdzēs labāk izprast eksperimentālo uzdevuma veidošanas dizainu ne tikai divdimensionālajos ekrānos, bet arī turpmākos pētījumos par reakcijas laiku, izskatot reālu trīsdimensionālu attēlu uz volumetriskā ekrāna.

Pateicības. Pētījumu atbalsta Latvijas Universitāte, SIA “*LightSpace Technologies*” (projekts “Volumetriskā displeja 3D attēla ietekmes uz cilvēka redzes sistēmu novērtējums”, Nr. ZD2019/20807). Pētījumu atbalsta arī Eiropas Reģionālās attīstības fonds (projekts “Kompaktas augsta spožuma lāzeru attēlprojekcijas sistēmas izveide pielietojumiem volumetriska tipa 3D displeju sistēmās”, Nr. 1.1.1.1/18/A/179).

Atslēgas vārdi:

Reakcijas laiks, vizuālā meklēšana, kontrasts, nogurums, dziļuma uztvere, atbildes sniegšanas veids

Makulas pigments skolas vecuma bērniem

Kristīne Šmiukše, Gunta Krūmiņa
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
smiuksekristine@gmail.com

Ievads. Tīklenes centrālajā daļā esošos karotenoīdus – luteīnu un zeaksantīnu ir iespējams uzņemt tikai un vienīgi ar uzturu. Lai makulas pigments varētu pasargāt tīklenes specifiskās gaismjūtīgās šūnas no oksidatīvā stresa un redzamās gaismas īso viļņu iedarbības, kā arī veikt citas nozīmīgas funkcijas, ir svarīgi ievērot veselīgus ēšanas paradumus. *Hammond et al.* (2002) un *Nolan et al.* (2004) savos pētījumos, nosakot makulas pigmenta optisko blīvumu (MPOB) pieaugušajiem, secināja, ka lielāka ķermeņa masas indeksa (ĶMI) un ķermeņa procentuāla tauku daudzuma gadījumā ir lielāks MPOB. Latvijā lielākajai daļai bērnu vecumā no 7-10 gadiem ir normāls svars, bet apmēram 20 % pirmklasnieku un 25 % trešklasnieku ir aptaukošanās un liekais svars. Pētījuma mērķis bija noteikt MPOB skolas vecuma bērniem, lai jau agrīnā vecumā konstatētu iespējamās izmaiņas tīklenes aizsargslānī un analizētu MPOB saistību ar tādiem faktoriem kā ĶMI, dzimums un varavīksnenes krāsa.

Metode. Makulas pigmenta optiskā blīvuma mērījumi tika veikti Mārupes pamatskolas skolēniem vecumā no 7 līdz 14 gadiem. Pētījumā MPOB noteikšanai tika izmantota *Macular Pigment Screener* iekārta (*Electron Technology MPS II*), kas balstās uz hetereohromatisko flikera fotometriju, un Pasaules Veselības Organizācijas ĶMI procentiņu sadalījumu grafiki un tabulas.

Rezultāti. Datu apstrādei tika izmantoti 110 skolēnu mērījumi. Pētījumā noteiktais skolēnu vidējais MPOB bija $0,43 \pm 0,19$ d.u. Lielākā daļa makulas pigmenta optiskā blīvuma rezultāti bērniem vecumā no 7 līdz 14 gadiem izvietojās robežās no 0,25 līdz 0,50 blīvuma vienībām. Makulas pigmenta optiskā blīvuma mērījumu rezultātus statistiski būtiski neietekmēja acs dominance un nebija nozīmīgas atšķirības starp labās un kreisās acs makulas pigmenta optiskā blīvuma mērījumu rezultātiem. Pētījumā iegūtās makulas pigmenta optiskā blīvuma vērtības statistiski būtiski neatšķirās meitenēm un zēniem vecumā no 7 līdz 14 gadiem un arī varavīksnenes krāsa statistiski būtiski neietekmēja makulas pigmenta optisko blīvumu, analizējot atsevišķi gaišas un tumšas varavīksnenes vai izdalot zilas, zaļas un brūnas varavīksnenes.

Secinājumi. MPOB mērījumi ļauj izvērtēt tīklenes aizsargslāņa stāvokli. Analizējot makulas pigmentu ietekmējošos faktorus, netika parādīta statistiski nozīmīga saistība starp makulas pigmenta optisko blīvumu un ķermeņa masas indeksu, dzimumu un varavīksnenes krāsu. Latvijā līdz šim nav veikts neviens pētījums, kur bērniem būtu noteikts MPOB, tāpēc iespēja pamanīt un noteikt izmaiņas tīklenes aizsargsistēmā agrākā vecumā ļautu noteikt ietekmējošos faktorus un izstrādāt ieteikumus, lai mazinātu risku attīstīties tīklenes pataloģijām vēlākā posmā.

Pateicība. Pētījums izstrādāts Latvijas Universitātes un Latvijas Universitātes fonda Redzes ergonomikas pētījumu vides attīstības projekta Nr. 2184 ietvaros.

Atslēgas vārdi:

Makulas pigments, makulas pigmenta optiskais blīvums, bērni, ķermeņa masas indekss, varavīksnenes krāsa

Divu stereoredzes testu salīdzinājums

Gunta Krūmiņa, Diāna Vasiļenko
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
Gunta.Krumina@lu.lv

Ievads. Stereoredze ir augstākais binokulārās redzes līmenis (*Afsari et al.*, 2013). Tā ir ļoti svarīga redzes īpašība, kura nepieciešama cilvēkam, lai viņam nodrošinātu dziļuma sajūtu un spēju orientēties pasaulē. Binokulārās redzes traucējumi, tādi kā ambliopija, šķielēšana, anizotropija, anizeikonija, izjauc stereoredzi, un tad cilvēkam ir grūtības orientēties un uztvert telpiskumu (*Guo et al.*, 2016). Stereoredzi ir būtiski pārbaudīt, lai noteiktu tās esamību un tās saistību ar citām redzes funkcijām, kā arī, lai laicīgi varētu diagnosticēt šķielēšanu, ambliopiju un citus redzes defektus (*Vancleef et al.*, 2016). Stereoredzes veidošanās mehānismā izšķir divus veidus – krustotās un nekrustotās disparitātes radītais stereodziļums. Krustoto disparitāti veido objekti, kuri atrodas tuvāk par skata fiksācijas punktu jeb horopteru. Nekrustoto disparitāti veido objekti, kuri atrodas tālāk par skata fiksācijas punktu jeb tālāk par horoptera līniju. *Manning et al.* (1987) savā pētījumā atklāja, ka krustotā disparitāte testos tiek atpazīta ātrāk un vieglāk nekā nekrustotā disparitāte.

Pētījuma mērķis bija salīdzināt stereoredzes kvalitātes parametrus, pielietojot divus dažādus stereoredzes veidošanas principus – polarizētais un anaglifa globālais stereotests.

Metode. Pētījumā piedalījās 49 dalībnieki vecumā no 19 līdz 26 gadiem. Pētījumā tika izmantoti divi stereoredzes testi – *Metropsis* datorizētais polarizētais tests un izveidotais pēc stimulu analogijas anaglifa tests. Abos testus dalībniekam bija jānovērtē ekrāna lejasdaļas izvērsums uz iekšu vai uz āru. Attiecīgi visi stimulu lielumi un blīvums abiem testiem bija līdzīgi. Testa izveidē tika izmantots *Gantz* (2007) pētījumā izmantotā stereotesta princips - globālais stereoredzes tests. Ar anaglifa metodi papildu varēja novērtēt atsevišķi krustotās un nekrustotās disparitātes stereoredzes sliekšņus.

Rezultāti. Tika novērots, ka ar polarizēto testu (10 ± 7 loka sekundes) dalībnieki sasniedz daudz labāku stereoasumu nekā ar anaglifa metodi (55 ± 27 loka sekundes). Anaglifa metodē tika noteikts, ka gandrīz visiem dalībniekiem pie krustotās disparitātes (45 ± 23 loka sekundes) bija statistiski nozīmīgi labāki rezultāti nekā pie nekrustotās disparitātes (63 ± 34 loka sekundes). Sešiem (14%) dalībniekiem tika konstatēts, ka nekrustotās disparitātes stereoasums ir labāks nekā krustotās disparitātes gadījumā. Vidējais atbildes sniegšanas laiks polarizētājā testā bija $1,46 \pm 0,57$ sekundes un anaglifa testā – $1,72 \pm 0,42$ sekundes, kas ir statistiski būtiski atšķirīgi. Arī starp atbildes sniegšanas laikiem krustotās ($1,62 \pm 0,53$ sekundes) un nekrustotās ($1,82 \pm 0,40$ sekundes) disparitātes gadījumā ir statistiski nozīmīga atšķirība. Kā arī pētījumā tika novērots, ka samazinoties stereoredzes leņķa lielumam, pieaug atbildes sniegšanas laiks.

Secinājumi. Starp pētījumā izmantoto stereotestu rezultātiem tika noteikta statistiski nozīmīga atšķirība. Ar datorizēto polarizēto testu tika iegūts ievērojami labāks stereoredzes asums nekā ar datorizēto anaglifa testu. Anaglifa testā dalībniekiem tika iegūti labāki rezultāti pie stereotesta stimuliem ar krustoto disparitāti. Polarizētajā testā dalībniekiem atbildes sniegšanas laiks bija būtiski īsāks nekā anaglifa testā. Kā arī krustotās disparitātes gadījumā dalībnieki sniedza ātrāk atbildes nekā nekrustotās disparitātes gadījumā.

Pateicības. Pētījums izstrādāts Latvijas Universitātes un Latvijas Universitātes Fonda Redzes ergonomikas pētījumu vides attīstības projekta Nr.2184 ietvaros.

Atslēgas vārdi:

stereoasums, polarizētais stereoredzes tests, anaglifa stereoredzes tests

Diabētiskās retinopātijas skrīnings optometrista praksē

Edgars Novikovs un Inese Petroviča
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
inese.petrovica@gmail.com

Ievads. Diabētiskā retinopātija (DR) ir hroniskas saslimšanas – cukura diabēta (CD) izraisīta tīklenes saslimšanu grupa. DR ir 2 formas: 1) neproliferatīva DR, kas sastāda 90% no CD izraisītām retinopātijām un 2) proliferatīva DR. DR gadījumā var rasties izmaiņas tīklenes centrālajā daļā – klīniski nozīmīga diabētiskā makulas tūska (DMT). DR ir galvenais akluma cēlonis attīstītajās valstīs. (*International Council of Ophthalmology*, 2017) DR skrīningam klīniskajā praksē, tai skaitā telemedicīnā, izmanto tīklenes attēlu analīzi (*Scanlon*, 2017, *Fenner et.al.*, 2018). Attīstoties inovatīvām tehnoloģijām kā AI (*Artificial Intelligence*) medicīnā, medicīnas tehnoloģiju ražotāji piedāvā DR skrīninga automatizētus programmatūras risinājumus. Pētījumā tika novērtētas optometrista un automatiskās DR analīzes programmatūras prasmes veikt DR skrīninga tīklenes attēlu analīzi salīdzinājumā ar oftalmologa – speciālista DR skrīninga rezultātiem.

Metode. 58 tīklenes attēlus (28 labās acs attēli, 30 kreisās acs attēli), kas tika iegūti ar rokas fundusa kameru SmartScope (*Optomed*) analizēja divi vērtētāji: optometrists – 1.vērtētājs un oftalmologs – 2.vērtētājs. 29 acīm anamnēzē ir cukura diabēts (CD grupa). 29 acīm anamnēzē nav CD (kontrolgrupa). Vērtētāji attēliem piešķīra kodus atbilstoši starptautiskai DR klasifikācijai: DR0-DMT0 (nav DR, nav DMT, skaitliskais vērtējums 0), DR1-DMT0 (zemas pakāpes DR, nav DMT, skaitliskais vērtējums 1), DR1-DMT1 (zemas pakāpes DR, ir DMT, skaitliskais vērtējums 2), DR2-DMT0 (vidējas pakāpes DR, nav DMT, skaitliskais vērtējums 3), DR2-DMT1 (vidējas pakāpes DR, ir DMT, skaitliskais vērtējums 4), DR3-DMT0 (augstas pakāpes DR, nav DMT, skaitliskais vērtējums 5), DR3-DMT1 (augstas pakāpes DR, ir DMT, skaitliskais vērtējums 6), PDR-DMT0 (proliferatīva DR, nav DMT, skaitliskais vērtējums 7), PDR-DMT1 (proliferatīva DR, ir DMT, skaitliskais vērtējums 8). Papildus CD grupas 20 attēlus analizēja automatiskās DR skrīninga programmatūra AI Avenue (*Optomed*) – 3.vērtētājs. AI Avenue programmatūra attēlu analīzes rezultātus sniedz krāsu kodu formā: zaļš – nav atrastas anomālijas, dzeltens – atrastas dažas DR pazīmes (1-3), sarkans – atrastas vairāk kā 3 DR pazīmes, pelēks – attēla analīze nav iespējama. Vērtētāju rezultātiem tika noteikts starpklašu korelācijas koeficients (SKK) pie ticamības intervāla 95% (TI 95%)

Rezultāti. CD grupai SKK 0.56 (TI 95%). Starp vērtētājiem netika atrasta statistiski nozīmīga atšķirība $p > 0.05$. Korekti negatīvs vērtējums (nav DR) attēlu analīzei veikts 11 acīm, kļūdaini negatīvs – 5 acis, korekti pozitīvs (ir DR) – 4 acis, kļūdaini pozitīvs – 7 acis, kļūdaini noteikta DR pakāpe – 2 acis (1.vērtētājs). Kontrolgrupai SKK 0.73 (TI 95%), starp vērtētājiem netika atrasta statistiski nozīmīga atšķirība ($p > 0.05$). Korekti negatīvs vērtējums (nav DR) tika veikts 21 acij, korekti pozitīvs vērtējums (ir DR) – 3 acis, kļūdaini pozitīvs vērtējums – 5 acis. 20 attēlu analīzei (3 vērtētāji) SKK 0.76 (TI 95%), starp vērtētājiem nebija statistiski nozīmīgas atšķirības ($p > 0.05$). Korekti negatīvs vērtējums (nav DR) tika noteikts 7 acīm, kļūdaini negatīvs vērtējums – 6 acis, korekti pozitīvs vērtējums – 4 acis, kļūdaini pozitīvs vērtējums – 1 acs, attēla analīze nav iespējama – 2 acis (3.vērtētājs).

Secinājumi. Starpklašu korelācijas koeficienti bija robežās no 0.56 līdz 0.76, tas liecina, ka optometrista un DR automatiskās analīzes programmatūras vērtējums ir vidēji precīzs, salīdzinot ar oftalmologa – speciālista vērtējumu. Lai noteiktu optometristu DR skrīninga prasmes, nepieciešams lielāks vērtētāju skaits. Automatizētie DR skrīninga programmatūras risinājumi var būt kā noderīgi palīgriki optometrista praksē tīklenes attēlu analīzei CD pacientiem.

Atslēgas vārdi:

Cukura diabēts, neproliferatīva diabētiskā retinopātija, proliferatīva diabētiskā retinopātija, diabētiskā makulas tūska

Jaunākās tendences bērnu redzes skrīningā

Jeļena Slabcova, Gunta Krūmiņa, Aiga Švede, Gatis Ikaunieks un Evita Kassaliete
*Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
jelena.slabcova@lu.lv*

Ievads. Pēc definīcijas skrīnings ir zinātniski pamatots pakalpojumu komplekss, kas norisinās tieši saskaņā ar standartizētas izmeklēšanas tehnoloģijas protokolu. Medicīnā skrīningu lieto, lai atklātu konkrētu slimību personām bez jebkādām slimības klīniskajām pazīmēm un simptomiem (Wald, 2001). Skolas vecuma bērniem redzes skrīnings ir svarīgs, lai identificētu tādas redzes anomālijas, kuras varētu traucēt bērnu fizisko, intelektuālo, sociālo un emocionālo attīstību (Falkenberg et al., 2019), pie tam, redzes skrīningu būtu jālieto profilaktiskai redzes funkciju novērtēšanai bērniem bez sūdzībām par redzes funkciju traucējumiem (Galloway, 2010). Daudzās valstīs skolas veselības aprūpes programmās ir iekļautas speciālas redzes skrīninga metodikas (Metsing et al., 2018). Latvijā katram trešajam skolas vecuma bērnam ir redzes problēmas vai ar redzi saistītas sūdzības (Krūmiņa et al., 2013), tāpēc ir būtiski izstrādāt efektīvu skrīninga metodiku, lai savlaicīgi konstatētu ar redzi saistītas problēmas un nodrošināt bērniem nepieciešamu redzes rehabilitāciju.

Mērķis. Literatūras pārskata izveidošana par pašreizējo pasaules praksi skolas vecuma bērnu redzes skrīninga jomā un par to efektivitāti. Izveidot rentablu redzes skrīninga metodiku ar augstu jutību un pietiekami augstu specifiskumu, kas ļaus atlasīt skolēnus ar refrakcijas anomālijām, akomodācijas un vergēnces sistēmas darbības traucējumiem.

Metode. Literatūras pārskats ir izveidots, izmantojot pēc atslēgas vārdiem atlasītos elektroniskus rakstus un žurnālus no PRIMO, EBSCO (multisearch) un Science Direct datubāzēm. Atlasītajos pētījumos tika iekauti bērni vecumā no 6 līdz 19 gadiem bez iepriekš zināmajām ametropijām vai redzes funkciju anomālijām. Rakstos tika novērtēta dažādu valstu skolas vecuma bērnu redzes skrīninga metodika un to kvalitāte, balstoties uz Wilson un Jungner skrīninga kritērijiem (Bulletin of the World Health Organization, 2008).

Rezultāti. Atšķirībā no visā pasaulē plaši izplatītajām redzes skrīninga programmām pirmsskolas vecuma bērniem, skolas vecuma bērnu redzes skrīnings nav plaši atbalstīts, pat neskatoties uz literatūrā aprakstītiem pētījumiem, ka eksistē sakarība starp bērnu redzes problēmām un mācīšanas grūtībām (Evans et al., 2018). Neeksistē standartizēts šīs vecuma grupas redzes skrīninga protokols. Dažādās valstīs skolas vecuma bērnu redzes skrīningam pielieto atsevišķus optometriskos testus, specialī izstrādātas datorizētas programmas vai automatizētas iekārtas (Toufееq et al. 2014).

Secinājumi. Visā pasaulē notiek debates par skolas vecuma bērnu redzes skrīninga nepieciešamu biežumu, to metodiku, skrīningā iesaistīto personālu un to izmaksu efektivitāti. Ir atzīts, ka redzes skrīningā jāvērtē ne tikai redzes asums tālumā un tuvumā, bet arī jāiekļauj akomodācijas un vergēnces sistēmas nevērtēšanas testi, jo bērniem ar mācīšanās grūtībām bieži novēro tieši tuvuma redzes funkciju traucējumus (Hopkins et al., 2013, Krūmiņa et al., 2013). Skrīningā pielietojamiem testiem jābūt ātriem, vienkārši realizējamiem, bet ar augstu jutību un pietiekami augstu specifiskumu.

Atslēgas vārdi:

Redzes skrīnings, skolas vecuma bērni, testa jutība un specifiskums

Pierašana progresīvajām lēcām un to ietekmējošie faktori

Ilze Daugello un Aiga Švede

*Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
ilze.daugello@gmail.com*

Pareizi pielāgotas progresīvās brilles parasti nerada problēmas valkātājam. Tomēr daļa jauno progresīvo brillu lietotāju pie brillēm pierod ļoti lēnu vai pat nepierod nemaz. Parasti viņi sūdzas par miglošanos sānu daļā, galvas reiboņiem vai arī grūtībām pielāgot progresīvās lēcas dizainu savām vajadzībām, t.i., nespēj atrast labu zonu datora lietošanai, lasīšanai utml. Visbiežāk pacientiem, kuriem ir grūti pielāgoties progresīvajām lēcām, ir liela stipruma aditīvs. Šie pacienti agrāk ir veiksmīgi lietojuši bifokālās brillu lēcas un ir pieraduši pie plaša lasīšanas redzes lauka caur lielu tuvuma redzi nodrošinošu segmentu. Problēmas ar pielāgošanos progresīvajām lēcām gandrīz vienmēr rodas vai nu nepareiza priekšstata par attālumu dēļ, pārāk augstu vai zemu novietotas tuvuma zona vai slikti iecentrētu lēcu dēļ (Jalie, 2005). Castillo et al. (2006) secināja, ka pierašana nav saistāma ar pacienta vecumu, tomēr varētu būt saistīta ar pielāgošanās spējām vergences izmaiņām, jo vergences atbildes parametri ar vecumu mainās (Rambold et al., 2006). Iepriekšējie pētījumi liecina, ka pielāgošanās forijai vai spēja saglabāt atbilstošu acu novietojumu binokulāra stimula klātbūtnē arī var būt galvenais faktors, lai saglabātu stabilu un ērtu binokulāro redzi (Semmlow et al., 2009; Alvarez et al., 2007). Cilvēkiem, kuri nespēja pierast pie progresīvajām lēcām, ir lēnāks maksimālais konverģences atbildes ātrums uz disparitātes stimuliem, vājāka spēja modificēt konverģences atbildi, samazināts forijas adaptācijas ātrums un lielums, kā arī samazināta vergences spēja salīdzinājumā ar tiem, kuri spēja pielāgoties progresīvajām brillu lēcām. Vislielākā jutība un specifiskums, salīdzinot ar citiem parametriem, bija spējai mainīt konverģences atbildes maksimālo ātrumu (Santos et al., 2018). Ellison et al. (2014) pētīja kāpēc cilvēki, kuri lieto progresīvās brilles, mēdz reizēm paklupt un vai to var saistīt ar nepareizu attēla projekciju, ko rada lēcas radītie prizmatiskie efekti. Viņi secināja, ka cilvēki gados samērā labi pielāgojas nepareizai attēla projekcijai. Tomēr problēmas var rasties, ja cilvēks, kuram ir presbiopija, reti maina brilles. Tādējādi viņam ir grūtības ar pierašanu pie jau jūtami lielāka stipruma attiecības starp tālumu un tuvumu. Izvērtējot dažādus pētījumus, var secināt, ka nepierašanas iemesli varētu būt dažādi. Tie var būt arī tehniski, piemēram, neprecīzi centrēta lēca, tomēr par iemeslu var būt arī paša cilvēka spēja pielāgoties šāda tipa lēcām. Tāpēc, iespējams, veicot optometrista kabinetā konkrētus mērījumus, varētu prognozēt cilvēka pierašanu pie progresīvajām brillu lēcām.

Atslēgas vārdi:

Progresīvās lēcas, presbiopija, vergence

Ambliopija un ekscentriskā fiksācija

Kristīne Kalniča-Dorošenko, Aiga Švede
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
kristinekalnica@gmail.com

Ambliopija jeb “slinkā acs” ir traucēta vai neskaidra redze bez acīmredzamiem acs defektiem vai izmaiņām (Bradfield, 2013). Bieži vien tā ir saistīta ar patoloģisku redzes pieredzi – ar agrīnā vecumā sākušos šķielēšanu, anizotropiju vai jaukta tipa kombinēto ambliopiju (anizotropija kopā ar šķielēšanu) un retāk formas deprivāciju. Ambliopijas galvenais ārstēšanas mērķis ir novērst etioloģiskos faktorus, lai izveidotu skaidrs tīklenes attēls, lai nodrošinātu ambliopās acs piedalīšanos redzes procesā.

Ambliopijas un ekscentriskas fiksācijas ārstēšana parasti ir saistīta ar terapijas problēmām (Barrett et al., 2004). Ekscentriskā fiksācija ir sastopama aptuveni 44 % no visiem pacientiem ar ambliopiju (von Noorden, 1969) un 30 % pacientiem ar šķielēšanas ambliopiju (Pasino, 1962). Latvijā rūpīgi tiek veikta ambliopijas ārstēšana dažādās klīnikās, taču ekscentritātes diagnostika tiek veikta salīdzinoši reti. Konflikts, kas ir izveidojies saistībā ar attiecību starp redzes traucējumiem un ambliopijas ekscentriskās fiksācijas pakāpi būtu jāpārskata, jo tam ir būtiska ietekme uz ambliopijas cēloni un ārstēšanu, kā arī šajā gadījumā ekscentriskās fiksācijas lomu ambliopijas terapijā.

Visuoscopia ir visbiežāk izmantotā ekscentriskās fiksācijas noteikšanas metode. Šis objektīvais tests ļauj klīnicistiem tieši novērot acs fiksācijas punktu. Tas prasa, lai pacienti voluntāri fiksētu uz mērķi, un pieņem, ka foveolas reflekss precīzi iezīmē foveolas bedres centru (Boyle & Santamaria, 2011). Noslēgumā, izmantojot ļoti vienkāršu fiksācijas novērtēšanas metodi, ir iespējams netieši novērtēt ārstēšanas uzlabošanu, jo ekscentriskā fiksācija vienmēr ir saistīta ar samazinātu redzes asumu. Tātad var sagaidīt, ka, ja ar *visuoscopia* metodi tiek atrasta ekscentriskā fiksācija ambliopajā acī, redzes asumam jābūt zemākam par 1,0 (decimālās vienībās). Izmantojot oklūzijas vai citas ambliopijas terapijas veidus, varētu sagaidīt, ka vienlaikus uzlabosies gan redzes asums, gan fiksācija, tas ir, ka fiksācija kļūs centrāla. Līdz ar to fiksācijas modeļa uzlabošana ar ārstēšanu ir netiešs redzes asuma uzlabošanās mērījums.

Ekscentriskās fiksācijas novērtēšana bērniem var būt noderīga, lai identificētu ambliopiju bērniem pirms redzes asuma mērīšanas. Tas ir ļoti svarīgi, jo agrāk tiek diagnosticēta ambliopija - jo lielākas iespējas uzlabot redzes asumu.

Atslēgas vārdi:

Ambliopija, ekscentriskā fiksācija, *visuoscopia*, oklūzijas terapija, redzes asums

Acs akomodācijas atbilde dažāda dizaina kontaktlēcās

Anastasija Gordeja un Evita Kassaliete
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
evita.kassaliete@lu.lv

Ievads. Viena no vissvarīgākajām problēmām jauniešu vidū ir progresējoša tuvredzība, kurai raksturīga neadekvāta akomodācijas darbība. Pētījumi rāda, ka multifokālajām kontaktlēcām ir atšķirīga ietekme uz akomodācijas atbildi (*Costa et al., 2011*). Šī pētījuma mērķis bija novērtēt akomodācijas atbildi laikā pie atšķirīga dizaina kontaktlēcām un pie dažādos attālumos novietota akomodatīva stimula.

Metode. Pētījumā piedalījās 10 dalībnieki, vecuma grupā no 22-28 gadiem. Dalībnieku refraktīvā kļūda atbilda sfēriskajam ekvivalentam no $-0,50D$ līdz $+0,50D$. Ar "PowerRef 3" tika mērīta akomodācijas atbilde divos atšķirīgos attālumos – 25 cm un 40 cm nepielietojot papildus aditīva lēcas un lietojot sfēriskās kontaktlēcas ($+1,50$ un $+2,5D$) un Multifokālās kontaktlēcas (Air Optix Aqua Multifocal no Alcon (AOAM) sph: planum ar Med un Hi aditīvu un Biofinity Multifocal (BM) no Cooper Vision D dizaina sph: planum ADD $1,50D$ un $2,0D$). Mēs salīdzinājām akomodācijas atpalikšanas lielumu: *bez papildus tuvuma korekcijas pie dažāda akomodācijas stimula pieprasījuma, *ar monofokālajām kontaktlēcām un *dažāda dizaina multifokālajām lēcām (ADD centrā un ADD lēcas perifērijā), novērtējot optisko kontaktlēcū ietekmi un pielietojumu optometrista praksē uz akomodāciju relaksējošo lēcū nozīmēšanu.

Rezultāti. Akomodācijas atpalikšana vidēji bija $1,05 \pm 0,11D$ stimuliem pie 40 cm un $1,53 \pm 0,11 D$ stimuliem pie 25 cm. Novērtējot multifokālo kontaktlēcū ietekmi uz akomodācijas atpalikšanu, mēs noskaidrojām, ka ADD centrā samazina akomodācijas atpalikšanu. AOAM Med rāda $0,82 \pm 0,12D$ stimuliem pie 40cm un $1,09 \pm 0,18D$ stimuliem pie 25cm un AOAM Hi $0,77 \pm 0,11D$ stimuliem pie 40cm un $1,20 \pm 0,14D$ stimuliem pie 25cm. Turpretī kontaktlēcas ar ADD profīlu perifērijā neuzrādīja statistiski nozīmīgas izmaiņas akomodācijas atpalikšanas mazināšanā. Ar BM ADD $1,5D$ mēs iegūstam $1,32 \pm 0,09D$ stimuliem pie 40 cm un $1,72 \pm 0,15D$ stimuliem pie 25 cm, un ar BM ADD $2,0D$ mēs iegūstam $0,80 \pm 0,14D$ stimuliem 40 cm un $1,44 \pm 0,18D$ stimuliem pie 25 cm. Izvērtējot monofokālo kontaktlēcū ietekmi uz akomodācijas atpalikšanu ieguvām, ka ar $+ 1,50D$ sfēriskām kontaktlēcām atpalikšana ir $0,89 \pm 0,14D$ stimuliem 40 cm attālumā un $1,18 \pm 0,19D$ stimuliem 25 cm attālumā, un ar $+ 2,50D$ sfēriskām kontaktlēcām atpalikšana ir $0,58 \pm 0,12D$ stimuliem pie 40 cm un $1,08 \pm 0,16 D$ stimuliem pie 25 cm.

Secinājumi. Kopumā rezultātus apstiprina zinātniskā literatūrā rakstīto, ka ADD centrā esošās kontaktlēcas (AOAM) būtiski ietekmē akomodācijas atpalikšanu, samazinot to tik pat efektīvi kā pozitīvās sfēriskās kontaktlēcas. ADD pakāpe būtiski neietekmē akomodācijas atpalikšanas rezultātu. Multifokālā kontaktlēca ar ADD profīlu perifērijā uzrādīja atšķirīgus rezultātus, kas mainījās no aditīva stipruma lieluma.

Atslēgas vārdi:

Akomodācijas atpalikšana, kontaktlēcas, PowerRef 3

Asociētās forijas novērtēšana

P. Vinogradova¹, A. Švede¹, A. Brenk-Krakowska², B. Lewinski²

¹ *Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte, Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija*

² *Adam Mickewicz University, Faculty of Physics, Laboratory of Vision Science and Optometry
aiga.svede@lu.lv*

Kad abas acis aplūko objektu, tiek sagaidīts, ka redzes asis krustojas objekta ģeometriskajā atrašanās vietā, ko nodrošina vergences acu kustības. Ja cilvēkam ir laba binokulāra redze (augsts monokulārais un binokulārais redzes asums, kā arī laba stereoredze), vēl joprojām var rasties vergences kļūdas (*Jaschinski*, 2001). Šo vergences kļūdu sauc par fiksācijas disparitāti, ko parasti izsaka loka minūtēs. Ja fiksācijas disparitātes lieluma novērtēšanai tiek izmantotas prizmas, šo mērījumu attiecina kā asociētās forijas lielumu.

Payne ar kolēģiem (1973) norāda, ka asociētās forijas noteikšana precīzāk atspoguļo pacienta okulomotoro disbalansu, nekā heteroforijas un fūzijas rezervju mērījumi. Pašreiz optometristu vidū ir aktuāls jautājums par prizmu izmantošanu briļļu korekcijā ar mērķi novērst šo abu acu sadarbības traucējumu. Literatūrā sastopami pretrunīgi viedokļi par asociētās forijas kompensēšanu. Ir autori, kuri nosaka, ka asociētā forija jebkurā gadījumā ir jākompensē, savukārt citi – ka asociēto foriju, līdzīgi kā arī citas funkcijas, ir jākorrigē tikai sūdzību gadījumā. Sastopami arī pretrunīgi dalībnieku rezultāti par astenopisko sūdzību samazinājumu – lielākoties, asociētās forijas kompensēšana samazina astenopiskās sūdzības un ievērojami uzlabo redzes kvalitāti, bet pastāv arī gadījumi, kad asociētās forijas kompensēšana nedod nozīmīgus uzlabojumus. *O'Leary & Evans* (2006) noteica, ka asociētās forijas koriģēšana uzlabo lasīšanas ātrumu vidēji par 4 %. Ir svarīgi atzīmēt, ka asociētās forijas kompensēšana ar prizmatisko korekciju nesamazina fiksācijas disparitātes lielumu – tā tikai palīdz nolīdzsvarot abu acu sadarbību.

Ir vairāki pētījumi, lai noteiktu, kurš asociētās forijas noteikšanas tests labāk atlasa simptomātiskus pacientus no asimptomātiskiem. Līdz šim brīdim asociētā forija, jo īpaši tuvumā, tika novērtēta, izmantojot veco attēlošanas veidu – drukāti testi, kas, iespējams, vairs nevar atspoguļot reālo asociētās forijas lielumu mūsdienu cilvēkiem, jo šobrīd lielākoties darbs ir saistīts ar digitālām ierīcēm. Tagad pētnieki mēģina saprast, vai asociētās forijas lielums ir atkarīgs no prezentēšanas veida (piemēram, planšete) un vai ir novērojama asociētās forijas lieluma atšķirība, nosakot to, izmantojot dažādus testus ar līdzīgiem uzbūves parametriem. Prezentācijā tiks izanalizēti vairāki fiksācijas disparitātes un asociētās forijas novērtēšanas testi (piemēram, *Hoya Eye Genius*, *Maleta* tests, *STOP* tests un *Vesona* karte).

Atslēgas vārdi:

Asociētā forija, fiksācijas disparitāte, vergence

Iedzimtas kataraktas, to diagnostika un ārstēšana Latvijā

Elīna Skaistkalne¹, Sandra Valeiņa², Aiga Švede¹

¹Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

²Bērnu klīniskā universitātes slimnīca
aiga.svede@lu.lv

Jebkurš lēcas vai lēcas kapsulas apduļķojums, kas ir bērnam piedzimstot vai veidojas pirmajos dzīves mēnešos un neļauj gaismai pilnībā nonākt līdz acs tīklenei, tiek definēts kā iedzimta katarakta. Iedzimtas kataraktas ir viens no galvenajiem akluma cēloņiem bērniem. Iedzimtas kataraktas sastāda 20 % no visiem pasaules akluma cēloņiem bērniem, neskatoties uz to iespēju operatīvi ārstēt (Kong et al., 2012). Tādēļ laicīga kataraktu diagnosticēšana, ārstēšana, operatīva terapija un pēcooperācijas aprūpe ir ļoti svarīga, lai izvairītos no akluma un redzes invaliditātes bērībā. Vidējā izplatība ir 2 - 3 no jauna diagnosticēti gadījumi uz 10 000 jaundzimušajiem un 2 - 6 gadījumi uz 10 000 vecumā līdz 18 gadu vecumam (Solebo et al., 2017).

Iedzimtu kataraktu klasifikācijas izprašana ir ļoti svarīga, jo pareiza kataraktas veida noteikšana ļauj precīzāk noteikt tās etioloģiju (izolēta vai sistēmisku slimību izraisīta), tādejādi precīzāk paredzēt redzes funkciju prognozi pēc kataraktas operācijas.

Vienpusējas pilnas kataraktas gadījumos operācija jāveic līdz 6 - 8 mēnešu vecumam, optimāli 4 - 6 nedēļu vecumā (Birch et al., 1996). Bērniem, kas operēti 28 - 48 dienu vecumā, vidējais redzes asums bija 0,5 log MAR (0,32 decimālās vienības), 49 - 210 dienu vecumā 1,1 logMAR (0,08 decimālās vienības) (Hartmann et al., 2015). Abpusēju kataraktu gadījumos nav noteikti definēta latentā perioda, bet optimālais operācijas laiks ir 10 nedēļas ±8,7 nedēļas. Vidējais redzes asums abpusēju kataraktu gadījumos 0,1 ± 0,2 logMAR (diapazons no 0,0 līdz 0,8 logMAR) (Birch et al., 2009). Latvijā līdz šim šāda informācija nav pētīta, šobrīd veicu savu maģistra darba izstrādi: "Redzes funkcijas iedzimtu vienpusēju un abpusēju kataraktu gadījumos pēc kataraktas ekstrakcijas operācijas", darbs ļaus analizēt situāciju Latvijā un salīdzināt ar ārvalstu pētījumiem. 2018. gadā dr. Sandra Valeiņa aizstāv savu promocijas darbu par: "Iedzimtas kataraktas heterogenitātes ietekme uz pseidoafakiskas acs refrakcijas izmaiņām" un izstrādā 3 vadlīnijas oftalmologiem iedzimtu kataraktu gadījumos: 1. rekomendācija – "Acs ar kataraktu atklāšana un klīniskā izmeklēšana", 2. rekomendācija – "Klīniskais ceļš iedzimtas kataraktas diagnostikā", 3. rekomendācijas – "Iedzimtas kataraktas ķirurģiskas korekcijas veids atkarībā no pacienta acs aksiālā garuma kataraktas ķirurģiskas korekcijas laikā".

Optometristam kļūstot par ārstniecības personu un pieaugot optometrista lomai redzes skrīningā arvien biežāk varētu būt jāsaskaras ar iedzimtu kataraktas gadījumiem, jāprot tos identificēt un nosūtīt tālāk pie speciālista. Galvenās skrīninga metodes būtu Sarkanā refleksa tests un biomikroskopija.

Atslēgas vārdi:

Iedzimta katarakta, redzes skrīnings

Redzes speciālistu loma 3D vizualizācijas tehnoloģiju pasaulē

Tatjana Pladere, Karola Panke, Gunta Krūmiņa
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija
tatjana.pladere@lu.lv

Jauno vizualizācijas tehnoloģiju attīstība un pieprasījums pēc tām aug ļoti strauji, palielinās arī kopējais lietotāju skaits un cilvēku vecuma diapazons, kas vēlas savā ikdienā izmantot tehnoloģiju sniegtās priekšrocības. Trīsdimensionālie (3D) attēli ir nepieciešami daudzās profesionālās jomās, tādēļ aktuāls izaicinājums kļūst kvalitatīva attēla dziļuma atveide. Parasti cilvēkam nav grūtību spriest par dziļumu un attālumu dabīgos apstākļos, bet situācija mainās, kad attēla dziļumu cenšas nodrošināt ar tehnoloģiju palīdzību, kuras mākslīgi simulē telpisku attēla izveidi.

Lai rastu risinājumu šai problēmai, tiek izstrādāti un pilnveidoti jauna veida trīsdimensionālās vizualizācijas ekrāni. Jauno vizualizācijas iekārtu izstrāde un ieviešana darba ikdienā nevar būt iedomājama bez tās rūpīgas pārbaudes, noskaidrojot, kā tās izmantošana ietekmēs cilvēka redzes funkcijas un redzes uztveri. 2017. gadā Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa uzsāka redzes procesu izpēti cilvēkiem darbā ar vienu no jaunākajām 3D informācijas atveides iekārtām – Latvijā ražotu volumetrisko ekrānu. Tā kā līdz šim pasaulē nebija veikti līdzīgi pētījumi, zinātnieku komanda izstrādāja metodes dziļuma sajūtas, acs fokusēšanas un darba spēju novērtēšanai. Latvijas Zinātņu akadēmija nosauca šo pētījumu kā vienu no nozīmīgākajiem 2019. gada sasniegumiem Latvijas zinātnē.

Pateicības. Pētījumu atbalsta Latvijas Universitāte, SIA “*LightSpace Technologies*” (projekts “Volumetriskā displeja 3D attēla ietekmes uz cilvēka redzes sistēmu novērtējums”, Nr. ZD2019/20807). Pētījumu atbalsta arī Eiropas Reģionālās attīstības fonds (projekts “Kompaktas augsta spožuma lāzeru attēlprojekcijas sistēmas izveide pielietojumiem volumetriska tipa 3D displeju sistēmās”, Nr. 1.1.1.1/18/A/179).

Atslēgas vārdi:

3D, vizualizācija, volumetriskais ekrāns, redzes funkcijas, redzes uztvere

Moderno briļļu lēcu izrakstīšana

Kristīne Detkova
SIA "OC VISION"
kristine.detkova@ocvision.eu

Brillēm cilvēces vēsturē ir sava vieta gadsimtiem ilgi. No senajos laikos uzsāktajiem mēģinājumiem lietderīgi pārvaldīt optisko palielinājumu, izmantojot dažādus caurspīdīgus priekšmetus, lasāmakmeņus, pirmās optiskās brilles līdz mūsdienām attīstījušās gan briļļu lēcu tehnoloģijas, gan to pielāgošanas principi. Redzes korekcija, sākotnēji vērsta uz cilvēku redzes problēmu risināšanu, mūsdienās ir izaugusi līdz efektīvai, mašinizētai emetropizācijai. Aktuāls kļūst jautājums, vai emetropizācija nodrošina redzes komfortu? Kas nepieciešams funkcionālai un ērti panesamai redzes korekcijai. Apskatot dažādas mūsdienu briļļu tehnoloģiju iespējas, aktualizēsim briļļu receptes rakstīšanas noteikumus.

Pacientu un valsts finansiālo interešu aizstāvībai tiek veicināta nekomerciālu recepšu rakstība, distancējoties no konkrētu ražotāju zīmolu rekomendēšanas, zāļu un medicīnas ierīcēs norādot tikai objektīvus parametrus nepieciešamā līdzekļa identifikācijai. Tomēr, laikā kad pacienti veic dažādas aktivitātes, viņiem ir atšķirīgas vajadzības, vienkārša briļļu lēcu optisko stiprumu un starpzīlīšu attāluma norādīšana var būt nepietiekama. Redzes korekcijas speciālista un pacienta dialogā tiek identificētas nepieciešamās korekcijas līdzekļa īpašības, kas nereti ietver arī konkrētu briļļu tehnoloģiju nosaukumus. Mums ir daudzu veidu multifokālas briļļu lēcas, kurās dažādiem redzes attālumiem paredzēto zonu izmēri un novietojums būtiski atšķiras. Pretnoguruma vai ofisa tipa briļļu lēcas, standarta progresīvā dizaina vai specializētās progresīvās briļļu lēcas. Pat briļļu lēcu pārklājumi kļuvuši specializēti: caurspīdīgie, zilo gaismu absorbējošie, auto vadīšanai naktī paredzētie un citi. Katram pārklājumu veidam ir savs darbības princips un attiecīgi īpašs pielietojums.

Vienlaikus arī briļļu lēcu ražotāji uzstāda īpašas prasības receptes parametriem. Dažām briļļu lēcām nepieciešams receptē norādīt papildus parametrus: ja tie iztrūkst, tiek ierobežotas pacienta tiesības iegādāties jaunākos kvalitatīvos produktus. Savukārt vadošie briļļu lēcu ražotāji sāk popularizēt precīzijas recepti un individuālo korekciju, kas, gan ir ideāli piemērota konkrētajam pacientam, bet būtiski ierobežo izvēli, neļaujot iegādāties vienkāršākas, vecākas paaudzes un zemākas cenas briļļu lēcas.

Redzes korekcijas speciālista atbildība ir ierakstīt briļļu receptē visus nepieciešamos parametrus, lai pacients spētu iegādāties tieši tādu redzes korekcijas līdzekli, kādu viņš ir prasījis. Savukārt, lēcu zīmola norādīšana briļļu receptē izslēdz pārpratumu iespēju, bet, iespējams, balansē uz profesionālās ētikas robežas. Tādēļ redzes speciālistu atbildība ir pārzināt mūsdienu jaunākās tehnoloģijas un pienākums ir diskutēt par veidu, kā šīs tehnoloģijas tiek pasniegtas pacientiem, apmierinot viņu vajadzības pēc redzes korekcijas, bet neierobežojot izvēles iespējas.

Atslēgas vārdi:

Briļļu lēcas, briļļu tehnoloģijas, recepte

