



**81. Latvijas Universitātes  
starptautiskā zinātniskā  
konference 2023**

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

**REFERĀTU TĒZES**



## Programma

Vadītāja: prof. Gunta Krūmiņa	
09.00–09.20	<i>Varis Karitāns</i> <b>Mikrolēcas ar absorbējošām sienām aberāciju mērīšanai</b>
09.20–09.40	<i>Inese Petroviča, Aiga Švede, Gatis Ikaunieks</i> <b>Segmentation of Anterior Segment Optical Coherence Tomography Images</b>
09.40–10.00	<i>Svetlana Semjonova, Luīze Balode, Angelina Ganebnaya, Līga Puhova, Alīna Kučika, Aiga Švede</i> <b>Ikdienas paradumu ietekme uz relaksējošo redzes treniņu efektivitāti</b>
10.00–10.20	<i>Alīna Kučika, Mariya Misri, Jekaterina Berkova, Aļona Purmale, Angelina Ganebnaya, Līga Puhova, Tomass Ruža, Aiga Švede</i> <b>Acu kustību uzlabošanas un rezultātu paškontroles iespējas</b>
10.20–10.35	<i>Līva Volberga, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija KoļeĶa, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiljeva, Ilze Ceple, Gunta Krūmiņa</i> <b>Lēnas sekošanas acu kustības bērniem ar lasīšanas grūtībām</b>
10.35–10.50	<i>Asnate Bērziņa, Madara Alecka, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija KoļeĶa, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiljeva, Līva Volberga, Ilze Ceple, Gunta Krūmiņa</i> <b>Manuālā DEM testa korelācija ar DIBELS parametriem</b>
10.50–11.05	<i>Rita Miķelsone, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija KoļeĶa, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiljeva, Līva Volberga, Ilze Ceple, Gunta Krūmiņa</i> <b>Skolas vecuma bērnu sakādisko acu kustību novērtēšana ar video-okulogrāfu un NSUCO metodi</b>
11.05–11.20	<i>Luīze Balode, Svetlana Semjonova, Gatis Ikaunieks, Aiga Švede</i> <b>Sabiedrības informētība par redzes treniņiem</b>
11.20–11.35	<i>Jeeva Jose Nellor, Evita Kassaliete, Kristīne Muižniece</i> <b>Effect of Geometrical Eye Parameters on Contact Lens Fitting</b>
11.35–11.50	<i>Sofija Vasiljeva, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija KoļeĶa, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Līva Volberga, Ilze Ceple, Gunta Krūmiņa</i> <b>Skolas vecuma bērnu lēnas sekošanas acu kustību novērtēšana ar video-okulogrāfu un NSUCO metodi</b>
11.50–12.05	<i>Viktorija Goliškina, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija KoļeĶa, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiljeva, Līva Volberga, Ilze Ceple, Gunta Krūmiņa</i> <b>Sakādisko acu kustību parametri bērniem ar lasīšanas grūtībām</b>
12.05–13.00	<i>Pārtraukums</i>

<b>Vadītājs: asoc. prof. Gatis Ikaunieks</b>	
<b>13.00-13.15</b>	<i>Albina Abdullayeva, Karola Panke, Tatjana Pladere</i> <b>Changes in Eye Accommodation and Vergence Following the Use of Virtual Reality-Based Ophthalmoscopy Simulator</b>
<b>13.15-13.30</b>	<i>Līga Puhova, Angelina Ganebnaya, Svetlana Semjonova, Alina Kučika, Tomass Ruža, Dmitry Gromov, Aiga Švede</i> <b>Akomodācijas parametru izmaiņas relaksējošo redzes treniņu ietekmē</b>
<b>13.30-13.40</b>	<i>Angelina Ganebnaya, Līga Puhova, Svetlana Semjonova, Alina Kučika, Aiga Švede</i> <b>Sakāžu parametru izmaiņas relaksējošo redzes treniņu ietekmē</b>
<b>13.40-13.50</b>	<i>Marija Koļeda, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Līva Volberga, Ilze Ceple, Gunta Krūmiņa</i> <b>Fiksāciju skaita ilguma un lasīšanas raituma korelācijas novērtējums</b>
<b>13.50-14.00</b>	<i>Elena Romani, Evita Kassaliete</i> <b>Assessing the Correlation of Visual Function and Perception in Children</b>
<b>14.00-14.10</b>	<i>Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija Koļeda, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiljeva, Līva Volberga, Ilze Ceple, Gunta Krūmiņa</i> <b>Acs dominances ietekme uz fiksācijas stabilitāti</b>
<b>14.10-14.20</b>	<i>Elizabete Ozola, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija Koļeda, Rita Miķelsone, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiljeva, Līva Volberga, Ilze Ceple, Gunta Krūmiņa</i> <b>Fiksācijas stabilitāte bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām</b>
<b>14.20-14.30</b>	<i>Daniela Toloka, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija Koļeda, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Sofija Vasiljeva, Līva Volberga, Ilze Ceple, Gunta Krūmiņa</i> <b>Fiksācijas stimula ietekme uz fiksācijas stabilitāti bērniem un pieaugušajiem</b>
<b>14.30-14.40</b>	<i>Anete Kļavinska, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Marija Koļeda, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiljeva, Līva Volberga, Ilze Ceple, Gunta Krūmiņa</i> <b>Manuālā un digitālā DEM testa salīdzinājums</b>
<b>14.40-14.50</b>	<i>Viktorija Kubarko, Evita Kassaliete, Aiga Švede</i> <b>Biežāk lietoto vājredzības līdzekļu izvērtējums specializētajā klīnikā</b>
<b>14.50-15.00</b>	<i>Kulsum Baig Fatima, Angelina Ganebnaya, Svetlana Semjonova, Aiga Švede</i> <b>Blinking Patterns During Vision Training</b>
<b>15.00-15.10</b>	<i>Konferences sekcijas noslēgums</i>

# LU Optometrijas un redzes zinātnes nodaļas un Latvijas Optometristu un optiķu asociācijas kopīgā klīniski praktiskā konference

Svētdiena 2023. gada 19. februārī plkst. 10.00

Attālināti BBB platformā

<https://bbb.lu.lv/b/ane-pyb-byf-iwk>

## Programma

Vadītājas: Anete Petrova un Kristīne Detkova	
10.00-10.15	<i>Kristīne Detkova</i> <b>LOOA aktualitātes</b>
10.15-10.30	<i>Eva Beizitere, Kristīne Detkova</i> <b>Optometrista asistenta profesijas attīstības iespējas Latvijā</b>
10.30-10.45	<i>Edijs Ozols-Ozoliņš, Pēteris Cikmačs</i> <b>Moderno ofisa lēcu dizaini un, to pielietojums optikā</b>
10.45-11.00	<i>Rūta Vigule, Kristīne Detkova</i> <b>Mīksto kontaktlēcu lietotāju un redzes speciālistu informētība par aktuālajiem kontaktlēcu kopšanas noteikumiem</b>
11.00-11.15	<i>Linda Kvedere, Pēteris Cikmačs</i> <b>Zilo starojumu bloķējošie brīļļu lēcu pārklājumi un zilo staru absorbcija materiālā: lietotāja pieredze</b>
11.15-11.30	<i>Māris Berkulis, Kristīne Detkova</i> <b>Brīļļu pasūtījuma parametru ietekme uz brīļļu izgatavošanas ātrumu</b>
11.30-11.50	<i>Natālija Karpušina</i> <b>Brīļļu ietvaru stils un mode 2023</b>
11.50-12.15	<i>Anda Balgalve</i> <b>Princips 20/80 optometrijā</b>
12.15-12.30	<i>Diskusija par konferences 1. daļu</i>
12.30-13.00	<i>Pārtraukums</i>
13.00-13.20	<i>Kristīne Kalniča-Dorošenko, Aiga Švede</i> <b>Intermitējošās eksotropijas ārstēšanas iespējas</b>
13.20-13.40	<i>Reičela Livitčuka, Tatjana Pladere</i> <b>30 minūtes virtuālajā minigolfā – vai gaidāmas izmaiņas redzes funkcijās?</b>
13.40-14.00	<i>Inese Petroviča, Paiman Emadi, Aiga Švede, Gatis Ikaunieks</i> <b>SD-OCT glaukomas skenējumu mērījumu atkārtojamība, reproducējamība un skrīninga efektivitāte optometrijas praksē</b>
14.00-14.20	<i>Evija Gulbinska, Guna Pūce</i> <b>Refraktīvās ķirurģijas iespējas presbiopijas vecuma pacientiem</b>
14.20-15.00	<i>Diskusija par konferences 2. daļu</i>

# Saturs

Mikrolēcas ar absorbējošām sienām aberāciju mērīšanai <b>V. Karitāns</b> .....	1
Segmentation of Anterior Optical Coherence Tomography Images <b>I. Petroviča, A. Švede, G. Ikaunieks</b> .....	2
Ikdienas paradumu ietekme uz relaksējošo redzes treniņu efektivitāti <b>S. Semjonova, L. Balode, A. Ganebnaya, L. Puhova, A. Kučika, A. Švede</b> .....	3
Acu kustību uzlabošanas un rezultātu paškontroles iespējas <b>A. Kučika, M. Misri, J. Berkova, A. Purmale, A. Ganebnaya, L. Puhova, T. Ruža, A. Švede</b> .....	4
Lēnas sekošanas acu kustības bērniem ar lasīšanas grūtībām <b>L. Volberga, M. Alecka, A. Bērziņa, V. Goliškina, E. Kassaliete, A. Kļavinska, M. Koļeda, R. Miķelsone, E. Ozola, T. Ruža, E. Šerpa, A. Švede, D. Toloka, S. Vasiļjeva, I. Ceple, G. Krūmiņa</b> .....	5
Manuālā DEM testa korelācija ar DIBELS parametriem <b>A. Bērziņa, M. Alecka, V. Goliškina, E. Kassaliete, A. Kļavinska, M. Koļeda, R. Miķelsone, E. Ozola, T. Ruža, E. Šerpa, A. Švede, D. Toloka, S. Vasiļjeva, I. Ceple, G. Krūmiņa</b> .....	6
Skolas vecuma bērnu sakādisko acu kustību novērtēšana ar video-okulogrāfu un NSUCO metodi <b>R. Miķelsone, M. Alecka, A. Bērziņa, V. Goliškina, E. Kassaliete, A. Kļavinska, M. Koļeda, R. Miķelsone, E. Ozola, T. Ruža, E. Šerpa, A. Švede, D. Toloka, S. Vasiļjeva, I. Ceple, G. Krūmiņa</b> .....	7
Sabiedrības informētība par redzes treniņiem <b>L. Balode, S. Semjonova, G. Ikaunieks, A. Švede</b> .....	8
Effect of Geometrical Eye Parameters on Contact Lens Fitting <b>J. J. Nellor, E. Kassaliete, K. Muižniece</b> .....	9
Skolas vecuma bērnu lēnas sekošanas acu kustību novērtēšana ar video-okulogrāfu un NSUCO metodi <b>S. Vasiļjeva, M. Alecka, A. Bērziņa, V. Goliškina, E. Kassaliete, A. Kļavinska, M. Koļeda, R. Miķelsone, E. Ozola, T. Ruža, E. Šerpa, A. Švede, D. Toloka, L. Volberga, I. Ceple, G. Krūmiņa</b> .....	10
Sakādisko acu kustību parametri bērniem ar lasīšanas grūtībām <b>V. Goliškina, M. Alecka, A. Bērziņa, E. Kassaliete, A. Kļavinska, M. Koļeda, R. Miķelsone, E. Ozola, T. Ruža, E. Šerpa, A. Švede, D. Toloka, S. Vasiļjeva, L. Volberga, I. Ceple, G. Krūmiņa</b> .....	11
Changes in Eye Accommodation and Vergence Following the Use of Virtual Reality-Based Ophthalmoscopy Simulator <b>A. Abdullayeva, K. Panke, T. Pladere</b> .....	12
Akomodācijas parametru izmaiņas relaksējošo redzes treniņu ietekmē <b>L. Puhova, A. Ganebnaya, S. Semjonova, A. Kučika, T. Ruža, D. Gromov, A. Švede</b> .....	13
Sakāžu parametru izmaiņas relaksējošo redzes treniņu ietekmē <b>A. Ganebnaya, L. Puhova, S. Semjonova, A. Kučika, A. Švede</b> .....	14
Fiksāciju skaita ilguma un lasīšanas raituma korelācijas novērtējums <b>M. Koļeda, M. Alecka, A. Bērziņa, V. Goliškina, E. Kassaliete, A. Kļavinska, R. Miķelsone, E. Ozola, T. Ruža, E. Šerpa, A. Švede, D. Toloka, L. Volberga, I. Ceple, G. Krūmiņa</b> .....	15
Assessing the Correlation of Visual Function and Perception in Children <b>E. Romani, E. Kassaliete</b> .....	16
Acs dominances ietekme uz fiksācijas stabilitāti <b>M. Alecka, A. Bērziņa, V. Goliškina, E. Kassaliete, A. Kļavinska, M. Koļeda, R. Miķelsone, E. Ozola, T. Ruža, E. Šerpa, A. Švede, D. Toloka, S. Vasiļjeva, L. Volberga, I. Ceple, G. Krūmiņa</b> .....	17
Fiksācijas stabilitāte bērniem ar lasīšanas un bez lasīšanas grūtībām <b>E. Ozola, M. Alecka, A. Bērziņa, V. Goliškina, E. Kassaliete, A. Kļavinska, M. Koļeda, R. Miķelsone, T. Ruža, E. Šerpa, A. Švede, D. Toloka, S. Vasiļjeva, L. Volberga, I. Ceple, G. Krūmiņa</b> .....	18
Fiksācijas stimulu ietekme uz fiksācijas stabilitāti bērniem un pieaugušiem <b>D. Toloka, M. Alecka, A. Bērziņa, V. Goliškina, E. Kassaliete, A. Kļavinska, M. Koļeda, R. Miķelsone, E. Ozola, T. Ruža, E. Šerpa, A. Švede, S. Vasiļjeva, L. Volberga, I. Ceple, G. Krūmiņa</b> .....	19
Manuālā un datorizētā DEM testa salīdzinājums skolas vecuma bērniem <b>A. Kļavinska, M. Alecka, A. Bērziņa, V. Goliškina, E. Kassaliete, M. Koļeda, R. Miķelsone, E. Ozola, T. Ruža, E. Šerpa, A. Švede, D. Toloka, S. Vasiļjeva, L. Volberga, I. Ceple, G. Krūmiņa</b> .....	20

Biežāk lietoto vājredzības līdzekļu izvērtējums specializētajā klīnikā <b>V. Kubarko, E. Kassaliete, A. Švede</b> .....	21
Blinking Patterns During Vision Training <b>K. B. Fatima, A. Ganebnaya, S. Semjonova, A. Švede</b> .....	22
Optometrista asistenta attīstības iespējas Latvijā <b>E. Beizitere, K. Detkova</b> .....	23
Moderno ofisa lēcu dizaini un to pielietojums optikā <b>E. Ozols-Ozoliņš, P. Cikmačs</b> .....	24
Mīksto kontaktlēcu lietotāju un redzes speciālistu informētība par aktuālajiem kontaktlēcu kopšanas noteikumiem <b>R. Vigule, K. Detkova</b> .....	25
Zilo starojumu bloķējošie brīļļu lēcu pārklājumi un zilo staru absorbcija materiālā: lietotāja pieredze <b>L. Kvedere, P. Cikmačs</b> .....	26
Brīļļu pasūtījuma parametru ietekme uz brīļļu izgatavošanas ātrumu <b>M. Berkulis, K. Detkova</b> .....	27
Intermitējošās eksotropijas ārstēšanas iespējas <b>K. Kalniča-Dorošenko, A. Švede</b> .....	28
30 minūtes virtuālajā minigolfā – vai gaidāmas izmaiņas redzes funkcijās? <b>R. Livitčuka, T. Pladere</b> .....	29
SD-OCT glaukomas skenējumu mērījumu atkārtojamība, reproducējamība un skrīninga efektivitāte optometrijas praksē <b>I. Petroviča, P. Emadi, A. Švede, G. Ikaunieks</b> .....	30

# Mikrolēcas ar absorbējošām sienām aberāciju mērīšanai

Varis Karitāns

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

*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Redzes uztveres laboratorija, Rīga, Latvija  
varis.karitans@lu.lv*

**Ievads.** Pēdējos gados ļoti izplatīta metode aberāciju mērīšanai ir koherentā difraktīvā attēlu analīze. Objekta fāzes mērīšanai tiek izmantots gaismas intensitātes sadalījums – difrakcijas ainas, kas tiek iegūtas, viļņu fronte izplatoties brīvā telpā. LU Cietvielu fizikas institūtā tiek pētītas fāzes atgūšanas algoritmu paātrināšanas iespējas, un viena no šādām iespējām ir paralēlā datu apstrāde. Šajā nolūkā divdimensionāls objekts jāsadala paralēlos vektoros, ko atdala absorbējošas sienas, tajā pašā laikā simulējot brīvas telpas apstākļus. Ja viļņu fronte netiek izplatīta brīvā telpā, tad faktiski veidojas atstarojošas sienas, kas datu analīzi apgrūtina.

**Metode.** Brīvās telpas nozīme fāzes atgūšanā, proti, aberāciju analīzē vispirms tiek demonstrēta, izmantojot Gerhberga-Sakstona algoritmu. Tiek iegūtas tuvā lauka (Freneļa) difrakcijas ainas, kas tiek izmantoti kā ieejas dati. Mērāmais objekts ir terciārā sfēriskā aberācija, un tā veidota, izmantojot litogrāfijas metodes. Mērāmais objekts tiek pārvietots no vienas plaknes uz otru, saglabājot informāciju par fāzi, bet izmantojot iegūtos intensitātes mērījumus. Algoritms tiek izpildīts, gan neaptverot objektu ar tukšām joslām, gan aptverot to.

Struktūras, kas izmantojamas absorbējošu sienu radīšanā, tiek simulētas programmā COMSOL. Tiek simulētas gan plānas kārtiņas, kuru darbības pamatā ir interference, gan nanostrukturētas kārtiņas. Šādu kārtiņu īpašības ir atkarīgas gan no viļņa garuma, gan no krišanas leņķa, gan no polarizācijas stāvokļa.

**Rezultāti.** Izmantojot Gerhberga-Sakstona algoritmu, iespējams veiksmīgi atgūt divdimensionāla objekta vektorus. Veiksmīgai vektoru atgūšanas nolūkos tie jāaptver ar sānu joslām, proti, ļaujot tiem izplatīties brīvā telpā. Pēc to atgūšanas nepieciešama vektoru līdzināšana, atņemot vidējo plakni. Divdimensionālā objekta gludināšanai nepieciešams to aproksimēt ar Zernikes polinomiem. Pēc aproksimēšanas viļņa garumā  $\lambda = 520$  nm divdimensionālā objekta vidējā kvadrātiskā kļūda  $RMS = 1,44$  [rad], kas atbilst Strēla attiecībai  $S = 0,13$ . Neiekļaujot sānu joslas datu analīzē, rekonstruētais objekts ir daudz trokšņaināks, un RMS kļūda ir lielāka, savukārt, Strēla attiecība ir ievērojami mazāka.

Simulāciju rezultāti parāda, ka, izmantojot metālu un pusvadītāju kārtiņas, ir iegūstama augsta absorbcija, kas izmantojama gaismas modulācijai un brīvās telpas simulācijai, tai izplatoties slēgtā telpā. Šāds efekts sasniedzams arī, izmantojot nanostrukturētu virsmu, ko veido gredzeni ar tajā iekļautiem kvadrātiem.

**Secinājumi.** Divdimensionālu objektu atgūšana ir iespējama, secīgi atgūstot šī objekta vektorus un tos apvienojot divdimensionālā objektā. Rezultāti, kas iegūti, izmantojot Gerhberga-Sakstona algoritmu, uzsver brīvās telpās nepieciešamību. COMSOL simulācijas parāda, ka iespējams izvēlēties materiālus un struktūras nepieciešamo mērķu sasniegšanai.

**Pateicības.** Pētījuma autors ir pateicīgs LU Fondam un SIA "Mikrotīkls" par finansiālo atbalstu (Projekta Nr. 2257).

**Atslēgas vārdi:** aberācijas, viļņu fronte, plānās kārtiņas

# Segmentation of Anterior Optical Coherence Tomography Images

Inese Petrovica, Aiga Svede and Gatis Ikaunieks  
University of Latvia, Faculty of Physics, Mathematics and Optometry  
Department of Optometry and Vision Science, Riga, Latvia  
inese.petrovica@lu.lv

**Introduction.** Segmentation as part of image processing is a dividing of the digital image into connected regions, it is important and complicated task, also very crucial for feature extraction and biomedical image measurements (Deserno, 2011; Rogowska, 2006). Segmentation can be pixel-, edge-, texture- or region-oriented, and also hybrid approach can be considered (Deserno, 2011; Yang *et al.*, 2010). In medical imaging, Canny Edge algorithm often is used to find a boundary between anatomical structures (Yang *et al.*, 2010). The purpose of the study was to evaluate commercial retinal SD-OCT Canny Edge algorithm application in healthy corneal epithelium and endothelium boundary detection to create corneal thickness maps (Rabbani *et al.*, 2016).

**Methods.** On 5 eyes from 5 subjects (aged 62 – 77 years), 12-line radial corneal scans were performed using retinal SD-OCT Maestro 3D (Topcon) with anterior segment attachment. In total 60 corneal cross-sectional B-scans were generated and analysed. Maestro 3D OCT exports data to image processing and analysis by software Imagenet6 where algorithm delineated boundaries can be evaluated. The software also allows to modify corneal layer boundaries manually. The software creates automatically corneal thickness (CT) profile graph of each B-scan according to segmentation, and regenerates if any modification performed. The automated segmentation CT B-scan profile (I) was compared with manually modified CT B-scan profile classified as ground truth (GT). Each I and GT graph data points were extracted using MATLAB. The radial scan pattern length was 6 mm, each single line given values  $x$  (-3.00 ... +3.00) was divided into sectors: C – central 2 mm area ( $x$ : -1.00 ... +1.00); periphery-1 – P1- ( $x$ : -2.50 ... -1.00) and P1+ ( $x$ : +1.00 ... +2.50); periphery-2 – P2- ( $x$ : -3.00 ... -2.50) and P2+ ( $x$ : +2.50 ... +3.00). Data analysis was performed using MedCalc® Statistical Software version 20.106. Bland-Altman plot was calculated to compare algorithm performance of I and GT in segments – centre, periphery-1, and periphery-2. Coefficient of variation (CoV %) and inter class correlation coefficient ( $ICC_{1,k}$ ) were used to evaluate similarities in sectoral CT measurements between I and GT.

**Results.** According to Bland-Altman plot, mean difference between automated segmentation and manually modified CT measurements was 0.12  $\mu\text{m}$  in centre C, -3.33  $\mu\text{m}$  in P1-, -7.25  $\mu\text{m}$  in P1+, -19.80  $\mu\text{m}$  in P2-, and -35.58  $\mu\text{m}$  in P2+. Between I and GT, similarity of CT measurements was high at C segment (CoV = 0.33%,  $ICC_{1,k}$  = 0.99), good at periphery-1: P1- (CoV = 0.91%,  $ICC_{1,k}$  = 0.98) and P1+ (CoV = 1.43%,  $ICC_{1,k}$  = 0.96), but average at periphery-2: P2- (CoV = 3.59%,  $ICC_{1,k}$  = 0.79) and P2+ (CoV = 5.37%,  $ICC_{1,k}$  = 0.55).

**Conclusions.** A Canny Edge algorithm implemented in Maestro 3D SD-OCT performs excellent corneal epithelial and endothelial segmentation in corneal central area, but performance is insufficient at the peripheral area in diameter from 2 to 6 mm. Therefore, only central corneal thickness measurements can be considered for diagnostic purposes. In periphery, the algorithm underestimates corneal thickness. Therefore, this area can be overviewed only as reference and manual adjustments are required.

**Keywords:** corneal optical coherence tomography; image segmentation; performance evaluation of image segmentation algorithms



# Ikdienas paradumu ietekme uz relaksējošo redzes treniņu efektivitāti

Svetlana Semjonova, Luīze Balode, Angelina Ganebnaya, Līga Puhova,  
Alīna Kučika un Aiga Švede  
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija  
svetlana.semjonova@lu.lv

**Ievads.** Mūsdienu pasaulē cilvēki arvien vairāk lieto modernās ierīces. Pārmērīgā moderno ierīču lietošana var izraisīt, tā saukto, datorredzes sindromu (CVS jeb *Computer vision syndrome*), kas ir acu un redzes problēmu kopa, kuru ietekmē datora lietošana (Wu, 2020). Galvenie CVS simptomi ir acu nogurums, galvassāpes, neskaidra redze, sausas acis un sāpes kakla un plecu rajonā. Tādi simptomi kā acs asarošana, kairinājums, dedzinoša sajūta un acu sausums vairāk ir saistīti ar sausās acs sindromu, savukārt, tādi simptomi kā acs sasprindzinājums, acs sāpes un galvassāpes vairāk ir saistīti ar akomodāciju un/vai binokulārās redzes stresu un pārslodzi. Mūsu ikdienas paradumi ļoti ietekmē CVS simptomu parādīšanos. Daudzi datora lietotāji aizmirst atpūtināt savas acis, strādājot pie datora, bet ir ieteicams pēc katrām divām stundām veikt 15 minūšu pauzi (Turgut, 2018). Cilvēka miega paradumi arī var izraisīt CVS simptomus, tādus kā acu nogurums, apsārtums, asarošana (Robards, 2020). Cilvēkiem vecuma grupā no 18 līdz 60 gadiem jāguļ nemazāk par 7 stundām, lai saglabātu pareizu organisma darbību (Korostovtseva et al. 2019). Pētījuma mērķis bija izvērtēt, kā ikdienas paradumi ietekmē relaksējošo redzes vingrinājumu efektivitāti.

**Metode.** Pētījumā piedalījās 42 dalībnieki, kas tika sadalīti trīs grupās: A grupa –8 kontrolgrupa (8 dalībnieki vecumā  $23,12 \pm 3,88$  gadi), B grupa (23 dalībnieki vecumā  $30,91 \pm 6,88$  gadi), kura veica relaksējošos redzes vingrinājumus, C grupa (11 dalībnieki vecumā  $31,72 \pm 9,32$  gadi), kura veica vingrinājumus, izmantojot jaunizveidoto EyeRoll iekārtu. Pētījuma laikā visiem dalībniekiem (pirms un pēc mēneša, kā arī 13 dalībniekiem pēc 2 mēnešiem) tika novērtētas klīniskās un objektīvās redzes funkciju izmaiņas. Visas reizes dalībnieki aizpildīja anketu, lai novērtētu sūdzību izmaiņas pētījuma laikā, kā arī pildīja katru dienu anketu, atzīmējot savus darba un miega paradumus.

**Rezultāti.** Pirmie rezultāti parāda, ka A grupā ( $p > 0,05$ ) nav novērojama statistiski būtiska redzes relaksējošo vingrinājumu ietekme uz dalībnieku sūdzību kopu, B ( $p = 0,00006$ ) un C grupā ( $p = 0,002$ ) ir novērojama statistiski būtiska redzes relaksējošo vingrinājumu ietekme uz dalībnieku sūdzību kopu. Divu mēnešu laikā abās grupās mazinājies veikto redzes relaksējošo vingrinājumu skaits dienā, tā B grupā pēc mēneša bija  $6,11 \pm 6,92$  pēc diviem  $4,90 \pm 4,47$  reizes. Veikto paužu skaits B grupā palika gandrīz nemainīgs  $4,04 \pm 2,36$  pēc mēneša,  $4,25 \pm 3,07$  pēc diviem, C grupā pauzes tika veiktas retāk, tā pēc mēneša  $5,18 \pm 2,58$ , pēc diviem  $3,94 \pm 2,68$ .

**Secinājumi.** Rezultāti norāda, ka dalībniekiem, kuri veic relaksējošos redzes vingrinājumus vai nu ar standarta metodi, vai arī ar jaunizveidoto EyeRoll iekārtu, sūdzību skaits būtiski samazinās, pie tam lielākās izmaiņas jau ir pēc pirmā mēneša. Pie tam vingrinājumi pirmajā mēnesī tiek veikti biežāk, nekā otrajā. Rezultāti parāda, ka dalībnieki pirmajā mēnesī, kad sūdzības ir izteiktākas, ir vairāk motivēti veikt vingrinājumus un ievērot pareizu redzes ergonomiku nekā otrajā mēnesī, kad sūdzības ir mazinājušās.

**Pateicības.** Pētījums tika izstrādāts Līgumpētījumā par profilaktiskās acu muskulatūras vingrināšanas, nostiprināšanas ierīces pielietojamības metodoloģijas izstrādi ERAF projekta "Jaunas profilaktiskas acu muskulatūras vingrināšanas un nostiprināšanas ierīces EYE ROLL un tās pielietojamības metodoloģijas izstrāde un izpēte" ietvaros.

**Atslēgas vārdi:** relaksējošie redzes vingrinājumi, EyeRoll ierīce, astenopiskās sūdzības, ikdienas paradumi, miega paradumi

## Acu kustību uzlabošanas un rezultātu paškontroles iespējas

Alīna Kučika, Mariya Misri, Jekaterina Berkova, Aļona Purmale, Angelina Ganebnaya, Līga Puhova, Tomass Ruža un Aiga Švede

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

Acu kustības spēlē būtisku lomu redzes procesā. Acis kustās gan lasot, gan sekojot līdzī kustīgam objektam, gan pašam cilvēkam kustoties (piemēram, ejot, skrienot, braucot, sportojot). Izdala ātrās un lēnās acu kustības. Ātrās acu kustības jeb sakādes notiek, strauji mainot skata fiksāciju no viena objekta uz citu. Lēnās sekošanas acu kustības notiek, cilvēkam novērojot kustīgu objektu. Acu kustību darbība cilvēkiem mēdz atšķirties. Ar dažādu vingrinājumu palīdzību acu kustību ātrumu un precizitāti ir iespējams uzlabot. Acu kustību treniņus bieži nozīmē redzes funkcionālo traucējumu gadījumos, piemēram, bērniem ar disleksiju (Fischer & Hartnegg, 2000; Jafarlou et al., 2017), pacientiem pēc akūta išēmiskā insulta (Carrick et al., 2016), pacientiem ar tuneļa redzi, jeb perifērās redzes zudumu (Ivanov et al., 2016), pacientiem ar centrālās vestibulārās sistēmas darbības traucējumiem (Han et al., 2011), lasīšanas ātruma palielināšanai (Leong et al., 2014; Dodick et al., 2017), auto vadīšanas spēju uzlabošanai (Guidetti et al., 2018).

Cilvēkiem, kas regulāri nodarbojas ar aktīviem sporta veidiem, kā arī profesionāliem sportistiem acu kustību precizitāte ir labāka nekā "iesācējiem" vai ar sportu nesaistītiem cilvēkiem (Di Russo et al., 2003; von Lassberg et al., 2012). Piedevām profesionālie sportisti labāk kontrolē savas acu kustības (Kishita et al., 2020) un pat izmanto speciālas skatīšanās stratēģijas (Kato, 2020). Ir pierādīts, ka ar acu treniņu palīdzību ir iespējams uzlabot acu kustību precizitāti un līdz ar to arī acu-roku vai acu-kāju koordināciju, reakcijas ātrumu, piemēram, volejbolistiem (Adolphine et al., 1997), basketbolistiem (Harle & Vickers, 2001; Vine & Wilson, 2011), futbolistiem (Wood & Wilson, 2011), šāvējiem (Causer et al., 2011), šautriņu metējiem (Norouzi et al., 2019) u.c. Pie tam, pirmo uzlabošanās efektu var sasniegt diezgan ātri, pat 5-8 dienu laikā. Tomēr, lai sasniegtu novērojamu rezultātu, acu kustību uzlabošanas terapiju rekomendē veikt vismaz sešas – astoņas nedēļas (Press, 2013).

Lai izanalizētu redzes vingrinājumu efektivitāti, pētījumos izmanto vairākas stratēģijas, piemēram, salīdzināšanu ar kontrolgrupu (vai nu sportistu grupa, kas turpina trenēties parastajā režīmā un neizmanto papildu redzes vingrinājumus, vai arī dalībnieku grupa, kas nav sportisti, vai arī placebo grupa, kas veic nesaistītus ar redzes funkcijām vingrinājumus) (Schwab & Memmert, 2012; Shekar et al., 2021; Coetzee & Waal, 2022), anketēšanu un rezultātu monitorēšanu, specifisku testu pielietošanu (piemēram, DEM, Nike SST) (Erickson et al., 2011; Poltavski & Biberdorf, 2014). Tiek aizvien vairāk izmantotas arī digitālās ierīces redzes prasmju un tai skaitā arī acu kustību uzlabošanai, kur programmas saglabā dalībnieka uzdevumu izpildes rezultātu, kas atvieglo datu savākšanu un analīzi, kā arī progresa uzraudzību, piemēram, RightEye Vision System, Senaptec Sensory Station, Sports Vision Performance (M&S Technologies), Vizual Edge u.c. (Szymanski et al., 2011; Appelbaum & Erickson, 2016; Erickson, 2021). Piemēram, Senaptec Sensory Station progresa kontrolei attiecībā uz acu kustību iesaistīšanos izmanto reakcijas laika, uztveres apgabala, vairāku objektu izsekošanas u.c. uzdevumus. Šādus digitalizētus rīkus var uzskatīt arī par paškontroles rīkiem, kad dalībnieki paši var sekot līdzī savam progresam.

Pateicības. Pārskats tika izstrādāts Līgumpētījumā par profilaktiskās acu muskulatūras vingrināšanas, nostiprināšanas ierīces pielietojamības metodoloģijas izstrādi ERAF projekta "Jaunas profilaktiskas acu muskulatūras vingrināšanas un nostiprināšanas ierīces EYE ROLL un tās pielietojamības metodoloģijas izstrāde un izpēte" ietvaros.

**Atslēgas vārdi:** acu kustības, sportisti, acu kustību uzlabošanas vingrinājumi, vingrinājumu efektivitāte

## Lēnas sekošanas acu kustības bērniem ar lasīšanas grūtībām

Līva Volberga Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija Koļeda, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiļjeva, Ilze Ceple un Gunta Krūmiņa  
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija  
liva.volberga@lu.lv

**Ievads.** Lēnas sekošanas acu kustību mērķis ir tuvināt acu kustību ātrumu mērķa objekta kustības ātrumam, nodrošinot lēni kustīga mērķa attēla projicēšanos uz foveolas vai tās tuvumā (*Ciuffreda & Tannen, 1995; Salman et al., 2006*). Bērnam augot, ir nepieciešamas vecumam atbilstošas acu kustības, lai sekmētu citu funkciju attīstību kā, piemēram, lasīšanu (*Blignaut et al., 2019*). Lasīšanas procesā tiek izmantotas acu fiksācijas kustības un sakādes (*Valsecchi et al., 2013*), taču lēnas sekošanas acu kustības nav tieši saistītas ar lasīšanu (*Adler-Grinberg & Stark, 1978*). Pētījumos pastāv pretrunīga informācija par lēnas sekošanas acu kustību saistību ar lasītprasmi – dažādos pētījumos tiek sniegts citādāks iemesls, vai un kāpēc pastāv saistība starp lasītprasmi un lēnas sekošanas acu kustībām. Tiek minēts, ka traucēta acu kustību sekošana kustīgam mērķa objektam var rasties lēnas sekošanas acu kustību traucējumu dēļ vai no ilgstošām, neprecīzām acu kustībām lasīšanas laikā (*Black et al., 1984*), neprecīzu acu kustību kontroles sistēmu un/vai sekvencēšanas problēmām, vai neprecīzu atgriezenisko saiti starp šīm sistēmām (*Pavlidis, 1981*). Lēnas sekošanas acu kustībām un lasītprasmei ir vienādi kognitīvie procesi, kas ietver kopīgas smadzeņu zonas (*Callu et al., 2005*), taču *Fukushima et al. (2015)* pētījumā tiek teikts, ka bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām var nebūt novērojamas būtiskas atšķirības lēnas sekošanas acu kustībās.

**Metode.** Pētījumā piedalījās 378 dalībnieki no Mārupes Valsts ģimnāzijas, Mārupes pamatskolas, Rīgas Kultūru vidusskolas un Kuldīgas Centra vidusskolas. Dalībnieku vecums bija no 7 līdz 14 gadiem. Pētījuma dalībnieki tika iedalīti divās grupās – dalībnieki ar atbilstošu lasītprasmi un dalībnieki ar traucētu lasītprasmi. Lai pētījuma dalībniekus iedalītu divās grupās, tika izmantots DIBELS tests (*Dynamic Indicators of Basic Early Literacy Skills*), kuru veica sertificēti logopēdi. Visiem dalībniekiem tika novērtētas cirkulāras, horizontālas un vertikālas lēnas sekošanas acu kustības ar *Tobii Pro Fusion* video-okulogrāfu. *Carter & Luke (2020)* pētījumā tiek minēts, ka jaunākās tehnoloģijas un uzlabojumi acu kustību izsekošanas iekārtās ir sekmējuši acu kustību novērtēšanas pieejamību un ērtu lietošanu gan pētījumu veicējiem, gan to dalībniekiem. Video-okulogrāfi ir uz video balstītas acu kustību pieraksta iekārtas, kas ar augstu precizitāti mēra infrasarkanās gaismas atstarošanos no radzenes priekšējās virsmas attiecībā pret zīlītes centru.

**Secinājumi.** Lai novērtētu lēnas sekošanas acu kustību parametrus bērniem ar lasīšanas grūtībām, var tikt izmantoti dažādi raksturojošie parametri, kā, piemēram, ātruma precizitāte (*velocity gain*) (*Vinuela-Navarro & Mcoptom, 2018*), acu kustību pozīcijas precizitāte (*position gain*) (*Vinuela-Navarro & Mcoptom, 2018*), latence (*Fukushima et al., 2005*), izmantoto sakāžu skaits un amplitūda (*Ross et al., 1996*), kā arī relatīvais uzmanības laiks, kas tiek veltīts mērījuma veikšanas brīdī (*Rütsche et al., 2006*). Ir nepieciešams izstrādāt algoritmu kā novērtēt lēnas sekošanas acu kustību parametrus bērniem bez lasīšanas grūtībām un bērniem ar lasīšanas grūtībām, izmantojot *Tobii Pro Fusion* acu kustību pieraksta iekārtu.

**Pateicības.** Pateicamies par atsaucību Mārupes Valsts ģimnāzijai, Mārupes pamatskolai, Rīgas Kultūru vidusskolai, Kuldīgas Centra vidusskolai un logopēdēm Jolantai Hanzovskai, Lindai Meiersonei, Madari Vorzai, Ivitai Petuhovai, Solvitai Depšai un Sigitai Jirgensonei par skolēnu lasītprasmes novērtēšanu. Pētījums realizēts ar LZP projekta Nr.2021/1-0219, LU Fonda un SIA "Mikrotikls" projekta Nr.2260 atbalstu.

**Atslēgas vārdi:** lēnas sekošanas acu kustības, lasīšanas grūtības, video-okulogrāfs, *Tobii Pro Fusion*

## Manuālā DEM testa korelācija ar DIBELS parametriem

Asnate Bērziņa, Madara Alecka, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija Koļeđa, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiļjeva, Līva Volberga, Ilze Ceple un Gunta Krūmiņa  
*Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija*  
asnate.berzina@gmail.com

**Ievads.** Lasīšana ir sarežģīts kognitīvs process, kas iegūst un pārveido vizuālo informāciju no drukātas lapas valodā, mijiedarbojoties lingvistiskiem aspektiem ar acu kustību mehānismiem. Lasīšanā iesaistītās acu kustības ir sakādes, fiksācijas un regresijas (Rayner, 1998).

Pētījumi, kuros apskatīta saistība starp okulomotorikajām spējām un lasīšanas grūtībām skolēniem pierāda, ka ir nozīmīga DEM (*Developmental Eye Movement test*) testa rezultātu saistība ar lasīšanas spējām. Palomo-Álvarez & Puell (2009) pētījumā novērtēja bērniem šo saistību, nosakot DEM testa laikus un lasīšanas ātrumu Spānijas bērniem ar lasīšanas grūtībām. Pētījumā tika secināts, ka DEM tests ir jāizmanto kā skrīninga rīks, lai palīdzētu agrīnā stadijā noteikt lasīšanas grūtības skolēniem. Arī Latvijas skolās ir veikts pētījums, lai novērtētu DEM testa rezultātu saistību ar lasīšanas prasmi skolēniem, primāri, lai noteiktu DEM testa normas latviešu valodā (Serdjukova et al., 2017). Kassaliete (2015) pētījumā izstrādāja modeli, lai prognozētu skaļās lasīšanas raitumu. DEM testa rezultāts vertikālā un horizontālā virzienā arī ir faktori, kas iekļauti aprēķinu modelī. Bet Latvijas skolēniem vēl nav pētīti un salīdzināti rezultāti, veicot DEM testu bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām. Salīdzināti DEM testa rezultāti ar latviešu valodā aprobētu DIBELS (*Dynamic Indicators of Basic Early Literacy Skills*) testa rezultātiem.

**Metode.** Pētījumā piedalījās 375 četru Latvijas skolu skolēni vecumā no 7 līdz 12 gadiem. Katram dalībniekam tika veikts gan DIBELS tests, gan DEM tests papīra formātā. Lasītprasmi skolēniem novērtēja sertificēts logopēds ar DIBELS testu, acu kustības novērtēja optometrists, izmantojot DEM testu. Pēc DIBELS testa rezultātiem dalībnieki tika iedalīti divās grupās: skolēni ar lasīšanas grūtībām un skolēni bez lasīšanas grūtībām.

DEM tests ir praktiska un vienkārša metode bērnu acu motorisko prasmju novērtēšanai un kvantitatīvai noteikšanai. Uzdevums sastāv no ciparu nosaukšanas, noskaidrojot acs sakāžu un fiksācijas precizitāti, uzdevumā, kas līdzīgs lasīšanas procesam, izslēdzot teksta izpratnes ietekmi, bet iekļaujot skolēna artikulatīvo sniegumu.

**Rezultāti.** Pēc DIBELS testa rezultātiem 97 skolēniem jeb 26 % dalībnieku ir lasīšanas grūtības. Visvairāk lasīšanas grūtības novērojamas 5.klases skolēniem jeb 11 gadus veciem skolēniem, šajā vecuma grupā lasīšanas grūtības ir novērotas 46 % skolēnu. DEM testā augstāku laiku kā vecuma norma uzrāda 30 skolēni jeb 8 % dalībnieku, no tiem 11 skolēni ir ar lasīšanas grūtībām arī pēc DIBELS testa. Izdalot - horizontālajās sakādēs, augstāku laiku kā vecuma norma uzrāda 88 skolēni jeb 24 % dalībnieku, no kuriem 30 % ir ar lasīšanas grūtībām pēc DIBELS testa. Savukārt vertikālo sakāžu DEM testa daļā augstāku laiku kā vecuma norma uzrāda 51 skolēns jeb 14 %, no kuriem tikai 15 % ir lasīšanas grūtības pēc DIBELS tests.

**Secinājumi.** Skolēni, kuriem DEM testa izpildes laiks ir augstāks kā vecuma norma, izpildot horizontālo DEM testa daļu, ir vairāk, salīdzinot ar DEM testa daļu, kurā tiek vērtētas vertikālās sakādes. DEM testa horizontālo sakāžu daļa atlasa lielāku skolēnu skaitu ar lasīšanas grūtībām pēc DIBELS testa rezultātiem, nekā DEM testa vertikālo sakāžu daļa.

**Pateicības.** Pateicamies par atsaucību Mārupes Valsts ģimnāzijai, Mārupes pamatskolai, Rīgas Kultūras vidusskolai, Kuldīgas Centra vidusskolai un logopēdēm Jolantai Hanzovskai, Lindai Meiersonei, Madari Vorzai, Ivitai Petuhovai, Solvitai Depšai un Sigitai Jirgensonei par skolēnu lasītprasmes novērtēšanu. Pētījums realizēts ar LZP projekta Nr.2021/1-0219, LU Fonda un Mikrotiks projekta Nr.2260 atbalstu.

**Atslēgas vārdi:** DEM tests, DIBELS tests, lasīšanas grūtības

# Skolas vecuma bērnu sakādisko acu kustību novērtēšana ar video-okulogrāfu un NSUCO metodi

Rita Miķelsone, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija Koļeda, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiļjeva, Līva Volberga, Ilze Ceple un Gunta Krūmiņa  
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija  
ritamikelsone2@gmail.com

**Ievads.** Okulomotorā sistēma nodrošina spēju dabiski veikt koordinētas un straujas acu kustības, vienlaikus saglabājot skaidru, saplūdinātu un fiksētu attēlu tiklenes centrālajā daļā – fovejā. Sakādes ir ātras, ballistiskas acu kustības, kas pēkšņi un impulsīvi maina fiksācijas punktu. To amplitūda svārstās no mazām kustībām, kas tiek veiktas, piemēram, lasot, līdz lielām kustībām, kas tiek veiktas, aplūkojot telpu (Purves et al., 2001). Nediagnosticēti okulomotorās sistēmas darbības traucējumi var kavēt citu problēmu diagnosticēšanu kā uztveres un attīstības traucējumus (Marini & Cambell, 2020), kas jo īpaši ir būtiski skolas vecuma bērniem. Lasīšanas traucējumi tiek novēroti vidēji 24 % skolas vecuma bērnu (Sangha, 2017), kur viens no iemesliem ir sakādisko acu kustību problēmas, kas izpaužas kā lēna lasīšana, vārdu vai rindu izlaišana, pirksta izmantošana lasot, atkārtota teksta pār lasīšana, slikta izpratne par izlasīto, acu nogurums un galvassāpes (Sangha, 2017). Lai novērtētu okulomotorās sistēmas darbību, ir izstrādāti vairāki testi, piemēram, *Northeastern State University College of Optometry's (NSUCO)*, kas ir subjektīvs, standartizēts acu kustību sistēmas novērtēšanas tests (Maples, 1995), un videookulogrāfija, kas ir objektīva, neinvazīva metode, balstīta uz acs attēla analīzi testa stimulu parādīšanas laikā (Schreiber & Haslwanter, 2004). Bilbao & Piñero (2021) secināja, ka uz videookulogrāfiju balstītos okulomotoros parametrus var paredzēt no kategorijām, kas novērtētas ar *NSUCO* subjektīvo testu. Šobrīd nav pietiekama izpratne par acu kustību pieraksta un *NSUCO* metodes sakarību. Kā arī nav pētījumu, kas novērtētu sakarību starp acu kustību traucējumiem un lasīšanas grūtībām, kas izvērtētas ar *DIBELS (Dynamic Indicators of Basic Early Literacy Skills)* lasītprasmes novērtēšanas testu. Tāpēc pētījuma pirmais solis ir izvērtēt sakarību starp *DIBELS* lasītprasmes novērtēšanas testa rezultātiem un sakāžu traucējumiem, kas noteikti ar *NSUCO* testu.

**Metode.** Pētījumā piedalījās 378 bērni (6 līdz 13 g.) no 4 dažādām Latvijas skolām. Visiem bērniem tika veikta redzes funkciju skrīnings (nekorrigēta un/vai ar kontaktlēcām, brillēm koriģēta redzes asuma pārbaude 65 cm attālumā, vadošās acs, stereoredzes, foriju un konverģences novērtējums). Sakādiskās acu kustības tika novērtētas ar *NSUCO* testu. Skolu logopēdi veica bērnu lasītprasmes novērtēšanu ar *DIBELS* lasītprasmes novērtēšanas testu.

**Rezultāti.** Veicot *DIBELS* lasītprasmes novērtēšanas testu, 98 bērniem (26 %) tiek novērotas lasīšanas grūtības. Veicot *NSUCO* testu, 197 bērniem (52 %) neatbilst viens no parametriem un 54 bērniem (14 %) neatbilst divi parametri minimālajam pieņemamajam testa vērtējumam. Tikai 15 bērniem (4 %) tiek novērotas gan lasīšanas grūtības, gan sakāžu traucējumi. Hī kvadrātā tests neuzrāda statistiski nozīmīgu sakāžu traucējumu īpatsvaru bērniem ar lasīšanas grūtībām ( $\chi^2 = 0,1125$ ;  $p = 0,74$ ).

**Secinājumi.** *NSUCO* tests neuzrāda, ka bērniem ar lasīšanas grūtībām, kas noteiktas ar *DIBELS* lasītprasmes novērtēšanas testu, biežāk tiktu novēroti sakādisko acu kustību traucējumi, salīdzinot ar bērniem bez lasīšanas grūtībām.

**Pateicības.** Pateicamies par atsaucību Mārupes Valsts ģimnāzijai, Mārupes pamatskolai, Rīgas Kultūru vidusskolai, Kuldīgas Centra vidusskolai un logopēdēm Jolantai Hanzovskai, Lindai Meiersonei, Madari Vorzai, Ivitai Petuhovai, Solvitai Depšai un Sigitai Jirgensonei par skolēnu lasītprasmes novērtēšanu. Pētījums realizēts ar LZP projekta Nr. lzp-2021/1-0219, LU Fonda un SIA "Mikrotīkls" projekta Nr.2260 atbalstu.

**Atslēgas vārdi:** sakādiskās acu kustības, okulomotorie traucējumi, lasīšanas traucējumi, *DIBELS* lasītprasmes novērtēšanas tests, *NSUCO*

## Sabiedrības informētība par redzes treniņiem

Luīze Balode, Svetlana Semjonova, Gatis Ikaunieks un Aiga Švede  
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija  
luizebalode@inbox.lv

**Ievads.** Optometrijā redzes treniņus definē kā konkrētu redzes funkciju treniņu plānu, kura galvenais mērķis ir uzlabot redzes sistēmas darbību un efektivitāti. Redzes treniņi ir pilnībā pielāgota un personalizēta ārstēšanas programma, kas izstrādāta, lai uzlabotu pamata vizuālās prasmes un iemaņas, kas palielina vizuālo komfortu un uzlabo informācijas apstrādi redzes sistēmā. Pārsvārā treniņi iedarbojas uz sensori motorām funkcijām, uz to uzlabošanu. Redzes treniņus pielieto gan redzes funkciju traucējumu, piemēram, okulomotoro funkciju, akomodācijas, konverģences traucējumu, ambliopijas, nistagma un šķielēšanas ārstēšanai (Scott, 2020), gan veiktspējas uzlabošanai cilvēkiem, kuriem nav šādu traucējumu. Pastāv arī profilaktiskie redzes vingrinājumi, kas paredzēti redzes sistēmas atpūtināšanai, piemēram, acu jogas vingrinājumi. Cilvēki, kas praktizē acu jogu, bieži cer uzlabot redzi, ārstēt sausās acs simptomus un samazināt acu nogurumu. Nav pierādījumu, kas apstiprinātu, ka acu joga var mazināt, piemēram, astigmatismu, tuvredzību vai tālredzību. Taču tas nenozīmē, ka acu jogai nav nozīmes; ir pētījumi, kas pierāda, ka acu joga var atvieglot acu nogurumu, kā arī spēju labāk fokusēties uz nepieciešamo uzdevumu (Griff & Watson, 2020). Pētījuma mērķis bija apzināt sabiedrības informētību par redzes vingrinājumiem un to pielietojumu.

**Metode.** 2022. gada vasarā, interneta vidē, tika izplatīta aptauja, kurā aizpildīja 128 respondenti (89 % sievietes, 11 % vīrieši; vidējais vecums  $32 \pm 14$  gadi). Dalībniekiem bija jāaizpilda 10 dažādi jautājumi par redzes treniņiem, kur bija gan atvērtā tipa jautājumi, gan daudzizvēļu jautājumi.

**Rezultāti.** Lielākā daļa jeb 73 % respondentu bija dzirdējuši par redzes treniņiem, bet tikai 43 % bija veikuši redzes treniņus: 60 % treniņus ir atraduši paši, bet 40 % treniņus bija kāds ieteicis. Lielākā daļa jeb 68 % atbildēja, ka nejuta uzlabojumus, un tikai 32 % guva uzlabojums pēc redzes treniņu veikšanas.

**Secinājumi.** Sabiedrība lielākoties zina par redzes treniņu esamību, kā arī saprot to jēdzienu, taču būtu nepieciešams daudz lielāks respondentu skaits apgalvojuma precizēšanai. Iespējams iemesls, kāpēc daudzi respondenti paši meklēja un pildīja redzes treniņus, ir Covid-19 pandēmijas radītās izmaiņas dzīves ritmā. Daudzi cilvēki savu lielāko dienas daļu pavadīja pie datora, kā rezultātā palielinājās dažādu ar ekrānu lietošanu saistīto sūdzību skaits (nogurušas acis, graušana, asarošana). Tas varēja būt viens no iemesliem, kāpēc tik daudzi cilvēki sāka interesēties par redzes treniņiem, kuri tiek ieteikti astenopisko sūdzību samazināšanai (Alsubki, 2022). Savukārt patvaļīga treniņu izvēle izskaidro, kāpēc redzes treniņi lielākajai daļai dalībnieku būtiskus uzlabojumus nedeva. Nepieciešama ir optometrista konsultācija gadījumos, ja izvēlētie vingrinājumi nedod vēlamo uzlabojumu 2-3 mēnešu laikā.

**Pateicības:** Pētījums tika izstrādāts Līgumpētījumā par profilaktiskās acu muskulatūras vingrināšanas, nostiprināšanas ierīces pielietojamības metodoloģijas izstrādi ERAF projekta "Jaunas profilaktiskas acu muskulatūras vingrināšanas un nostiprināšanas ierīces EYE ROLL un tās pielietojamības metodoloģijas izstrāde un izpēte" ietvaros.

**Atslēgas vārdi:** redzes treniņi, astenopiskās sūdzības, datorredzes sindroms

# Effect of Geometrical Eye Parameters on Contact Lens Fitting

Jeeva Jose Nelloor<sup>1</sup>, Evita Kassaliete<sup>1</sup> and Kristīne Muižniece<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*University of Latvia, Faculty of Physics, Mathematics and Optometrijas,  
Department of Optometry and Visual Science, Riga, Latvia.*

<sup>2</sup>*SIA Gallus PRO, Riga, Latvia*

jeevanelloor@gmail.com

**Introduction.** The study aims are to evaluate the impact of corneal parameters on the fitting of soft and rigid gas permeable (RGP) contact lenses. The objectives include conducting a literature review, measuring corneal parameters using various techniques such as corneal topography, autorefractometer, wave front analyser, videokeratoscopy and analysing the effect of corneal parameters and tear quality on contact lens fitting. The research questions focus on the relationship between eccentricity and contact lens movement. The study summarizes the existing literature on the subject and fills the gap in the understanding of the impact of corneal parameters on contact lens fitting.

**Method.** The methods used for this research are application of soft contact lens with induced spherical power in one eye with same power and RGP lens in other eye with same induced power in all subjects. All 3 subjects are inserted soft contact lens with -3.00 D, Bio medics daily Cooper Vision lenses having a BC of 8.7,14.2mm diameter. In other eye Menicon Ex-Z RGP lens having 9.60 diameter inserted. Assessing the contact movement after 10 minutes of insertion with videokeratoscopy. The study evaluated the fitting status of subjects through centration of lens, push up test, movement of lens in four gazes. RGP lens movement is assessed with fluorescein staining using cobalt blue filter. After evaluation subjects contact lenses were classified into grades: steep, close to steep, optimal, close to flat and flat fit.

**Results.** Movement of the contact lens can be easily assessed with the videokeratoscopy and a stable centration obtained in 3 subjects. Low eccentricity shows a flatter fit movements of lens on cornea. We assess that contact lens fit depends on corneal parameter as an eccentricity and shows a mild correlation on the movement of contact lens.

**Conclusion.** The measurement of videokeratoscopy allows a better prediction of movement of contact lens and the fitting status of the contact lens depends on various corneal parameter like corneal eccentricity, base curve, average keratometry reading results in an assessment of stable fit and movement of contact lens.

**Key words:** corneal parameters, base curve, eccentricity, videokeratoscopy, movement.

## Skolas vecuma bērnu lēnas sekošanas acu kustību novērtēšana ar video-okulogrāfu un NSUCO metodi

Sofija Vasiljeva, Madara Alecka, Asnāte Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija Koļeda, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Līva Volberga, Ilze Ceple un Gunta Krūmiņa  
*Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija*  
vasakini@yahoo.com

**Ievads.** Lēnas sekošanas acu kustību galvenais mērķis ir saglabāt acu kustības ātrumu pietuvinātu objekta ātrumam, lai saglabātu augstu attēla izšķirtspēju (Barnes, 2011). Nevienmērīgas kustības jeb grūtības nodrošināt vienmērīgu stimula mērķa un acu kustību ātrumu saskaņošanu var norādīt uz grūtībām veidot sasaisti starp sensorās sistēmas sniegto informāciju un acu motorās sistēmas darbību, motivācijas vai uzmanības trūkumu (Accardo et al., 1995). Redze ir svarīgs maņu orgāns bērna attīstības un mācīšanās laikā, jo skolēns lielu daļu mācību procesā veic, izmantojot acu kustības. Lēnas sekošanas acu kustības raksturo visas acu kustību sistēmas darbību un ir pētījumi (Bilbao & Pinero, 2020), kas norādīja, ka bērniem ar lasīšanas un mācīšanās grūtībām ir traucēta lēnas sekošanas acu kustību izpilde. Lēnas sekošanas acu kustību analizēšana nākotnē var sniegt palīdzību dažādu neiroloģisku saslimšanu diagnostikā, kā arī papildināt vispārējo redzes funkciju novērtēšanu bērniem ar lasīšanas grūtībām. Lēnas sekošanas acu kustību raksturojums var būt svarīgs traucējuma diagnosticēšanai un noderīgs progresēšanas izsekošanai, kā arī atbilde uz terapiju. Lēnas sekošanas acu kustību novērtēšanā pirmsskolas un sākumskolas vecuma bērniem iespējams izmantot dažādas metodes: videookulogrāfiju, NSUCO metodi (Bilbao & Pinero, 2020), taču ņemot vērā testu izpildes īpatnības un bērnu okulomotorās sistēmas attīstību, jāņem vērā, ka šiem testiem dažādās vecuma grupās atšķiras testu izpildes normas (Maples, 1992). Bollano-Lazaridis & Chandrinos, (2021) tika apkopoti dati par 4.-6. klašu 835 skolēniem kuriem arī tika piemērota NSUCO metode. No 405 4. klašu skolēniem 275 (68 %) nokārtoja testu ar kļūdām, bet no 430 6. klašu skolēniem – 192 (44,7 %). Šī pētījuma mērķis ir novērtēt četru Latvijas skolu 1.-6. klase skolēnu sniegumu NSUCO testa izpildē un salīdzināt ar Maples (Maples, 1992) izstrādātajām normām lēnas sekošanas acu kustību sniegumā dažādās vecuma grupās.

**Metode.** Pētījumā piedalījās 378 skolēni no četrām Latvijas skolām. Pētījumā ar NSUCO metodi šobrīd apkopoti rezultāti par 77 ceturto klašu skolēniem (38 meitenes, 39 zēni, vecumā no 9 līdz 11 gadiem) un 48 sestās klases skolēniem (28 meitenes, 20 zēni, vecumā no 11 līdz 13 gadiem). Dalībniekiem tika novērtētas acu kustības ar videookulogrāfijas un NSUCO acu kustību novērtēšanas metodēm. Pētījumā tika izvērtētas horizontālās, vertikālās un cirkulārās acu kustības pa/preto pulksteņa rādītāja virzienu.

**Rezultāti.** No visiem ceturtais klases skolēniem 67 (87 %) izpildīja lēnas sekošanas uzdevumos bez nevienas kļūdas. 8 skolēniem (10 %) bija viena kļūda, bet diviem (3 %) – 2 kļūdas. No visiem sestās klases skolēniem 44 (92 %) nebija nevienas kļūdas, vienam (2 %) bija tikai viena kļūda, bet trim (6 %) – 2 kļūdas (un vairāk).

**Secinājumi.** NSUCO metodes rezultāti Latvijas skolās norāda, ka aptuveni 90 % 4.-6. klašu skolēni spēj izpildīt lēnas acu kustību testu bez nevienas kļūdas. Iegūtie rezultāti atšķiras no (Bollano-Lazaridis & Chandrinos, 2021) pētījuma rezultātiem, kur precīzas acu kustības tika novērotas mazāk kā 30 % skolēniem. Iegūta atšķirība rezultātos iespējams saistītas ar dažādu pētāmo skolēnu skaitu. NSUCO metodes rezultāti tiks salīdzināti ar video-okulogrāfa metodes datiem.

**Pateicības.** Pateicamies par atsaucību Mārupes Valsts ģimnāzijai, Mārupes pamatskolai, Rīgas Kultūru vidusskolai un Kuldīgas Centra vidusskolai Pētījums realizēts ar LZP projekta Nr. lzp-2021/1-0219, LU Fonda un SIA "Mikrotīkls" projekta Nr.2260 atbalstu.

**Atslēgas vārdi:** Lēnas sekošanas acu kustības, acu kustību analīze, NSUCO metode, video-okulogrāfs



## Sakādisko acu kustību parametri bērniem ar lasīšanas grūtībām

Viktorija Goliškina, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija Koļeda, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiļjeva, Līva Volberga, Ilze Ceple un Gunta Krūmiņa  
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija  
viktorija.goliskina@lu.lv

**Ievads.** Lasīšana ir būtisks informācijas avots, kura pamati lielākoties tiek apgūti jau pirmsskolas vecumā. Lasīšanas procesā liela nozīme ir precīzas acu kustību sistēmas darbībai, kur ar strauju acu kustību (sakāžu) un fiksāciju palīdzību tiek pārnesta skata virziens no vārda uz vārdu. (Pierce et al., 2019). Cilvēkiem ar acu kustību traucējumiem var būt novērojamas arī lasīšanas grūtības. Dažādos pētījumos ir demonstrēts, ka bērniem ar lasīšanas grūtībām novērojami izmaiņi sakādisko acu kustību parametri, piemēram, Heiman un Ross, (1974), kā arī Pavlidisa (1981) demonstrēja, ka bērniem ar lasīšanas grūtībām ir zemāks sakādisko acu kustību ātrums. Bērniem ar lasīšanās grūtībām var būt novērojamas izmaiņas arī citos sakādisko acu kustību uzdevumos, kuros nav ietverta lasīšana, piemēram, lielāki latences rādītāji antisakāžu uzdevumos (Fukushima et al., 2005). Kim (2016), Nilsson Benfatto un citi (2016), Rayner (1978), Zhan un citi (2016) pētījumi demonstrēja, ka bērniem ar lasīšanas grūtībām novērojamas izmaiņas vidējā fiksācijas ilgumā un sakāžu biežumā lasīšanas uzdevuma laikā (Ozeri-Rotstain et al., 2020). Savos pētījumos pretējus secinājumus guvuši Rayner (1985) un Fukushima et al. (2005) norādot, ka bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām nav novērojamas būtiskas sakādisko acu kustību parametros, veicot dažādus sakādiskus uzdevumus bez lasīšanas. Šī pētījuma mērķis ir izvērtēt sakādisko acu kustību sniegumu bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām (sakādisko acu kustību latenci, precizitāti, maksimālo ātrumu).

**Metode.** Pētījumā piedalījās 378 dalībnieki (vecumā no 7 līdz 13 gadiem). Acu kustības tika pierakstītas ar Tobii Pro Fusion (Zviedrija) acu kustību pieraksta iekārtu (120Hz). Uzdevums tika veidots no horizontāli un vertikāli orientētiem sakādisko acu kustību stimuliem, kas jauktā secībā tika demonstrēti uz datora ekrāna. Dalībnieku uzdevums bija veikt skata pārneši (sakādi) (1) no fiksācijas objekta centrā uz perifēro stimulu; (2) pretējā virzienā perifērijā demonstrētajam stimulam antisakāžu uzdevumā un (3) vairākas reizes pārmaiņus mainīt skatu starp diviem perifērijā demonstrētiem stimuliem.

**Rezultāti.** Pētījuma rezultāti: antisakādes vidējās latences vērtības pa labi (268,6 ms), pa kreisi (211,0 ms), uz augšu (152,6 ms), uz leju (157,2 ms) bērniem bez lasīšanas grūtībām; vidējās latences vērtības pa labi (186,0 ms), pa kreisi (197,6 ms), uz augšu (163,4 ms), uz leju (134,6 ms) bērniem ar lasīšanas grūtībām. Antisakādes vidējais maksimālais ātrums pa labi (309,3 °/s), pa kreisi (241,8 °/s), uz augšu (308,1 °/s), uz leju (261,6 °/s) bērniem bez lasīšanas grūtībām; vidējais maksimālais ātrums pa labi (374,6 °/s), pa kreisi (368,6 °/s), uz augšu (254,2 °/s), uz leju (318,6 °/s) bērniem ar lasīšanas grūtībām. Pētījumā gūtie rezultāti nenorāda uz būtisku antisakāžu latenču, refleksīvo sakāžu latenču un gribai pakļautas sakāžu maksimālo ātruma atšķirību 4. klases bērniem ar lasīšanas grūtībām un bez lasīšanas grūtībām.

**Secinājumi.** Pētījumā gūtie rezultāti nenorāda uz būtiskām atšķirībām latencei, maksimālo ātrumu gan refleksīvām, gan gribai pakļautām, gan antisakādēm bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām.

**Pateicības.** Pateicamies par atsaucību Mārupes Valsts ģimnāzijai, Mārupes pamatskolai, Rīgas Kultūru vidusskolai, Kuldīgas Centra vidusskolai un logopēdēm Jolantai Hanzovskai, Lindai Meiersonei, Madari Vorzai, Ivitai Petuhovai, Solvitai Depšai un Sigitai Jirgensonei par skolēnu lasītprasmes novērtēšanu. Pētījums realizēts ar LZP projekta Nr. lzp-2021/1-0219, LU Fonda un SIA "Mikrotīkls" projekta Nr.2260 atbalstu.

**Atslēgas vārdi:** sakādisko acu kustības, sakādisko acu kustību parametri, virziens, lasīšanās traucējumi/grūtībās

# Changes in Eye Accommodation and Vergence Following the Use of Virtual Reality-Based Ophthalmoscopy Simulator

Albina Abdullayeva, Karola Panke and Tatjana Pladere

*University of Latvia, Faculty of Physics, Mathematics and Optometry, Department of Optometry and Vision Science, Riga, Latvia*

albina.abdullayeva@lu.lv

**Introduction.** Ophthalmoscopy is a diagnostic technique that allows healthcare professionals to examine the inside of the eye and detect abnormalities. Using simulators, such as the EyeSi, can be an effective way to improve the skills of healthcare professionals. EyeSi is a virtual reality (VR)-based ophthalmoscopy simulator that provides a realistic and immersive training experience, allowing trainees to practice the procedure in a controlled environment without the risk of harming a patient. Nevertheless, the effects of this training on user's eye accommodation and vergence remain unknown.

**Method.** Participants were required to use EyeSi direct ophthalmoscopy for 40 minutes uninterrupted. Before and after training with the EyeSi, objective and subjective measurements were taken to determine the effect of VR-based training on the visual functions. PowerRef3 plusoptiX R09 eccentric photo refractometer was used to capture the objective accommodation responses. The participants were required to look at the visual stimuli binocularly at a distance of 6 m and then both binocularly and monocularly (the dominant eye) at a distance of 30 cm. Afterwards, the near point of convergence (NPC), accommodation, heterophoria and near fusional reserves (NFR) were measured. A symptom questionnaire was filled in before and after the training.

**Results.** There was a refractive shift towards hyperopia and a decrease in accommodation lag after using EyeSi for 40 minutes. On average, the NPC slightly decreased, and the breaking point of positive near fusion reserves increased after EyeSi training. Moreover, the participants reported a higher level of eye strain, fatigue, and double vision. However, these changes did not reach statistical significance.

**Conclusions.** Using the EyeSi VR-based ophthalmoscopy simulator for 40 minutes can lead to slight changes in vergence and accommodation function, and provoke symptoms such as eye strain, fatigue, and double vision. Further research is needed to elucidate how the subjective evaluation of comfort relates to changes in visual functions.

**Acknowledgement.** The authors acknowledge the support from the Latvian Council of Science project No. lzp-2021/1-0399 (Development of guidelines for evaluating the visual effectiveness and ergonomics of innovative 3D displays).

**Keywords:** virtual reality, ophthalmoscope simulator, photorefractometer, EyeSi, accommodation lag

# Akomodācijas parametru izmaiņas relaksējošo redzes treniņu ietekmē

Līga Puhova, Angelina Ganebnaya, Svetlana Semjonova, Alīna Kučika, Tomass Ruža,  
Dmitry Gromov un Aiga Švede  
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija  
liga.puhova@lu.lv

**Ievads.** Akomodācija ir spēja mainīt gaismas laušanas spējas, mainoties objekta attālumam. Akomodācijas laikā, optiskā sistēma pielāgojas tā, lai būtu iespēja fokusēt objektu uz tīklenes, mainoties attālumam no acs līdz objektam (*Mangan 2021*). Akomodācijai ir būtiska loma, lai veiktu ikdienā nepieciešamos tuvuma darbus, tāpēc pārlietu noslodze tuvumā var radīt akomodācijas problēmas vai sūdzības par acu nogurumu (*Horwood & Toor, 2013*). Lai mazinātu sūdzības par acu nogurumu un kā papildu ārstēšanas veids akomodācijas problēmām, tiek ieteikti relaksējošie redzes vingrinājumi (*Seltman, 2020*). Vērtējot pacienta subjektīvās sajūtas pēc relaksējošiem redzes vingrinājumiem, tiek iegūts, ka ikdienā tie palīdz samazināt acu nogurumu un astenopiskās sūdzības, taču trūkst pētījumu, kas izvērtētu objektīvi, kā mainās akomodācijas parametri relaksējošo redzes vingrinājumu ietekmē (*Gupta & Aparna, 2020*).

**Metode.** Pētījumā piedalījās 39 dalībniekiem (20-40 g.v.). Dalībnieki tika sadalīti trīs grupās: A grupa (7 dalībnieki) – kontrolgrupa, kura neveica relaksējošos redzes vingrinājumus; B grupa (24 dalībnieki), kura veica relaksējošos redzes vingrinājumus; C grupa (8 dalībnieki), kura veica relaksējošos redzes vingrinājumus ar jaunizveidoto EYE ROLL ierīci. Visiem dalībniekiem pirms un 1 mēnesi pēc relaksējošo redzes vingrinājumu veikšanas tika veikta pilnā redzes un redzes funkciju pārbaude (tai skaitā akomodācijas amplitūdas, relatīvo akomodācijas rezervju, akomodācijas viegluma novērtēšana, kā arī dinamiskā retinoskopija), kā arī objektīva akomodācijas atbildes novērtēšana, izmantojot fotorefraktometrijas iekārtu *PowerREF 3*. Veicot objektīvos akomodācijas mērījumus, dalībnieks 5 reizes skatījās tālumā (6,56 m) uz Maltas krustu (3°) un 5 reizes tuvumā (40 cm attālumā) uz 10x10 burtu kvadrātu (0,4 decimālās vienībās). Ik pēc 10 sekundēm dalībniekam vajadzēja mainīt skatienu no tāluma uz tuvumu vai otrādi. Akomodācijas atbildes parametri tika izanalizēti 20 dalībniekiem – 5 no A grupas, 10 no B grupas un 5 no C grupas.

**Rezultāti.** Vidējā akomodācijas atbildes amplitūda A grupai bija  $1,16 \pm 0,44$  D un  $1,00 \pm 0,38$  D; B grupai –  $0,80 \pm 0,36$  D un  $0,67 \pm 0,31$  D; C grupai –  $0,45 \pm 0,29$  D un  $0,62 \pm 0,33$  D atbilstoši pirms un pēc 1 mēneša. Nenovēroja statistiski nozīmīgas akomodācijas atbildes amplitūdas izmaiņas pēc 1 mēneša nevienā no grupām (ANOVA;  $p > 0,05$ ). Kā arī nenovēroja statistiski nozīmīgas mikrofluktuāciju izmaiņas ne tuvumā, ne tālumā nevienā no grupām (ANOVA,  $p > 0,05$ ): A grupai: tuvumā pirms  $0,11 \pm 0,05$  D un pēc  $0,11 \pm 0,07$  D, tālumā pirms  $0,09 \pm 0,06$  D un pēc  $0,07 \pm 0,02$  D; B grupai tuvumā pirms  $0,09 \pm 0,02$  D un pēc  $0,08 \pm 0,02$  D, tālumā pirms  $0,07 \pm 0,06$  D un pēc  $0,05 \pm 0,03$  D; C grupai tuvumā pirms  $0,07 \pm 0,04$  D un pēc  $0,08 \pm 0,03$  D, tālumā pirms  $0,04 \pm 0,02$  D un pēc  $0,05 \pm 0,04$  D.

**Secinājumi.** Pētījuma rezultāti parāda, ka relaksējošo redzes vingrinājumi, kas veikti 1 mēnesi, neietekmē akomodācijas atbilde amplitūdu un mikrofluktuācijas. Objektīvu akomodācijas atbildes novērtēšanu ierobežo gan dalībnieku refrakcija, gan dalībnieku zīlīšu lielums, ja tā ir pārāk maza vai liela (ierīce reģistrē zīlītes diametru intervālā 4,0-8,0 mm ar soli 0,01 mm).

**Pateicības.** Pētījums tika izstrādāts Līgumpētījumā par profilaktiskās acu muskulatūras vingrināšanas, nostiprināšanas ierīces pielietojamības metodoloģijas izstrādi ERAF projekta "Jaunas profilaktiskas acu muskulatūras vingrināšanas un nostiprināšanas ierīces EYE ROLL un tās pielietojamības metodoloģijas izstrāde un izpēte" ietvaros.

**Atslēgas vārdi:** relaksējošie redzes vingrinājumi, akomodācijas atbildes amplitūda, akomodācijas mikrofluktuācijas, EYE ROLL ierīce

## Sakāžu parametru izmaiņas relaksējošo redzes vingrinājumu ietekmē

Angelina Ganebnaya, Līga Puhova, Svetlana Semjonova, Alīna Kučika un Aiga Švede  
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija  
angelina.ganebnaya@lu.lv

**Ievads.** Redzes vingrinājumus, kurus izmanto acu kustību trenēšanai, var iedalīt divās grupās – specifiskie redzes vingrinājumi un relaksējošie redzes vingrinājumi jeb acu joga. Specifisko redzes vingrinājumu efektivitāte tiek pierādīta un joprojām aktīvi tiek pētīta un piemērota. Savukārt, trūkst pētījumu, kas novērtētu acu jogas ietekmi uz acu kustībām un to parametriem. Šī pētījuma mērķis ir izvērtēt relaksējošo redzes vingrinājumu ietekmi uz acu sakādiskajām kustībām.

**Metode.** Pētījumā piedalījās 12 dalībnieki ( $28 \pm 7$  gadi), datorlietotāji, kam nekorrigētais redzes asums tuvumā bija vismaz 0,5 (decimālās vienībās). Acu kustību pieraksts tika nodrošināts ar neinvazīvu, uz video balstītu *EyeLink 1000 plus* iekārtu (izmantojot tumšās zilītes reģistrēšanas principu). Kā sakādes stimuls tika izmantots melns punkts (RGB 0; 0; 0; diametrs –  $1^\circ$ ) uz pelēka fona (RGB 166; 166; 166; vidējais spožums aptuveni  $80 \text{ cd/m}^2$ ). Pēc nejaušības principa stimuli parādījās horizontālā (pa labi vai pa kreisi, stimula amplitūda –  $8,5^\circ$  vai  $17^\circ$ ) vai vertikālā (uz augšu vai uz leju, stimula amplitūda –  $5^\circ$  vai  $10^\circ$ ) virzienā pret sākumpozīciju (ekrāna centrs). Stimula demonstrēšanas laiks – 2 sekundes. Pētījuma dalībniekiem bija jāvēro trīs sekvences ar stimuliem, kur vienā sekvencē tika rādīti 8 sakādiskie stimuli (katra no stimula parādīšanas pozīcijām). Sakāžu novērtēšana tika veikta pirms un 1 mēnesi pēc relaksējošo redzes vingrinājumu veikšanas.

**Rezultāti.** Trīs faktoru (sakādes stimula amplitūda, sakādes virziens un vingrinājumu veikšana) ANOVA analīze parādīja, ka tikai horizontālā virzienā sakādes atbildes amplitūda statistiski būtiski samazinās 1 mēnesi pēc relaksējošo redzes vingrinājumu veikšanas (ANOVA: vingrinājumu veikšana ( $F_{(1,11)} = 9,172$ ,  $p = 0,011$ ), stimula amplitūda ( $F_{(1,11)} = 4144,485$ ,  $p < 0,001$ ), abu faktoru kombinācija ( $F_{(1,11)} = 7,248$ ,  $p = 0,021$ )). Analoga ietekme bija arī uz sakādes atbildes ātrumu, ja sakādes tika veiktas horizontālā virzienā – sakāžu atbildes ātrums samazinājās pēc vingrinājumu veikšanas neatkarīgi no kustības virziena (pa labi vai pa kreisi) (ANOVA: vingrinājumu veikšana ( $F_{(1,11)} = 5,472$ ,  $p = 0,039$ )). Papildus novēroja sakāžu skaita samazināšanos horizontālā virzienā pēc vingrinājumu veikšanas (ANOVA: ( $F_{(1,11)} = 5,416$ ,  $p = 0,040$ )). Relaksējošie redzes vingrinājumi nozīmīgi samazināja hipersakāžu skaitu un līdz ar to arī sakāžu skaitu fiksācijas mērķa sasniegšanai. Vertikālā virzienā relaksējošo redzes vingrinājumu ietekme netika novērota.

**Secinājumi.** Iegūtie rezultāti norāda uz stimula atrašanas precizitātes uzlabošanos, veicot sakādes horizontālā virzienā, kas ir būtiskas lielākajā daļā uzdevumu, kas tiek veikti ikdienas darbā pie datora (lasīšanas, rakstīšana u.c.). Sakāžu precizitātes uzlabošanās var norādīt uz muskuļu saspringuma mazināšanos relaksējošo redzes vingrinājumu ietekmē, taču šīs hipotēzes pamatošanai būtu nepieciešams pētījumā iesaistīt lielāku dalībnieku skaitu un veikt salīdzinājumu ar kontrolgrupu, kura vingrinājumus neveiktu.

**Pateicības.** Pētījums tika izstrādāts Līgumpētījumā par profilaktiskās acu muskulatūras vingrināšanas, nostiprināšanas ierīces pielietojamības metodoloģijas izstrādi ERAF projekta "Jaunas profilaktiskas acu muskulatūras vingrināšanas un nostiprināšanas ierīces EYE ROLL un tās pielietojamības metodoloģijas izstrāde un izpēte" ietvaros.

**Atslēgas vārdi:** acu kustības, sakādes, relaksējošie redzes vingrinājumi

# Fiksāciju skaita ilguma un lasīšanas raituma korelācijas novērtējums

Marija Koļeda, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Līva Volberga, Ilze Ceple un Gunta Krūmiņa  
*Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija*  
gunta.krumina@lu.lv

**Ievads.** Aptuveni 90 % no kopējā lasīšanas laika tiek veltītas acu fiksācijām (Duchowski, 2017). Savukārt raitai lasīšanas ir nepieciešami gan precizitāte, gan ātrums, gan prosodija (Gediki & Akyolli, 2022), kas mutiskās lasīšanas laikā veido pamata triādi. Ir zināms, ka lasīšanas grūtības būtiski ietekmē bērna turpmākos mācību panākumus (Hindmarsh et al., 2021). Pētījumu rezultāti parādījuši, ka palielināts vidējais acu fiksācijas ilgums un regresiju īpatsvars ir saistīts ar mazāku izlasīto vārdu skaitu vienā minūtē (Hyönä & Kaakinen, 2019; Strandberg et al., 2022). Lai atklātu agrīnās lasītprasmes attīstības traucējumus Latvijā, skolas vecuma bērniem tiek pielietots adaptēts latviešu valodai *Acadience™* lasītprasmes tests (Raščevska u.c., 2019). Mūsu pētījuma mērķis ir novērtēt korelāciju starp lasīšanas acu kustību parametriem un *Acadience™* testa parametriem 1.-6. klašu skolēniem gan ar labu lasītprasmi, gan ar lasītprasmes grūtībām.

**Metode.** Pētījumā piedalījās 378 dalībnieki 6-13 gadu vecumā (vidējais vecums  $9 \pm 2$  gadi) bez acu, neiroloģisko vai vispārīgām organisma slimībām, kas varētu traucēt pētījuma norisei un ietekmēt rezultātus. Dalībniekiem bija jābūt binokulārai redzei un ar redzes asumam tuvumā bez brillu korekcijas vai ar kontaktlēcu korekciju vismaz 0,63 decimālās vienības. Lai varētu demonstrēt katrai klasei atsevišķo statistisko lasīšanas stimulu un iegūtu precīzus fiksāciju acu kustību pierakstus, dalībniekiem pretī 23,8 collas plata ekrāna centram un 65 cm attālumā tika veikta monokulārā kalibrēšana primārajā skata pozīcijā. RMS vērtība nedrīkstēja pārsniegt  $0,4-0,5^\circ$ , X un Y vērtības nedrīkstēja pārsniegt  $0,45^\circ$ . Katram dalībniekam tika sniegta instrukcija pirms lasīšanas stimula demonstrēšanas – “lasi skaļi tekstu”. Acu kustības tika reģistrētas, izmantojot *Tobii Pro Fusion* acu kustību pieraksta iekārtu pie 250 Hz frekvences un analizētas, izmantojot *Matlab* pieejamo I2MC (*Identification by Two-Means Clustering*) algoritmu ar minimālo fiksācijas ilgumu ( $T_{\min} = 60$  ms) un ar minimālo sakādes amplitūdu ( $A_{\min} = 1,0^\circ$ ).

**Rezultāti.** Vorstius et al. (2014) veiktajā pētījumā tika novērots, ka laiks, kas tiek patērēts vārdu fiksēšanai, kā arī vārdu atkārtotas lasīšanas īpatsvars samazinās no 1. līdz 5. klasei. Feng et al. (2022) secināja, ka lasīšanas paradumu veidošanās notiek vismaz ap sešu gadu vecumu. Tika konstatēta statistiski nozīmīga atšķirība starp lasīšanas veikspējas sadalījumu 6 un 9 gadu vecumā ( $p < 0,005$ ). Mūsu pētījuma rezultāti vēl tiks analizēti un rasts labākais algoritms, kas palīdzētu atrast korelāciju starp labu un sliktu lasītprasmi un acu kustību parametriem.

**Secinājumi.** Izpētot literatūru, esam nonākuši pie atziņām, ka skolēniem ar lasīšanas raituma traucējumiem būs novērojams vairāk regresiju un ilgāks fiksācijas ilgums salīdzinot ar tiem, kuriem ir labi attīstīta lasītprasme. Pētījumā tiks izstrādātas arī normas latviešu valodas īpatnībām, vērtējot lasītprasmi un acu kustības. Pētījumā iegūtos rezultātus varēs izmantot pētnieki, kuri novērtē faktorus, kas ietekmē lasīšanas raituma acu kustību parametrus, proti, fiksācijas skaitu un ilgumu sākumskolas un pamatskolas skolas vecuma bērniem.

**Pateicības.** Pateicamies par atsaucību Mārupes Valsts ģimnāzijai, Mārupes pamatskolai, Rīgas Kultūru vidusskolai, Kuldīgas Centra vidusskolai un logopēdēm Jolantai Hanzovskai, Lindai Meiersonei, Madarai Vorzai, Ivitai Petuhovai, Solvitai Depšai un Sigitai Jirgensonei par skolēnu lasītprasmes novērtēšanu. Pētījums realizēts ar LZP projekta Nr. Izp-2021/1-0219, LU Fonda un SIA “Mikrotīkls” projekta Nr.2260 atbalstu.

**Atslēgas vārdi:** fiksāciju acu kustības, lasīšanas raitums, lasīšanas traucējumi, skolas vecuma bērni

# Assessing the Correlation of Visual Function and Perception in Children

Elena Romani and Evita Kassaliete

University of Latvia, Faculty of Physics, Mathematics and Optometrijas,

Department of Optometry and Visual Science, Riga, Latvia

elenaromani74@gmail.com

**Introduction.** A modern oculomotor assessment could provide a better understanding of a child's visual maturation and what is limiting their visual function. According to *Eriksen & Yeh*, (1985) and *Wang* (2021) visual tracking activity is related to visual attention and oculomotor control and visual search allows to study other important aspects of oculomotor control (*MacKeben & Fletcher, 2011*), crowding and visual attention to select relevant information from background noise (*Carrasco, 2011*). Oculomotor analysis has also been suggested as a potential diagnostic tool of possible learning problems (*Bilbao, 2020*).

**Methods.** We carried out a screening of 74 Italian children of a primary school at the "Celestino Endrici" Catholic School of Trento in November 2019 ( $8 \pm 1$  years). Visual acuity, stereopsis, near point of convergence, cover test, Goffman tracing test New Model (GVTNM), and BReVIS test were collected.

**Results.** A significant correlation was found between stereopsis and visual acuity [p-value =  $0.0109 < 0.05$ ], astigmatism [p-value =  $0.0164 < 0.05$ ] (*Kulkarni et al. 2016*), crowding [p-value =  $0.03992 < 0.05$ ]. For the GVTNM and the BReVIS the execution time referred to the age and the accuracy show a strong correlation with p-value  $< 0.05$ . In the second part on visual search, we evaluated how much this type of task differs by modifying two variables, linear non-linear, uncrowded, and crowded. The results obtained show that all children had ease in visual search with reduced, linear, and randomized crowding, while only 9 and 10-year-old children achieved reduced times (*Gil-Gómez de Liaño & al. 2020*). We compared the GVTNM with the old version and the results obtained show that the accuracy in the new test is higher than in the old test as in the study by *Facchin (2020)*.

**Conclusion.** In the analysis, the collected values are in line with the literature standards: npc (*Kulp, 2002*), phorias (*Scheiman & Wick, 2014*), ppc (*Hayes et al, 1998; Maples and Hoenes, 2007*). Multifactor analysis reports a clear influence of visual acuity on stereopsis with p-value =  $0.0109$  (*O'Connor, 2018*). an interference between astigmatism and stereoacuity was found (*Kulkarni et al. 2016*). Both the GVTNM, and the BReVIS test should be introduced in optometric practice to identify any difficulties in the school system due to an oculomotor problem. Foveal crowding can have an important effect on reading speed and deciphering small information from crowded visual scenes (*Winsler et al. 2022*). Visual search is used daily to search for materials or to follow lines along a line in a book and request movement in all directions. Also, this task can be slowed down due to a crowded background, such as a page of a book that is too full of figures or words that are too crowded.

**Acknowledgements.** Thanks for support: Alessio Facchin and Silvio Maffioletti.

**Key words:** oculomotor visual function, visual search, screening, children, crowding

## Acs dominances ietekme uz fiksācijas stabilitāti

Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija Koļeda, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiļjeva, Līva Volberga, Ilze Ceple un Gunta Krūmiņa  
*Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija  
madaraaleckaa@gmail.com*

**Ievads.** Galvenie attēla fiksācijas stabilitātes ietekmējošie faktori ir acu kustību fiksācijas un cilvēka vecums. Jo izteiktākas acu kustības fiksācijas laikā ir novērojamas, jo nestabilāka būs fiksācija. Kā arī nestabilāka acu fiksācija ir novērojama jaunākiem bērniem un gados vecākiem cilvēkiem. Tā kā katram cilvēkam redzes attīstības procesā veidojas arī vadošās acs mehānisms, kurš nodrošina vadošās acs informācijas spēcīgāku apstrādi un labāku attēla kontrastjutību un stabilitāti (*Shneur et al., 2005*), tad pastāv interese noskaidrot vai fiksācijas stabilitāti var ietekmēt vadošā un nevadošā acs. Ir noskaidrots, ka fiksācijas stabilitāte, gan vadošajā, gan nevadošajā acī ir stabilāka binokulāros apstākļos nekā monokulāros apstākļos (*Raveendran et al., 2019*), bet pētījumi par tiešu vadošās un nevadošās acs ietekmi uz fiksācijas stabilitāti ir krietni mazāk, it īpaši bērnu populācijā. Visos līdz šim veiktajos, pētījumos rezultāti neuzrāda nozīmīgu vadošās vai nevadošās acs ietekmi uz fiksācijas stabilitāti. Pārsvarā pētījumi ir veikti, lai noskaidrotu, kādos redzes apstākļos, binokulāros vai monokulāros, fiksācija ir novērojama stabilāka, taču ir svarīgi noskaidrot arī vadošās un nevadošās acs ietekmi uz fiksācijas stabilitāti, lai šo faktoru būtu iespējams ņemt vērā turpmākajos pētījumos, kur ir svarīgi nodrošināt stabilu fiksāciju. Fiksācijas stabilitāte tiek aprakstīta divu mainīgo kontūru elipses laukumā (BCEA). Mūsu pētījuma mērķis ir analizēt vadošās un nevadošās acs ietekmi uz fiksācijas stabilitāti.

**Metode.** Vadošās un nevadošās acs fiksācijas stabilitāte tiek analizēta skolas vecuma bērniem (1.-6. klase). Pētījuma dalībnieku acu kustību fiksācijas tika pierakstītas ar *Tobii Pro Fusion* acu kustību pierakstu iekārtu, izmantojot *Titta Master* programmu (*Niehorster et al., 2020*), un analizēti ar *I2MC* algoritmu (*Hessels et al., 2017*). Dalībnieka galva tika fiksēta ar pieres un zoda balstu. Redzes stimuli tika demonstrēti uz ekrāna 65 cm attālumā. Dalībnieka uzdevums bija fiksēt 0,6 grādus lielu fiksācijas stimulu, kas tika demonstrēt uz pelēka fona (RGB 180, 180 180) 10 sekundes.

**Rezultāti.** Sākotnējie rezultāti, analizējot 44 trešās klases (vidējais vecums  $9 \pm 1$  gadi) skolēnu fiksāciju mērījumus, uzrāda nedaudz stabilāku fiksāciju vadošajā acī, jo vidējais BCEA laukums vadošajai acij ir  $0,45$  grādi<sup>2</sup>, bet nevadošajai acij  $0,51$  grāds<sup>2</sup>, bet netika konstatēta statistiski nozīmīga atšķirība starp vadošās un nevadošās acs fiksācijas stabilitāti ( $p > 0,05$ ).

**Secinājumi.** Acs dominances mehānisms uz fiksācijas stabilitāti neatstāj būtisku ietekmi, jo fiksācijas stabilitāte starp vadošo un nevadošo aci izteikti neatšķiras, kā arī iegūtais rezultāts sakrīt ar līdz šim veikto pētījumu novērojumiem pieaugušo populācijā. Turpinot pētījumu, vadošās un nevadošās acs fiksācijas stabilitātes dati vēl tiks papildināti, kā arī papildus tiks izvērtēta bērna vecuma ietekme uz fiksācijas stabilitāti.

**Pateicības.** Pateicamies par atsaucību Mārupes Valsts ģimnāzijai, Mārupes pamatskolai, Rīgas Kultūru vidusskolai, Kuldīgas Centra vidusskolai, kuras atbalstīja datu iegūšanu skolas bērniem. Pētījums realizēts ar LZP projekta Nr. lzp-2021/1-0219, LU Fonda un SIA "Mikrotīkls" projekta Nr.2260 atbalstu.

**Atslēgas vārdi:** vadošā acs, nevadošā acs, fiksācija, fiksācijas stabilitāte, divu mainīgo kontūru elipses laukums

## Fiksācijas stabilitāte bērniem ar lasīšanas un bez lasīšanas grūtībām

Elizabete Ozola, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija Koļeda, Rita Miķelsone, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiļjeva, Līva Volberga, Ilze Ceple un Gunta Krūmiņa  
*Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija  
elizabeth.ozola0@gmail.com*

**Ievads.** Lasīšanas prasmi sāk apgūt jau pirms skolas vecumā, kad burtus sāk atpazīt kā simbolus un ar attiecīgiem burtiem tiek asociētas skaņas (*Gazzaniga, 2004*). Tā kā bērni vēl augšajā vecumā, tad mācīšanās grūtības var būt ne tikai iedzimtas, bet tās var veicināt ārējie vides faktori. Ir zināms, ka disleksija ir traucējums, kas var būt organiskas izcelsmes un skar lasīšanas procesu (*Cortiella et. al., 2014*).

Lasīšanas laikā tiek veiktas fikācijas noteiktās teksta vietās. Fiksācijas vietu ietekmē vārda garums, sarežģītība. Pieredzējis lasītājs parasti mēdz fiksēt skatu starp pirmo un vidējo vārda burtu, bet vārdus, kas ir īsāki par 3 burtiem mēdz pat izlaist. Sakādes garums lasīšanas laikā ir atkarīgs no vārda garuma – jo garāks vārds, jo garāka būs veiktā sakāde (*Morris et. al., 1990*).

Pētījumā ir konstatēts, ka sliktāk lasošiem bērniem novēro skaita ziņā vairāk un garākas fikācijas un nestrukturētas acu kustības, veicot lasīšanas uzdevumus (*Lefton et. al., 1979*). Tā kā teksta parametri un lasītāja lingvistiskās prasmes ietekmē veiktās acu kustības, tad fikācijas stabilitātes izvērtēšanai būtu svarīgi izslēgt šos ietekmējošos faktoros. *Vinuela-Navarro et al. (2017)* veiktajā pētījumā nekonstatēja statistiski nozīmīgas atšķirības fikācijas stabilitātē un veikto sakāžu amplitūdā starp sliktāk lasošiem bērniem un labāk lasošiem bērniem, izmantojot ne lasīšanas fikācijas stimulu. *Vinuela-Navarro et al. (2017)* fikācijas stabilitāti vērtēja pēc fikācijas laikā veikto sakāžu skaita. Mūsu pētījuma mērķis ir salīdzināt fikācijas stabilitāti bērniem ar lasīšanas un bez lasīšanas grūtībām, aprēķinot divu mainīgo elipses kontūras laukumu (BCEA), kas fikācijas stabilitāti raksturotu precīzāk.

**Metode.** Pētījumā piedalījās skolēni no 1. līdz 6. klasei. Dalībniekiem uz datora ekrāna 65 cm attālumā tika demonstrēts 0,6 grādu liels stimul, kur timula centrā bija melns 0,2 grādu liels aplis (*Thaler et.al., 2012*). Šāda veida stimul nodrošina stabili fikāciju. Stimul ir uz gaiši pelēka fona (RGB vērtības: 180, 180, 180) Acu kustības tika reģistrētas ar *Tobii Pro Fusion* acu kustību pieraksta iekārtu. Dati tika ierakstīti izmantojot *Titta Master* programmu (*Niehorster et. al., 2020*) un fikācijas analīzei tika izmantots *I2MC* algoritms (*Hessels et. al., 2016*).

**Rezultāti.** Tika apskatīti 63 ceturtās klases bērni vecumā no 9 līdz 10 gadiem. 18 bērniem ar DIBELS testa palīdzību tika konstatētas lasīšanas grūtības, bet 45 bērniem lasīšanas grūtības netika konstatētas. Sākotnējie rezultāti norāda, ka fikācijas stabilitāte būtiski neatšķiras starp bērniem ar lasīšanas grūtībām un bērniem bez lasīšanas grūtībām ( $p=0,08$ ).

**Secinājumi.** Sākotnējie rezultāti liecina, ka fikācijas stabilitāte būtiski neatšķiras bērniem ar lasīšanas grūtībām no bērniem bez lasīšanas grūtībām. Līdz šim ir analizēta tikai 4. klases vecuma bērni, bet turpmāk tiks analizēts, vai līdzīgi rezultāti būs arī 1., 2., 3., 5. un 6. klases bērnu vidū.

**Pateicības.** Pateicamies par atsaucību Mārupes Valsts ģimnāzijai, Mārupes pamatskolai, Rīgas Kultūru vidusskolai, Kuldīgas Centra vidusskolai un logopēdēm Jolantai Hanzovskai, Lindai Meiersonei, Madarai Vorzai, Ivitai Petuhovai, Solvitai Depšai un Sigitai Jirgensonei par skolēnu lasītprasmes novērtēšanu. Pētījums realizēts ar LZP projekta Nr. lzp-2021/1-0219, LU Fonda un SIA "Mikrotīkls" projekta Nr.2260 atbalstu.

**Atslēgas vārdi:** fikācijas stabilitāte, lasīšanas grūtības, divu mainīgo elipses kontūras laukums



## Fiksācijas stimulu ietekme uz fikācijas stabilitāti bērniem un pieaugušiem

Daniela Toloka, Evita Šerpa, Elizabete Ozola, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Anete Kļavinska, Marija Koļeda, Rita Miķelsone, Tomass Ruža, Aiga Švede, Sofija Vasiļjeva, Līva Volberga, Ilze Ceple un Gunta Krūmiņa  
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija.  
tolokadaniela@gmail.com

**Ievads.** Pētījumos, kuros tiek analizēta fikācijas stabilitāte bērniem, tiek izmantoti gan ierasti fikācijas stimuli kā punkts (*Aring et al., 2007*), gan dažādi animēti fikācijas stimuli, kuri var būt kustīgi un radīt arī skaņu (*Vinuela- Navarro et al., 2017; Altemir et al., 2021*). Zināms, ka fikācijas stimula izvēle var ietekmēt fikācijas stabilitāti, piemēram, fikācijas stimul, kuru veido apļu un krusta kombinācija, nodrošina stabilāku fikāciju nekā punktveida stimul bez papildu iezīmēm (*Thaler et al., 2013*). *Altemir et al. (2021)* secināja, ka mazāki fikācijas stimuli spēj nodrošināt ilgāku fikāciju uz fikācijas mērķi, kā arī fikācijas stabilitāte var būt atšķirīga dažādos vecumos, un tādas stimula īpašības kā tā kustīgums būtiskāk ietekmē bērnu fikācijas stabilitāti, padarot to stabilāku.

Acu kustību pētījumos bērniem ir svarīgi izvēlēties uzmanību piesaistošus stimulus, tomēr būtiski ir arī noskaidrot, vai animēti fikācijas stimuli ar uzmanību piesaistošām detaļām tomēr neietekmē fikācijas stabilitāti un stabilāka fikācija bērniem tiks iegūta, izmantojot ierastu neanimētu fikācijas stimulu. Mūsu pētījuma mērķis ir novērtēt stimula ietekmi uz fikācijas stabilitāti, lai atrastu piemērotāko stimula veidu fikācijas stabilitātes novērtēšanai bērniem.

**Metode.** Aprēķinot divu mainīgo elipses kontūras laukumu (BCEA), fikācijas stabilitāte tiek salīdzināta diviem fikācijas stimuliem – animētam stimulam un neanimētam fikācijas stimulam. Pētījumā piedalījās skolas vecuma bērni (1.-6. klase) un pieaugušie. Acu kustības tiek pierakstītas, izmantojot acu kustību pieraksta ierīci *Tobii Pro Fusion* pie 250 Hz darbības frekvences. Dalībnieku uzdevums ir skatīties uz diviem fikācijas stimuliem, kuri ar trīs sekunžu pauzi tiek rādīti ekrānā 65 cm attālumā. Katra fikācijas stimula demonstrēšanas laiks ir 10 sekundes.

**Rezultāti.** Sākotnēji rezultāti, apskatot 38 bērnu fikācijas stabilitātes mērījumus 6. klašu grupā (11 līdz 13 gadi) liecina, ka fikācijas stimul būtiski ietekmē fikācijas stabilitāti ( $p=0,03$ ). Mazākā BCEA vidējā vērtība jeb stabilāku fikāciju nodrošina neanimēts fikācijas stimul.

**Secinājumi.** Pētījuma sākotnējie rezultāti norāda, ka fikācijas stimulam ir ietekme uz fikācijas stabilitāti bērniem. Pētījumā tiks novērtēta fikācijas stabilitāte arī 1.-5. klases skolēniem un pieaugušajiem, kā arī tiks salīdzināts, vai fikācija stimuli bērnu un pieaugušo fikācijas stabilitāti ietekmē atšķirīgi.

**Pateicības.** Pateicamies par atsaucību Mārupes Valsts ģimnāzijai, Mārupes pamatskolai, Rīgas Kultūru vidusskolai, Kuldīgas Centra vidusskolai, kuras atbalstīja datu iegūšanu skolas bērniem. Pētījums realizēts ar LZP projekta Nr. lzp-2021/1-0219, LU Fonda un SIA "Mikrotīkls" projekta Nr.2260 atbalstu.

**Atslēgas vārdi:** fikācijas stabilitāte, redzes stimuli, neanimēts redzes stimul, animēts redzes stimul

## Manuālā un datorizētā DEM testa salīdzinājums skolas vecuma bērniem

Anete Kļavinska, Madara Alecka, Asnate Bērziņa, Viktorija Goliškina, Evita Kassaliete, Marija Koļeda, Rita Miķelsone, Elizabete Ozola, Tomass Ruža, Evita Šerpa, Aiga Švede, Daniela Toloka, Sofija Vasiļjeva, Līva Volberga, Ilze Ceple un Gunta Krūmiņa  
*Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija  
anete.klavinska@gmail.com*

**Ievads.** DEM (*developmental eye movement*) tests tiek izmantots, lai novērtētu bērnu veikspēju acu kustībām – sakādēm. Manuālais DEM tests sastāv no 3 daļām – A, B un C. A un B testa daļas sastāv no vertikāli novietotiem 20 skaitļiem 2 kolonnas, C daļa sastāv no 80 skaitļiem horizontālā novietojumā ar dažāda lieluma atstarpēm starp tiem, kas līdzinās lasāmajam tekstam (*Garzia et al, 1990*). DEM testa datorizētajā versijā testa stimuli – cipari, bija kalibrēti, lai sakristu ar manuālo testa veidu. Arī datorizētais DEM tests var sastāvēt no 3 daļām. A un B daļas satur 40 vertikāli novietotus skaitļus ar 1° atstarpi starp tiem, C daļa starp 80 skaitļiem atstarpes sākas no 2,2° līdz 8,8° (*Hindmarsh et al., 2021*). DEM testu iesaka lietot kā skrīninga rīku, lai agrīnā stadijā varētu noteikt lasītprasmes traucējumus bērniem (*Palomo-Alvarez et al., 2009*), jo salīdzinot bērnus ar un bez lasīšanas traucējumiem, bērni ar tiem uzrādīja augstākus testa rezultātus – testa C daļa tika izpildīta ilgāk (*Hindmarsh et al., 2021*).

**Metode.** Pētījuma piedalījās 378 bērni no 1. līdz 6. klasei. Manuālajā DEM testa daļā dalībniekiem uz A5 lapām tiek demonstrētas visas testa kartes, kuras dalībnieks tur ~65cm attālumā. Manuāli tiek piefiksētas katra bērna pieļautās kļūdas – izlaistie vai sajauktie cipari, un izpildes laiks. Datorizētajā DEM testa daļā bērniem uz datora ekrāna tiek prezentēta tikai horizontālā testa daļa, kuras laikā tika izmantota acu kustību mērījumu iekārta – *Titta Master*, dalībnieka galva tika novietota pieres un zoda balstā 65cm attālumā no ekrāna. Dalībnieka uzdevums katrā testa formātā ir nosaukt redzamos ciparus, kas tiek demonstrēti uz testa kartēm vai uz monitora.

**Rezultāti.** Uz doto brīdi nav pētījumu, kuru rezultāti ļautu izvērtēt vai DEM testa formāts neietekmē testa izpildi un rezultātus. Salīdzinot abus testa formātus, tiks ņemts vērā tādi parametri, kā dalībnieka vecums, manuālā testa izpildes laiks un pieļautās kļūdas, fiksācijas ilgums, veicot testu datorizēti.

**Secinājumi.** Balstoties uz iepriekš veiktiem pētījumiem, un uz to, ka nav zināms vai testa formāts ietekmē izpildi, tika izvirzīts darba mērķis – manuālā un datorizētā DEM testa salīdzinājums skolas vecuma bērniem, kura hipotēze ir tāda, ka manuālā testa fiksācijas ilgumi neatšķirsies no datorizētā testa.

**Pateicības.** Pateicamies par atsaucību Mārupes Valsts ģimnāzijai, Mārupes pamatskolai, Rīgas Kultūru vidusskolai un Kuldīgas Centra vidusskolai, kuras atbalstīja datu iegūšanu skolas bērniem. Pētījums realizēts ar LZP projekta Nr. lzp-2021/1-0219, LU Fonda un SIA “Mikrotīkls” projekta Nr.2260 atbalstu.

**Atslēgas vārdi:** DEM tests, skolas vecuma bērni

## Biežāk lietoto vājredzības līdzekļu izvērtējums specializētajā klīnikā

Viktorija Kubarko, Evita Kassaliete un Aiga Švede  
Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija  
viktorija.kubarko@inbox.lv

**Ievads.** Latvijā vājredzības diagnozes uzstādīšanu var veikt tikai sertificēta ārstniecības persona, kas apguvusi medicīnas tehnoloģijas nepieciešamās zināšanas un iemaņas pamata vai tālākizglītības procesā. Optometristam izvērtējot un piemeklējot pacientam nepieciešamo vājredzības korekcijas risinājumu, jāņem vērā katra gadījuma fizioloģiskās un fiziskās spējas, vecums, ekspektācijas un finansiālais stāvoklis. Kas nozīmē, ka pacientiem ar līdzīgu redzes asumu vai vājredzības cēloni, var tikt piemēroti dažādi risinājumi, jo papildus redzes funkcijām, tiek izvērtētas arī cilvēka ikdienas aktivitātes un vide. (*Freeman et al., 2007*). Papildus izrakstītajam risinājumam, speciālistam būtu svarīgi apzināties arī pacienta mentālo stāvokli, jo tas ne tikai palīdzēs ātrāk atpazīt depresijas pazīmes, bet arī spēj prognozēt indivīda spējas pareizi saprast dotos norādījumus un lietot izrakstītos risinājumus. Lai izvērtētu pacienta mentālo pielāgošanos un līdzestību, ir izveidots MAC (*mental adjustment to cancer*) tests, kurā definēti 5 fenotipi: Bezpalīdzīgais; Bēdīgais / Dusmīgais; Cīnītājs; Izvairīgais un Fatālists (*Vailo et al., 2018*).

**Metode.** Lai noteiktu biežāk izrakstītos vājredzības korekcijas līdzekļus, tiks apkopoti dati par visām vājredzības vizītēm gada periodā, specializētajā klīnikā Ķengaraga ielā 8. Noteiktas būtiskākās iezīmes pēc, kurām tiek izrakstīts konkrētais risinājums, un to specifiskāciju atbilstību ar teorijā noteiktajiem parametriem. Izveidots MAC testa analogs, pielāgojot jautājumus vājredzības diagnozei, saglabājot oriģinālā testa jautājumu būtību, dizainu un punktu skaitīšanas sistēmu. Tiks aptaujāti vājredzības diagnozi ieguvuši pacienti, kas ieradušies uz vizīti klīnikā. Ar anonīmas MAC anketas palīdzību, tiks iegūts individuālais fenotips – mentālās adaptēšanās spēju rezultāts.

**Rezultāti.** Apkopotie dati par pusgada periodu, uzrāda 36 vājredzības vizītes specializētajā klīnikā, pacientiem vecuma grupā 67 – 91 gadi. 26 vizītes rezultējās ar palīgierīces pirmreizējo iegādi; 6 ar atkārtotu korekcijas līdzekļa piemērošanu jau pieredzējušiem palīgierīču lietotājiem; 3 vizītēs korekcijas līdzeklis bija izrakstīts, bet tas netika iegādāts; 1 vizītē korekcijas līdzekli neizraksta citu iemeslu dēļ. Biežāk izrakstītie palielinājumi pie atbilstošā redzes asuma darba attālumā:

Vcc (tuv) 0,32, palielinājums 16 D 4x.

Vcc (tuv) 0,25 – 0,16, palielinājums 20 D 5x.

Vcc (tuv) 0,1 – 0,08, palielinājums 38 D 12,5x.

**Secinājumi.** *Federici et al. (2016)* uzsver nepieciešamību, izrakstīt vājredzības korekcijas līdzekli, kas pēc iespējas uzlabo vājredzīgā dzīves kvalitāti, minot, ka no 343 pacientiem, kuriem tikusi diagnosticēta vājredzība, izrakstīto risinājumu lietojuši pārsvarā gados jaunāki cilvēki, savukārt gados vecāki cilvēki visbiežāk atzinuši, ka vājredzības līdzeklis bijis neērts, vai trūcis motivācijas to lietot. Gados jaunākiem cilvēkiem svarīgs bijis vizuālais izskats un pašpārliecinātības sajūta korekcijas līdzekli lietojot, līdz ar to atzinuši elektroniskos palielinātājus un brilles, retāk lietojot rokās turamās lupas un statīvlupas.

**Atslēgvārdi:** vājredzība, korekcijas līdzekļi, mentālā adaptēšanās, MAC tests

## Blinking Patterns During Vision Training

Kulsum Baig Fatima, Angelina Ganebnaya, Svetlana Semjonova and Aiga Švede  
*University of Latvia, Faculty of Physics, Mathematics and Optometry*  
*Department of Optometry and Vision Science, Riga, Latvia*  
kulsum\_fatima\_baig@lu.lv

**Introduction.** Eye blinking or the quick, momentary closure of the eyelid is one of the most common human behavioural activities occurring 12-15 times per minute on average (Doughty & Naase, 2006). Blinking ensures cleaning and lubrication of the surface of the eye to produce a clear vision thanks to a stable tear film (Sweeney, Millar, & Raju, 2013), to avoid optical aberrations (Koh et al., 2006; Koh et al., 2008), and to maintain a high level of vision quality (Montes-Mico, 2007). A variety of endogenous and exogenous factors can influence the blinking type and frequency (Cruz, Garcia, Pinto, & Cechetti, 2011; Rodriguez et al., 2017). Aside from physical or chemical environmental conditions (Nakamori, Odawara, Nakajima, Mizutani, & Tsubota, 1997; Ponder & Kennedy, 1927; Tsubota, 1998; Tsubota et al., 1996), mean blinking rate (MBR) was found to be affected by the degree of required attention (Baumstimler & Parrot, 1971; Cho, Sheng, Chan, Lee, Kennedy, 1927; Poulton & Gregory, 1952); the blinking rate and quality decreased with higher attention demand. The aim of this study was to evaluate blinking habits during vision relaxation exercises.

**Method.** A total of 42 healthy volunteers (14 males, 28 females; aged 15-42 years; mean  $26 \pm 7$  years) were enrolled in the study. None of the participants had been previously diagnosed with any eye disease or had undergone any eye surgery. Vision relaxation contained horizontal, vertical, diagonal, and rotatory eye movements, and far-near exercise. There were three experimental conditions: Condition 1 – natural looking straight ahead (1 min); Condition 2 – manual vision relaxation exercises (~4 min); Condition 3 – vision relaxation exercises with EyeRoll device (~4 min). There were no specific instructions about blinking only standard instructions given for vision relaxation exercises. Participant's eyes were filmed during all conditions. The videos were analysed to count blinking frequency (full and partial blinking). All participants filled a questionnaire before and after Conditions 2 and 3 describing their feelings and complaints during exercises.

**Results.** Data analyses demonstrated that there was significant decrease of total number of blinks during vision relaxation exercises compared to Condition 1:  $15 \pm 10$  in Condition 1;  $9 \pm 7$  in Condition 2;  $6 \pm 4$  in Condition 3 (one-way repeated measures ANOVA:  $F(1.45, 59.59) = 35.23$ ;  $p < 0,001$ ). Largest changes were observed in full blinks one-way repeated measures ANOVA:  $F(1.66, 68.21) = 41.35$ ;  $p < 0,001$ ) but not in partial blinks (one-way repeated measures ANOVA:  $F(1.03, 42.38) = 2.93$ ;  $p = 0.093$ ). Changes in total blinking frequency did not corresponded to the subjective feeling after training (mixed model ANOVA:  $F(1,40) = 1.02$ ,  $p = 0.32$ ), neither to the complaints of participants (mixed model ANOVA:  $F(1,40) = 1.02$ ,  $p = 0.32$ ). The subjective feeling were not affected by the way (manually or with the device) the training was performed (McNemar test:  $p = 0.94$ ).

**Conclusions.** Blinking rate decreases during vision relaxation exercises as in other attention-demanding tasks. Therefore, blinking breaks are suggested during vision relaxation exercises both for manual and performed with EyeRoll device.

**Acknowledgement.** The study was supported by University of Latvia and by the project Research and Application Methodology Development of a New Preventive Eye Muscle Training and Strengthening Device EYE ROLL.

**Keywords:** blinking, blink frequency, vision relaxation training, EyeRoll

# Optometrista asistenta attīstības iespējas Latvijā

Eva Beizitere un Kristīne Detkova  
Latvijas Universitāte, Rīgas medicīna koledža, Rīga, Latvija  
beizitere.eva@gmail.com

**Ievads.** Kā jebkurai jomas un profesiju pārstāvim ir jāapzinās savi pienākumi un prasības savā profesijā, vai tie būtu optometristi, optiķi, augstāko vai zemāko līmeņu vadītāji, arī optometrista asistentiem ir jāsaprot, kas no viņiem tiek prasīts. Vision Express optometriste K.Detkova (2020) norāda, ka "optometristi izmeklē pacientu acis un izraksta briļļu recepti, savukārt optometrista asistenti optikas salonā ir tie, kas māk ne vien pārdot, bet arī padziļināti saprast receptes, piemeklēt pareizo briļļu ietvaru, lēcu materiālu, apmācīt kontaktlēcu lietotājus u.tml.". Pētījuma mērķis bija apzināt cik gatavi ir optometristi deleģēt daļu no saviem esošajiem pienākumiem optometrista asistentiem un cik lielā mērā esošie optiķāri būtu gatavi uzņemties papildus pienākumus. Optiķārs ir uzņēmuma "OC VISION" izveidots amata nosaukums, jo tas norāda uz darbu optikā un apzīmē, ka nav vienkārši pārdevējs.

**Metode.** Pētījumā tika izvirzīti tādi uzdevumi kā izpētīt un salīdzināt dažādu Eiropas valstu optikas darbinieku pienākumus, izpētīt optometristu šī brīža darba pienākumus un salīdzināt tos ar optometrista asistenta plānotajiem pienākumiem, izveidot anketu optometristiem, lai noskaidrotu, cik daudz no esošajiem pienākumiem viņi būtu gatavi deleģēt optometrista asistentiem, un izveidot anketu optiķāriem, lai noskaidrotu, cik daudz viņi būtu gatavi uzņemties papildu pienākumus. Dati tika iegūti ar dokumentu un literatūras analīzes, un anketēšanas palīdzību un apstrādāti grafiskajā analīzē, aprakstošajā statistikā un datu rindas analīzē. Pētījumā piedalījās SIA "OC VISION" 36 optometristi un 38 optiķāri.

**Rezultāti.** Pēc aptaujas datiem var secināt, ka nav tādu uzdevumu, ko optiķāriem deleģētu pilnībā visi aptaujātie optometristi. Vēl no aptaujas var secināt, ka optiķāri jau šobrīd dara vairāk nekā optometrists viņiem būtu gatavi uzticēt, tikai paši speciālisti to neapzinās. Piemēram, pilnīgi visi aptaujātie optiķāri jau tagad ikdienā nodarbojas ar briļļu ietvara un briļļu lēcu tehnoloģiju (dizaina, pārklājuma, krāsojuma) piemeklēšanu pacientiem, bet tikai 75 % no aptaujātajiem optometristiem uzticētu optiķāriem piemeklēt ietvaru un 58 % - piemeklēt briļļu lēcu dizainu. Vienlaikus nav tādu optometrista asistenta profesijas standartā minētu darba uzdevumu, kurus neviens no aptaujātajiem optometristiem nebūtu gatavs deleģēt optiķāram. Kvalificēta un izglītota asistenta ienākšana optikas kolektīvā Latvijā ir iespējama un vērtīga, un tas ne vien uzlabotu pacientu redzes aprūpes kvalitāti, garantējot līdzīgu kvalitātes un apkalpošanas līmeni dažādās Latvijas optikās, bet arī liktu esošajiem speciālistiem pārorientēties.

**Secinājumi.** Analizējot citu Eiropas valstu optometrista asistenta darba pienākumus, var secināt, ka šīs profesijas pārstāvjiem ir līdzīgi darba pienākumi kā Latvijā. Optometrista pienākumos šobrīd ietilpst daudzi uzdevumi, kuri patērē laiku, bet kuru veikšanu varētu uzticēt optometrista asistentam. Optometrista asistentam nākotnē būtu sava vieta optikas salonos, jo optometristi daļu no saviem esošajiem pienākumiem ir gatavi deleģēt optometrista asistentiem un vairums optometristu ir atvērti sadarbībai ar optometrista asistentu, kas nozīmē, ka deleģējamo uzdevumu daudzumu līdz ar optometrista asistenta ienākšanu optikā ir iespējams palielināt. Pēc optiķāru sniegtajām atbildēm var secināt, ka daļu no optometrista asistenta darba uzdevumiem optikās strādājošie optiķāri jau veic. Gan optometristi, gan optiķāri ir ieinteresēti optometrista asistenta ieviešanai optikas salonos, lai uzlabotu pacientu apkalpošanas kvalitāti un ātrumu un atvieglotu optometrista darbu.

**Atslēgas vārdi:** optometrista asistents, optometrists

## Moderno ofisa lēcu dizaini un to pielietojums optikā

Edijs Ozols-Ozoliņš un Pēteris Cikmačs  
Latvijas Universitāte, Rīgas Medicīnas koledža, Rīga, Latvija  
peteris.cikmacs@ocvision.eu

**Ievads.** Pētījuma mērķis bija Latvijā lietojamo multifokālo ofisa lēcu optiskā stipruma un astigmātisko kropļojumu mērīšana, kā arī skaidra redzes lauka noteikšana ar ofisa brillu lēcām un lēcu lietojuma komforta izvērtēšana.

**Metode.** Literatūras izpēte, lēcu optiskā stipruma mērījumi ar *Tomey* automātisko lēcu mērītāju TL-7100 un lēcu cilindrisko kropļojumu un optiskā stipruma sadalījuma karšu mērījumi ar *Vizionix* firmas automātisko lēcu mērītāju VX40, kā arī klientu redzes asuma mērījumi ar ofisa lēcām. Subjektīvie skaidrās redzes lauka un redzes asuma dati tika iegūti izmantojot burtu optotipu tabulas 0,4 m, 0,67m un 3 m attālumos. Pētījuma dalībnieki bija OC VISION darbinieki, kas piekrita piedalīties pētījumā ar savām ofisa brillēm presbiopijas korekcijai.

**Rezultāti un secinājumi.** Visas nomērītās ofisa lēcas pilda veiksmīgi savu presbiopijas korekcijas uzdevumu nodrošināt skaidru redzi ar redzes asumu vismaz 1,0 tuvumā 40 cm attālumā un arī vidējos attālumos uz monitora ekrāna 67 cm attālumā. Taču dažām ofisa lēcām ir lieli attēla sānu kropļojumi un attēla peldēšana, kas apgrūtina to komfortablu lietošanu. Visplašāko redzes komfortu darbā ofisā nodrošināja lēcas *Pentax Office*, *Nikon Home&Office*, *Essilor Digitime Mid*, *LTL Office Stock* un *Omega Optix FineFocus Office* lēcas. Ar *VIZIONIX VX40* lēcu mērītāju iegūtās multifokālo lēcu sfērisko un cilindrisko stiprumu krāsainās kartes ļauj samērā labi prognozēt lēcu nodrošinātos skaidrās redzes lauka platumus un lēcas komfortablu lietojumu. Cilindrisko kropļojumu apgabals uz VX40 iegūtās kartes līdz 0,75D līmenim nodrošina redzes asumu vismaz 1,0. Savukārt augsts lietošanas komforta līmenis un praktiski nemanāms attēla peldēšanas efekts bija raksturīgs ofisa lēcām, kurām sfēriskās komponentes lielums lēcas horizontālajā virzienā bija praktiski nemainīgs. Vienāda optiskā stipruma līniju izliekšanās lēcas malās noved pie ļoti traucējošiem attēla formas kropļojumiem un ievērojama attēla peldēšanas līmeņa pie galvas kustībām.

**Atslēgas vārdi:** ofisa lēcas presbiopijas korekcijai, lēcu dizains, skaidrās redzes lauks

# Miksto kontaktlēcu lietotāju un redzes speciālistu informētība par aktuālajiem kontaktlēcu kopšanas noteikumiem

Rūta Vigule un Kristīne Detkova  
Latvijas Universitāte, Rīgas Medicīnas koledža, Rīga, Latvija  
kd.ruuvi@gmail.com

**Ievads.** Redze ir viena no cilvēka svarīgākajām maņām, tādēļ kvalitatīva redzes aprūpe ir svarīga. Kontaktlēcas kā viens no redzes korekcijas veidiem ir daudzveidīgas un plaši pieejamas. Attīstoties medicīniskajām tehnoloģijām, rodas jauni materiāli un jauni produkti, gan Latvijā, gan pasaulē rodas salīdzinoši daudz un potenciāli dažādi lietošanas un kopšanas noteikumi, kas laika gaitā mainās. Šī kvalifikācijas darba mērķis ir noskaidrot Latvijas miksto kontaktlēcu lietotāju un redzes aprūpes speciālistu informētību par jaunākajām tendencēm kontaktlēcu kopšanā un lietošanā un darba uzdevumi ir apkopot aktuālos kontaktlēcu kopšanas noteikumus, izpētot piecu lielāko Latvijā pieejamo kontaktlēcu un kopšanas līdzekļu ražotāju produktu lietošanas instrukcijas. Tika arī apskatīti starptautiskie pētījumi par kontaktlēcu lietošanu un kopšanu. Ar anketu palīdzību tika noskaidrota redzes aprūpes speciālistu informētība par aktualitātēm kontaktlēcu kopšanā un izpētīts, kā šī informācija tiek nodota tālāk kontaktlēcu pacientiem un ko kontaktlēcu lietotāji zina.

**Metode.** Pētījuma empīriskajā daļā tika veidotas divas aptaujas anketas. Viena 15 jautājumus gara anketa bija paredzēta redzes aprūpes speciālistiem (optometristiem, oftalmologiem un optometrista asistentiem/optikāriem). Otra anketa 21 jautājumu gara anketa bija paredzēta miksto kontaktlēcu lietotājiem. Seši jautājumi abās anketās bija līdzīgi, lai varētu salīdzināt abu respondentu grupu atbildes. Abas aptaujas tika izplatītas optikas uzņēmuma SIA OC VISION vidē, kā arī sociālajā tīklā *Facebook*.

**Rezultāti.** Aptaujās piedalījās 39 speciālisti un 42 kontaktlēcu lietotāji. 97% speciālistu galvenais veids, kā viņi iegūst informāciju par jaunākajām tendencēm un norādījumiem kontaktlēcu kopšanā, ir kvalifikācijas celšanas pasākumi un tālākizglītības semināri. 36% speciālistu vienmēr cenšas nodot jaunāko informāciju katram savam pacientam, kamēr 41% - vispirms cenšas uzzināt, vai pacientam ir nevēlami paradumi, saistībā ar kontaktlēcu kopšanu, un tikai tad pārrunā aktuālos noteikumus. Kopumā redzes aprūpes speciālisti ir labi informēti par jaunumiem kontaktkorekcijā, tomēr ir daži jauninājumi, kas ikdienā tiek ieviesti lēnāk.

Lai arī lielākā daļa dalībnieku uzsāka lietot kontaktlēcas ar speciālista palīdzību, tikai piecus respondentus par aktualitātēm kontaktlēcu kopšanā informējuši viņu redzes aprūpes speciālisti. Neviens no kontaktlēcu lietotājiem mērķtiecīgi nemeklē jaunāko informāciju par kontaktlēcām, un 39% respondentu neuzskata, ka kaut kas arī īpaši mainās šajā jomā. Tikai 13% aptaujāto kontaktlēcu lietotāju vienmēr uz redzes pārbaudi ierodas ar kontaktlēcām acīs, kamēr 46,7% vienmēr ierodas uz vizīti ar brillēm un 40% vispirms izlemj, kurš redzes korekcijas līdzeklis ir svarīgāks tajā brīdī. Jautājumi par pareizu kontaktlēcu kopšanu parāda, ka daļa kontaktlēcu lietotāju cenšas ievērot kontaktlēcu kopšanas norādījumus un viņu zināšanas ir pietiekami aktuālas, tomēr ne visi respondenti zina kontaktlēcu kopšanas noteikumus vai ievēro tos. Proporcioniāli vairāk nelīdzestīgo kontaktlēcu lietotāju (vai tādu, kuru zināšanas ir novecojušas) ir tajās grupās, kas lieto kontaktlēcas piecus un vairāk gadus.

**Secinājumi.** Latvijas redzes aprūpes speciālisti ir pietiekami labi informēti par jaunākajām tendencēm kontaktlēcu pacientu aprūpē, taču liela problēma ir pacientu apzināta vai neapzināta nelīdzestība. Lai arī speciālisti cenšas nodot informāciju, daļa kontaktlēcu lietotāju reti vai nemaz neapmeklē redzes aprūpes speciālistus, līdz ar to informācijas nodošana ir ierobežota. Tāpat liela daļa kontaktlēcu lietotāju neinteresējas par aktualitātēm kontaktlēcu kopšanā.

**Pateicības.** SIA OC VISION par atļauju izplatīt anketas uzņēmuma vidē.

**Atslēgas vārdi:** kontaktlēcas, kopšanas līdzekļi, kopšana, līdzestība

# Zilo starojumu bloķējošie brillu lēcu pārklājumi un zilo staru absorbcija materiālā: lietotāja pieredze

Linda Kvedere un Pēteris Cikmačs  
*Latvijas Universitātes Rīgas Medicīnas koledža, Rīga, Latvija*  
peteris.cikmacs@ocvision.eu

**Ievads.** Pētījuma mērķis bija noskaidrot kopīgo un atšķirīgo starp brillu lēcām, kuras absorbē zilo starojumu un tām, kuras šo starojumu atstaro un pacientu apmierinātību ar šiem produktiem. Darba uzdevumi bija izpētīt literatūru par brillu lēcu īpašībām acu aizsardzībā no zilā starojuma, izpētīt Latvijas optikās pieejamos acu aizsardzības lēcu produktus un to īpašības, noskaidrot klientu subjektīvās sajūtas un apmierinātību lietojot brilles ar dažādiem acu aizsardzības risinājumiem. Par pamatjautājumu tika izvirzīts: kuras brillu lēcas labāk aizsargā no zilās gaismas starojuma un ir pieņemamākas klientiem.

**Metode:** lēcu UV staru un zilās gaismas absorbcijas līmeņa noteikšana izmantojot optikas salonā pieejamās ierīces: zilās gaismas diodes lāzeri un iPad ierīci ar Bluepec UV un zilās gaismas sensoriem, kā arī klientu aptauja. Pētījuma dalībnieki bija optikas salona VIZIONETTE PLAZA klienti, kas ir iegādājušies brilles ar aizsardzību no augsti enerģētiskās zilās gaismas un kuri ir piekrituši piedalīties pētījumā.

**Rezultāti un secinājumi.** Gaišas dzidrinātās lēcas bez zilās gaismas aizsardzības materiālā un bez zilo gaismu atstarojošā antirefleksa pārklājuma praktiski neaiztur zilo gaismu. Brillu lēcas, kurām aizsardzība no augsti enerģētiskās zilās gaismas ir gan materiālā, gan arī ar speciālu zilo antirefleksa pārklājumu, mazāk laiž cauri zilo gaismu nekā lēcas, kurām aizsardzība tiek nodrošināta tikai atstarojoties vai absorbējot. Vislabāk zilo gaismu aiztur krāsotās dzeltenī brūnās tonētās lēcas un fotohromās lēcas. Taču fotohromās lēcas iekšējās ir praktiski gaišas, bet ārā tās nokrāsojas pielāgojoties āra apgaismojuma līmenim un vienlaicīgi tās lieliski aiztur arī augsti enerģētisko zilo starojumu. Zilo gaismu aizturošo lēcu demonstrējumos klientiem labi noder gan 405 nm starojuma zilais lāzeris, gan arī iPad ierīce ar Bluepec sensoru. Lāzera stars tiek aizturēts pilnīgi UV 420 CUT lēcām un krāsotām fotohromajām lēcām, bet Bluepec sensora ierīce ļauj nomērīt kopējo zilās gaismas aizsardzības līmeni zilās gaismas diapazonā no 420 līdz 460 nm. Optikas veikala VIZIONETTE PLAZA klientu aptaujas rezultāti parādīja, ka ap 80 % optikas veikala klienti ir informēti par lēcu iespēju aizsargāt acis no augsti enerģētiskā zilā starojuma, ap 50 % no aptaujātajiem vērtē pozitīvi lēcu iespēju aizsargāt savas acis no zilās gaismas, taču patreiz tikai ap 8 % no optikas produktu pircējiem reāli izvēlas lēcas ar zilās gaismas aizsardzību. Te labi varētu noderēt optometristu asistentu darbs optikā demonstrējot lēcu spējas aizsargāt acis ne tikai no ultravioletā starojuma, bet arī no augsti enerģētiskās zilās gaismas.

**Atslēgas vārdi:** zilo starojumu bloķējošās lēcas



# Brīļu pasūtījuma parametru ietekme uz brīļu izgatavošanas ātrumu

Māris Berkulis un Kristīne Detkova  
Latvijas Universitāte, Rīgas Medicīnas koledža, Rīga, Latvija  
mb.marisberkulis@gmail.com

**Ievads.** Brilles ir individuāli izgatavojama medicīnas ierīce redzes korekcijai, kuras izgatavo optiķis, optikas darbinieka un pacienta kopīgi izvēlētajā ietvarā iemontējot izvēlētās brīļu lēcas. Gan optikai, gan pacientam nozīmīga ir ne vien brīļu izgatavošanas kvalitāte, bet arī ātrums. Tā kā daudzās optiķās optiķis uz vietas nestrādā un brilles tiek sūtītas izgatavošanai uz optiķa laboratoriju, ir apgrūtināta informācijas apmaiņa starp optiķāriem un optiķi. Tāpat brīļu pārdošanā pasūtījuma izpildes ātrumā tradicionāli par limitējošo faktoru tiek uzskatīta lēcu piegāde, bet optiķa darba laiks netiek īpaši analizēts, paļaujoties uz modernu tehnoloģisko iekārtu veikspēju. Tomēr nereti optiķis ir spiests brilles atgriezt optiķā otrreizējai lēcu pārsūtīšanai vai arī izgatavoto brīļu kvalitāte ir suboptimāla dažādu pasūtījuma neprecizitāšu dēļ. Šī darba mērķis ir izpētīt, kā dažādi brīļu pasūtījuma parametri ietekmē brīļu izgatavošanas gaitu, lai izstrādātu rekomendācijas darba procesa uzlabošanai.

**Metode.** Darbā analizēti viena optiķa (darba autora) ikdienas brīļu pasūtījumi vairāku mēnešu periodā. Optiķu iesūtītajiem pasūtījumiem tiek atzīmēts darba process, izdalot, vai brilles bija iespējams izgatavot un kādi bija šķēršļi procesa veiksmīgai realizācijai. Izgatavotajām brillēm tika piefiksēts katru brīļu izgatavošanai veltītais laiks minūtēs, kā arī atzīmēti pasūtījuma parametri (ietvara konstrukcijas veids un materiāls, lēcu centrācijas parametri, lēcu optiskie parametri un materiāls, lēcu apstrādes parametri), lai varētu analizēt, kā dažādu faktoru kombinācija ietekmē brīļu izgatavošanai nepieciešamo laiku.

**Rezultāti.** Pirmie pētījuma rezultāti parāda, ka dažus brīļu pasūtījumus nav iespējams izpildīt nepareizi izvēlēta lēcu diametra dēļ. Priekšpētījuma brīļu izlasei 40% gadījumu brīļu pasūtījumu varēja izpildīt tikai pēc papildu darbību veikšanas: datu precizēšanas pēc saziņas ar pasūtījumu noformējušo optiķu, īpašām manipulācijām ar ietvaru vai pat centrācijas parametru maiņas. Priekšpētījuma brīļu izlases vidējais pasūtījuma izgatavošanas ātrums bija  $10.7 \pm 3.0$  min. Ietvara materiāls un brīļu receptes parametri būtiski neietekmē brīļu izgatavošanas ātrumu. Brīļu pasūtījuma izpilde aizkavējas vai pat var tikt veikta nepareizi, ja pasūtījums ir nekvalitatīvi sagatavots nosūtīšanai optiķim (lēcu izvēle nav veikta rūpīgi, ir sajaukti pasūtījuma parametri vai izejas materiāli, rokraksta problēmu dēļ nav sarakstītas instrukcijas) vai izejmateriāli ir nekvalitatīvi vai nesaderīgi.

**Secinājumi.** Brīļu izgatavošanas ātrumu un medicīnas ierīces kvalitāti cilvēciskie faktori ietekmē vairāk nekā fizikālie faktori. Ieviešot vienotu un stingru pasūtījuma sagatavošanas standartu, var ietaupīt darba laiku un materiālu resursus, uzlabojot optikas darbu.

**Atslēgas vārdi:** brilles, brīļu izgatavošana, slīpēšana

# Intermitējošās eksotropijas ārstēšanas iespējas

Kristīne Kalniča-Dorošenko<sup>1,2</sup> un Aiga Švede<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bērnu klīniskā universitātes slimnīca, Acu slimību klīnika, Rīga, Latvija

<sup>2</sup>Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,

Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

kristinekalnica@gmail.com

Šķielēšana ir viena no visbiežāk sastopamajām acu problēmām bērniem ar normālu attīstību (Donnelly et al., 2005). Daudzos pētījumos tiek ziņots, ka eksotropija ir visizplatītākais deviācijas veids (Mohney & Huffaker, 2003; Chen et al., 2010; Chia et al., 2010; Hashemi et al., 2017). Vairumā gadījumu bērībā šķielēšana ir pastāvīga, bet intermitējošās eksotropijas gadījumā acs periodiski novirzās uz āru, parasti vairāk skatoties tālumā, noguruma, slimības vai sapņošanas laikā. Periodiskas eksotropijas etioloģija nav skaidra, bet iepriekšējos pētījumos tika minēti daudzi faktori, tostarp neiromehāniskie faktori (Von Noorden & Campos, 2002), nepietiekama saplūšana, augsta akomodatīvās konverģences un akomodācijas attiecība (AK/A) (Cooper, 1977; Khawam et al., 2003), refrakcijas kļūdas (Von Norden & Avilla, 1990) un ģenētiskie faktori (Matsuo et al., 2002; Mohney & Huffaker, 2003).

Intermitējošās eksotropijas pacientu ārstēšana joprojām ir izaicinājums daudziem acu speciālistiem. Ņemot vērā problēmas intermitējošo raksturu un neskaidro slimības gaitu, ļoti bieži pacienti nevēlas pieņemt ķirurģisko ārstēšanas veidu kā pirmo izvēli, tāpēc no tā izvairās vai to atliek (Asadi et al., 2009). Periodisku eksotropiju ārstē, ja ir traucēta binokulārā redze vai ja pacients izjūt simptomus. Ārstēšanas mērķis ir samazināt simptomus un redzes novirzes biežumu, samazinot novirzes leņķi vai uzlabojot spēju to kontrolēt. Pastāv dažādas ķirurģiskas un neķirurģiskas ārstēšanas pieejas. Intermitējošās eksotropijas ārstēšanas izvēle joprojām nav skaidra. Daži intermitējošu eksotropiju uzskata par ķirurģisku stāvokli, un vienīgais lēmums ir – operēt vai neoperēt. Citi lielāku uzsvaru liek uz binokularitātes saglabāšanas sensorajiem aspektiem (Figueira & Hing, 2006). Ārstēšanas pieejas ietver: pārmēru mīnus lēcas izrakstīšana; sensorās fūzijas diapazona trenēšana; oklūzijas terapija (antisupresijas ārstēšana); horizontālā taisnā muskuļa operācija ar/vai bez slīpo muskuļu operācijas A vai V tipa eksotropijas gadījumā; prizmas izrakstīšana.

Terapija jāuzsāk pēc iespējas ātrāk pēc saslimšanas sākuma, jo atveseļošanās laiks būs īsāks. Bērnu vecāki jābrīdina, ka ārstēšana aizņem ilgu laiku. Tomēr ārstēšana ir droša un rada labus sensoros priekšnoteikumus pieaugušo dzīvei.

**Atslēgas vārdi:** šķielēšana, eksotropija, intermitējoša eksotropija, ārstēšana

## 30 minūtes virtuālajā minigolfā – vai gaidāmas izmaiņas redzes funkcijās?

Reičela Livitčuka, Reinis Alksnis un Tatjana Pladere  
*Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte,  
Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija*  
reicela.livitcuka@lu.lv

**Ievads.** Virtuālās realitātes spēles kļūst pieejamākas un arvien vairāk cilvēku izmanto iespēju spēlēt virtuālajā vidē. Joprojām galvenokārt tiek izmantotas virtuālās realitātes ierīces, kurās ir nemainīgs attālums starp optiskajām sistēmām, ko veido ekrānu un lēcu pāris. Ir zināms, ka cilvēkiem ar starpzīlīšu attālumu, kas ir mazāks par attālumu starp optiskajām sistēmām, tādas ierīces izmantošana var radīt diskomfortu, taču nav zināms, kāda ir ietekme uz redzes funkcijām. Šajā pētījumā tika noteikts, kā mainās redzes funkciju parametri pēc virtuālās realitātes spēles spēlēšanas, izmantojot ierīci ar fiksētu attālumu starp optiskajām sistēmām.

**Metode.** Sešdesmit četri dalībnieki (vecums: 18-33 gadi) tika sadalīti divās grupās, pamatojoties uz starpzīlīšu attāluma neatbilstību: 0-5 mm neatbilstība ( $n = 31$ ) un 6-10 mm neatbilstība ( $n = 33$ ). Dalībnieku redzes funkcijas, tostarp konverģences tuvuma punktu, akomodācijas amplitūdu un binokulāro akomodācijas spēju, novērtēja pirms un pēc 30 minūšu virtuālā minigolfa spēlēšanas.

**Rezultāti.** Abās grupās tika novērots, ka daļai cilvēku pēc virtuālā minigolfa spēlēšanas attālinājās konverģences tuvuma punkts, kā arī samazinājās akomodācijas amplitūda un vieglums, taču šo redzes funkciju izmaiņu izplatība bija augstākā grupā, kurā starpzīlīšu attālumi vairāk atšķīrās no attāluma starp optiskajām sistēmām virtuālās realitātes ierīcē nekā citā grupā.

**Secinājumi.** Kopumā iegūtie rezultāti liecina, ka attālumam starp optiskajām sistēmām displejos jābūt regulējamam un saskaņotam ar katra lietotāja individuālo starpzīlīšu attālumu, lai mazinātu redzes slodzi.

**Pateicības.** Pētījumu atbalsta Latvijas Zinātnes padome (projekts “Inovātīvo 3D displeju vizuālās efektivitātes un ergonomiskuma novērtēšanas vadlīniju izstrāde”, lzp-2021/1-0399).

**Atslēgas vārdi:** akomodācija, vergence, virtuālā realitāte, starpzīlīšu attālums

# SD-OCT glaukomas skenējumu mērījumu atkārtojamība, reproducējamība un skrīninga efektivitāte optometrijas praksē

Inese Petroviča<sup>1</sup>, Paiman Emadi<sup>2</sup> Aiga Švede<sup>1</sup> un Gatis Ikaunieks<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Latvijas Universitāte, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte, Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

<sup>2</sup>Upsalas universitātes slimnīca, Oftalmoloģijas nodaļa, Upsala, Zviedrija  
inese.petrovica@lu.lv

**Ievads.** Glaukoma ir nesimptomātiska, hroniska un deģeneratīva optiskā neiropātija, kas pasaulē ir galvenais cēlonis neatgriezeniskam redzes zudumam (Bagnasco et al., 2020; Nolan & Yip, 2015). Glaukomas diagnostika ietver stereoskopisku redzes nerva novērtēšanu (Bagnasco et al., 2020; Topouzis et al., 2019). Tā kā Latvijā optometristi var veikt oftalmoskopiju vienīgi pie šauras zīlītes, tad stereoskopiski redzes nervu praksē ir iespējams novērtēt izmantojot tīklenes optiskās koherences tomogrāfiju (OCT) (Kansal et al., 2018). Glaukomas diagnostikā ar OCT tiek analizēts redzes nerva šķiedru slāņa biezums (RNFL) un gangliju šūnu slāņa biezums (GCC) (Yildiz, 2018).

Pētījuma mērķis bija izanalizēt vai optometristi praksē glaukomas skrīningam varētu veikt vienīgi *3D Wide Glaucoma* skenējuma režģi, tādējādi iekonomējot mērījumu veikšanas laiku un nenogurdinot pacientu veicot vairākus izmeklējumus.

**Metode.** No *OCT Viewer Imagenet6* datu bāzes (Alliance Optikk, Andalnes, Norvēģija) tika atlasītas 72 acis, kurām bija veikti *Maestro (Topcon) 3D Wide Glaucoma* skenējuma režģa 2 atkārtoti mērījumi. 16 acis (vidēji vecumā  $63 \pm 11$  gadi) bija ar glaukomas diagnozi un 56 acis (vidēji vecumā  $55 \pm 14$  gadi) bez glaukomas. Atkārtotu mērījumu ANOVA analīze tika veikta, lai noteiktu vai tiek novērota nozīmīga RNFL un GCC slāņu biezuma atšķirība starp acīm ar un bez glaukomas, un, vai grupas ietvaros būtiski atšķiras atkārtotie mērījumi. Lai noteiktu RNFL un GCC mērījumu uzticamību, tika analizēta mērījumu atkārtojamība – starp-klašu korelācijas koeficienti (SKK<sub>1,1</sub>), un reproducējamība – atkārtotu mērījumu variācijas koeficienti VK(%). Savukārt, lai noteiktu vai *3D Wide Glaucoma* skenējumu būtu iespējams izmantot glaukomas skrīningam optometrijas praksē, RNFL un GCC mērījumiem tika aprēķināta testa jutība un specifiskums atbilstoši ROC (Receiver operating characteristics) līknei. Datu analīze tika veikta izmantojot *MedCalc® vers.20.106* programmatūru. Pētījums tika veikts saskaņā ar Helsinku Deklarācijas principiem.

**Rezultāti.** Atkārtotu mērījumu ANOVA analīze parādīja, ka veicot *3D Wide Glaucoma* skenējumu, acīm ar glaukomu RNFL un GCC ir būtiski plānāks kā acīm bez glaukomas (RNFL – F (1, 70) = 37,96, p < 0,01, GCC – F (1, 70) = 28,63, p < 0,01); bet grupu ietvaros nav statistiski nozīmīgas atšķirības starp atkārtotiem mērījumiem (RNFL – F (1, 70) = 0,02, p = 0,90, GCC – F (1,70) = 1,87, p = 0,18). Starp-mērījumu atkārtojamība SKK<sub>1,1</sub>, (n = 72) RNFL bija 0,96 un GCC savukārt 0,93. Starp-mērījumu variācijas koeficients RNFL mērījumiem bija 4,3 % un GCC 3 %. *3D Wide Glaucoma* skenējuma glaukomas skrīninga testa (n = 144) jutība bija 87,5 % un specifiskums 83,9 % RNFL mērījumiem (AUC = 0,87, p < 0,001), savukārt testa jutība bija 81,2 %, specifiskums 79,5 %, un AUC = 0,87 (p < 0,01) GCC mērījumiem.

**Secinājumi.** Veicot SD-OCT glaukomas skenējumus izmantojot vienīgi *3D Wide Glaucoma* skenējuma režģi acīm ar glaukomu var noteikt RNFL un GCC slāņu biezuma samazināšanos. *3D Wide Glaucoma* skenējuma režģis nodrošina augstu mērījumu atkārtojamību gan RNFL, gan GCC, tomēr skenējumu reproducējamību varētu uzskatīt kā nepietiekamu, jo starp-mērījumu variācijas koeficienti ir augstāki par 1 %. Tā kā testa jutība un specifiskums RNFL un GCC mērījumiem ir  $\geq 80$  %, tad optometristi glaukomas skrīningā var izmantot *3D Wide Glaucoma* skenējuma režģi, un nav nepieciešams veikt papildus atsevišķi *3D Disc* un *3D Macula (Vertical)* skenējumus.

**Atslēgas vārdi:** optiskās koherences tomogrāfija, glaukoma, redzes nerva disks, redzes nerva šķiedru slānis, ganglija šūnu slāni