

LATVIJAS UNIVERSITĀTES
71. ZINĀTNISKĀ KONFERENCE



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

REFERĀTU TĒZES

Rīgā, Ķengaraga ielā 8,
2013. gada 15. un 17. februārī

Latvijas Universitātes 71. zinātniskā konference

MEDICĪNISKĀ FIZIKA,
OPTOMETRIJA

Redzes uztveres sekcija

Vadītāji: asoc.prof. Gunta Krūmiņa, doc. Gatis Ikaunieks

15.februārī, plkst. 9:00

LU Cietvielu fizikas institūtā, 2.stāva konferenču zāle

Ķengaraga ielā 8

9:00 Konferences atklāšana

9:05 Jeļena Jakovļeva, Dace Kļaviņa, Gunta Krūmiņa
Dažādu redzes faktoru saistība ar skolēnu lasītprasmi

9:25 Lāsma Ekimāne, Ivars Lācis, Evita Kassaliete
Bērnu acu kustību pētījumi lasīšanas uzdevumos

9:45 Varis Karitāns, Liene Jansone
Tīklenes biezuma mērīšana, izmantojot Šaka-Hartmana aberometriju

10:05 Anda Juraševska, Kristīne Melķe, Evita Kassaliete, Ivars Lācis, Sergejs Fomins
Vārdu un nevārdu atpazīšana skolas vecuma bērniem

10:25 Renārs Trukša
Ierosinājumi un risinājumi datorizētajiem krāsu redzes testiem

10:45 Iveta Liepa, Kristīne Buile, Madara Bumbiška, Aiga Švede
Datorizēto programmu pielietojums subjektīvai vergences sistēmas darbības novērtēšanai

11:05 Ilze Laicāne, Daila Dižpētere, Ivars Lācis
Acu kustības simbolu skenēšanā

11:25 – 12:45 Pusdienas pārtraukums, posteru sesija

12:45 Tatjana Pladere, Ieva Timrote, Agnese Reinvalde, Gunta Krūmiņa
Acu kustību novērtēšana meklēšanas veida uzdevumam pie atšķirīga perifērā trokšņa līmeņa

13:00 Justīne Blāķe, Anete Krastiņa, Evita Kassaliete
Koherento stimulu kustības testa pielietojums skolas vecuma bērnu redzes uztveres pētījumos

13:15 Līva Ārente, Gunta Krūmiņa
Redzes uzmanības papīra un digitālās versijas testu rezultātu korelācija

13:30 Agita Kazāka, Gunta Krūmiņa
TMT (līniju vilkšanas) testa rezultātu saistība ar lasītprasmi skolas vecuma bērniem

13:45 Liāna Filimonova, Ivars Lācis
Acu kustību parametri līdzīgu tekstu lasīšanā

14:00 Ieva Timrote, Madara Zirdziņa, Agnese Reinvalde, Tatjana Pladere, Gunta Krūmiņa
Mācīšanās efekts veicot meklēšanas veida uzdevumu

14:20 Konferences noslēgums

Posteru sesija

- B1 Linda Broka, Kaiva Lūse**
CAD tiešsaistē balstītā krāsu redzes testa pielietojamība krāsu redzes defekta pakāpes novērtēšanā
- B2 Brigita Zutere, Kaiva Lūse**
Psihofizikāla eksperimenta shēmas pielietojamība krāsu redzes novērtēšanā
- B3 Ausma Gūtmane, Kaiva Lūse, Māris Ozoliņš**
Psihofizikāla testa izveide dažādas pakāpes krāsu redzes deficīta noteikšanai
- B4 Daiga Čerāne, Anete Paušus, Pēteris Cikmačs**
Perifērās redzes izvērtēšana ar datorizētiem stimuliem
- B5 Madara Zirdziņa, Ieva Timrote, Sergejs Fomins, Gunta Krūmiņa**
Kustīga perifērā trokšņa ietekme uz meklēšanas veida uzdevumu
- B6 Agnese Reinvalde, Ieva Timrote, Tatjana Pladere, Gunta Krūmiņa**
Meklēšanas veida uzdevums monokulāros un binokulāros apstākļos
- B7 Alise Dorofejeva, Sergejs Fomins, Māris Ozoliņš, Kaiva Lūse**
Drukāto krāsu redzes testu salīdzinājums ar HRR testu
- B8 Kristīne Buile, Madara Bumbiška, Iveta Liepa, Aiga Švede**
Vergences viegluma novērtēšana ar dažādām metodēm
- B9 Madara Bumbiška, Kristīne Buile, Iveta Liepa, Aiga Švede**
Fūzijas rezervju novērtēšana ar dažādām metodēm
- B10 Kristīne Melķe, Anda Juraševska, Evita Kassaliete**
Vārdu atpazīšanas testa kritēriji skolas vecuma bērniem
- B11 Marta Kalvīte, Gunta Krūmiņa**
Lasītprasme skolas vecuma bērniem monokulāras un binokulāras redzes apstākļos
- B12 Santa Raciborska, Gunta Krūmiņa**
Vadošās un nevadošās acs stabilitāte
- B13 Lauma Biķerniece, Gunta Krūmiņa**
Thorington un *Maddox* foriju noteikšanas testu salīdzinājums
- M1 Sarmīte Gžibovska, Anete Paušus, Pēteris Cikmačs**
Optiskā apmieglojuma pētījums centrālajā un perifērajā redzē
- M2 Renārs Trukša, Sergejs Fomins, Māris Ozoliņš**
Temporālās un krāsu uztveres pētījumu eksperimenti
- M3 Iveta Biukšāne, Gatis Ikaunieks, Karola Panke**
Pūļa efekts perifērijā pieaugušajiem un skolas vecuma bērniem
- M4 Madara Zvirgzdiņa, Aiga Švede, Sergejs Fomins**
Treniņu metodes izveides iespējamība ambliopijas gadījumā izmantojot binokulāro sadarbību
- M5 Ilze Laicāne, Liāna Fiļimonova, Ivars Lācis**
Grupēšanas ietekme uz sakādisko acu kustību parametriem

LU Optometrijas un redzes zinātnes nodaļas un LOOA kopīga klīniski praktiskā konference

Vadītāji: prof. I.Lācis, doc.V.Grabovskis

2013.gada 17.februārī plkst. 11.00

LU Cietvielu fizikas institūts, konferenču zāle (2.stāvā), Ķengaraga ielā 8

- 1. Vitolds Grabovskis**
ECOO jaunākās aktivitātes (20 min)
- 2. Evija Gulbinska, Gatis Ikaunieks**
Optiskā defokusa ietekme uz pozitīva un negatīva kontrasta redzes asumu (10 min)
- 3. Zanda Meškovska, J. Albon, Gatis Ikaunieks**
Kolagēna šķiedru orientācija cilvēka redzes nerva diskā (15 min)
- 4. Alise Kalteniece, Rachel North, Gunta Krūmiņa**
Redzes nerva stereoskopisko attēlu novērtēšana glaukomas gadījumos (15 min)
- 5. Karīna Nasuro, Ilga Zveginceva, Aiga Švede**
Redzes asuma kritēriji transportlīdzekļu vadītājiem (10 min)
- 6. Ilga Zveginceva, Karīna Nasuro, Aiga Švede**
Redzes lauka novērtējums autovadītājiem (10 min)

Pārtraukums

- 7. Aiga Švede, Jeļena Slabcova, Guna Pūce, Krista Caune, Lolita Krokša, Evita Kassaliete, Gatis Ikaunieks, Gunta Krūmiņa**
Redzes asuma novērtēšanas kritēriji skolas vecuma bērnu redzes skrīningā (20 min)
- 8. Alise Strode, Evita Kassaliete**
Radner lasīšanas testa izstrāde latviešu valodā (10 min)
- 9. Monika Nagle, Evita Kassaliete**
Pētījumu apkopojums par dažādu faktoru ietekmi uz lasīšanas apguvi pirmsskolas vecuma bērniem (10 min)
- 10. Anda Balgalve**
Apgrieztais astigmātisms un redzes asums tuvumā (20 min)

DAŽĀDU REDZES FAKTORU SAISTĪBA AR SKOLĒNU LASĪTPRASMI

J. Jakovļeva, G. Krūmiņa

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Lasītprasme un to attīstība ir cieši saistīta ar valodu, redzi, uzmanību, atmiņu, acu kustībām un izpratni. Pateicoties šo komponentu ātrai un precīzai sadarbībai attīstās lasītprasme un lasīšanas process kļūst automātisks. [1]

Literatūrā ir maz informācijas par saistību starp lasītprasmes un redzes uzmanības attīstību, kā arī kā redzes uzmanība ietekmē lasītprasmi un mācīšanās spējas skolas vecuma bērniem. [2] Maz ir zināms arī par bērnu acu kustībām lasīšanas laikā, un kā tās attīstās līdz ar vecumu. Svarīgi ir zināt vai bērniem ar specifiskām lasīšanas grūtībām acu kustības atšķiras no pārējiem lasītājiem. [3]

Pētījuma mērķis ir novērtēt dažādu redzes faktoru saistību ar skolēnu lasītprasmes attīstību. Pētījumā novērtējam dažāda skolas vecuma bērnu lasītprasmi, redzes uzmanību ar TMT (*Trail Making Test*) testu, acu kustības ar DEM (*Developmental Eye Movement Test*) testu un simbolu meklēšanas spēju. Viens no pētījuma lielākiem uzdevumiem ir izstrādāt normas minētiem testiem, kā arī novērtēt saistību starp skolēnu lasītprasmi, redzes uzmanību, acu kustībām un simbolu uzdevumu izpildes rezultātiem.

Lasītprasmes novērtēšanai izmantojam 7 tekstus - vidējais vārdu skaits tekstā 130 vārdi, vidējais vārdu garums 5 burti. Skolēniem novērtējam lasīšanas ātrumu. Lai novērtētu sapratni par izlasīto tekstu uzdevām jautājumus (1 vai 2). Redzes uzmanību novērtējam, izmantojot datorizēto TMT testa versiju. Acu kustības novērtējam ar DEM testu, ko plaši lieto gan acu kustību traucējumu novērtēšanai, gan, lai atklātu traucējumus ātri automātiski nosaukt simbolus (RAN-rapid automatized naming) [4].

Lasītprasmi novērtējam 1664 (883 meitenēm, 781 zēniem) skolas vecuma bērniem. Rezultāti parādīja, ka lasīšanas ātrums ir atkarīgs no skolēnu vecuma ($p < 0.05$). Lasīšanas ātrums pieaug līdz ar vecumu un tikai no 16 gadiem paliek nemainīgs ($p < 0.05$). Novērtējot lasītprasmi skolēnu vidū var izdalīt četras grupas: labi lasītāji – lasa ātri un ar sapratni (72%), ātri lasītāji – lasa ātri un bez sapratnes (14%), prātīgi lasītāji – lasa lēni un ar sapratni (11%), lēni lasītāji – lasa lēni un bez sapratnes (3%).

Redzes uzmanību novērtējam 1609 bērniem (TMT A – 1609, TMT B – 1370). Novērtējot redzes uzmanību, rezultāti parādīja, ka TMT testa (A un B) izpildes ātrums ir atkarīgs no skolēnu vecuma ($p < 0.05$). Testa izpildes ātrums pieaug līdz ar vecumu un no 14-15 gadiem paliek nemainīgs ($p < 0.05$). Salīdzinot TMT (A un B) testa rezultātus novērojām, ka testa izpildes ātrums starp iedalītajām lasītāju grupām (izņemot 2 un 3) ir atšķirīgs ($p < 0.05$). Novērtējot lasīšanas ātruma saistību ar TMT testa izpildes ātrumu ir novērojama korelācija (TMT A – 0.6, TMT B – 0.6).

DEM testu veicām 695 skolas vecuma bērniem (328 meitenes, 367 zēni). Rezultāti parādīja, ka DEM (A un B daļa) testa izpildes ātrums ir atkarīgs no skolēnu vecuma ($p < 0.05$). Testa izpildes laiks samazinās līdz ar vecumu ($p < 0.05$) un no 15-16 gadiem nemainās. Salīdzinot DEM testa rezultātus, ir novērots, ka testa izpildes ātrums starp iedalītajām lasītāju grupām ir atšķirīgs ($p < 0.05$). Statistiski nozīmīga atšķirība netika novērota DEM testa A daļā starp 2 un 3 grupu ($p > 0.05$), ka arī starp 2 un 3, 2 un 4 lasītāju grupu DEM testa B daļā ($p > 0.05$). Novērtējot lasītprasmes saistību ar DEM testa izpildes laiku, tika novērota korelācija (0.8).

Ciparu meklēšanas uzdevumu veicām 698 bērniem. Rezultāti parādīja, ka testa izpildes laiks ir atkarīgs no skolēnu vecuma ($p < 0.05$). Testa izpildes laiks ar vecumu samazinās un no 14 gadiem paliek nemainīgs. Salīdzinot ciparu meklēšanas testa rezultātus, tika novērots, ka izpildes ātrums starp izdalītām lasītāju grupām nav atšķirīgs ($p > 0.05$). Novērtējot saistību starp DEM un ciparu meklēšanas testu, rezultāti parādīja, ka novērtējot gan vertikālās (0,6), gan horizontālās (0,7) acu kustības, starp abu testu izpildes ātrumiem pastāv korelācija.

Pētījums parāda, ka 14-15 gadi ir brīdis, līdz kuram attīstās lasīšanas ātrums (t.sk. acu kustības) un redzes uzmanība. Ap 6-7% skolēnu, kuri mācās standarta skolās, varētu būt grūtības ar zinību apguvi, ko ietekmē redzes uzmanības deficīts.

Literatūra

1. E.S. Norton, M. Wolf, Rapid Automated Naming (RAN) and Reading Fluency: Implications for Understanding and Treatment of Reading Disabilities, *Annu. Rev. Psychol.*, 63, 2012, p. 429
2. Anderson, V., Lajoie, G., & Bell, R., *Neuropsychology assessment of the school-aged child*. Department of Psychology, Royal Children's Hospital, Melbourne, Australia, 1997
3. S. Bellocchi, M. Muneaux., I can read it in your eyes: What eye movements tell us about visuo-attentional processes in developmental dyslexia, *Research in Developmental Disabilities*, 34, 2013, pp. 452-460
4. J.T. Tassinari, O.D., P. DeLand, Developmental eye movement test: reliability and symptomatology, *Optometry*, Vol. 76, Nr. 7, July 2005, pp. 387-399

Pateicība

¹Pētījumu finansiāli atbalsta ERAF projekts
Nr.2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA

BĒRNU ACU KUSTĪBU PĒTĪJUMI LASĪŠANAS UZDEVUMOS

L. Ekimāne, I. Lācis, E. Kassaliete

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Ievads

Šobrīd LU Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa ar Eiropas Reģionālās attīstības fonda atbalstu Rīgas skolās veic skolas vecuma bērnu redzes funkciju skrīningu. Šī skrīninga ietvaros tiek meklēta arī tuvuma redzes korelācija ar lasītprasmi un dažādiem redzes uztveres raksturlielumiem.

Lasīšana ir sarežģīts, kognitīvs process, kas balstās uz voluntāru skata pārnesi un ietver dažādu informācijas apstrādes procesu saskaņotu sadarbību. Šobrīd aktuāla problēma ir lasīšanas grūtības, tādēļ ir būtiski saprast, vai pastāv kādi īpaši teksta apstrādes principi, kas atvieglotu gan lasīšanas okulomotoro, gan kognitīvo mehānismu. Mums šķita interesanti noskaidrot, kāds ir acu kustību raksturs bērniem ar dažādu lasītprasmi.

Lasīšanas procesā acis veic sakādiskās acu kustības, fiksācijas un regresijas. Visas šīs komponentes ir svarīgas veiksmīgam lasīšanas procesam. Fiksācijas laikā tiek apstrādāta informācija no fiksējamā vārda un tiek programmēta sakāde uz nākošo vārdu. Sakādei jābūt pietiekoši garai, lai neradītu sajukumu (vidējam lasītājam – $1,5^{\circ}$ - $2,5^{\circ}$). Dažādi pētījumi rāda, ka bērniem ar disleksiju lasīšanas uzdevumos ir novērojamas acu kustību raksturlielumu atšķirības – tiek veiktas īsākas sakādes un ilgas fiksācijas, kā arī vairāk regresiju. Jo uzdevums prasa mazāku kognitīvo ieguldījumu, jo līdzīgāki acu kustību parametri ir mērķgrupas un kontrolgrupas bērniem. [1,2] Bērniem ar disleksiju var būt arī samērā nestabila binokulārā fiksācija, kas lasīšanas laikā nespēj nodrošināt stabilu burtu attēlu foveolā un burti peld, lēkā, pārklājas [3].

Mērķis un uzdevumi

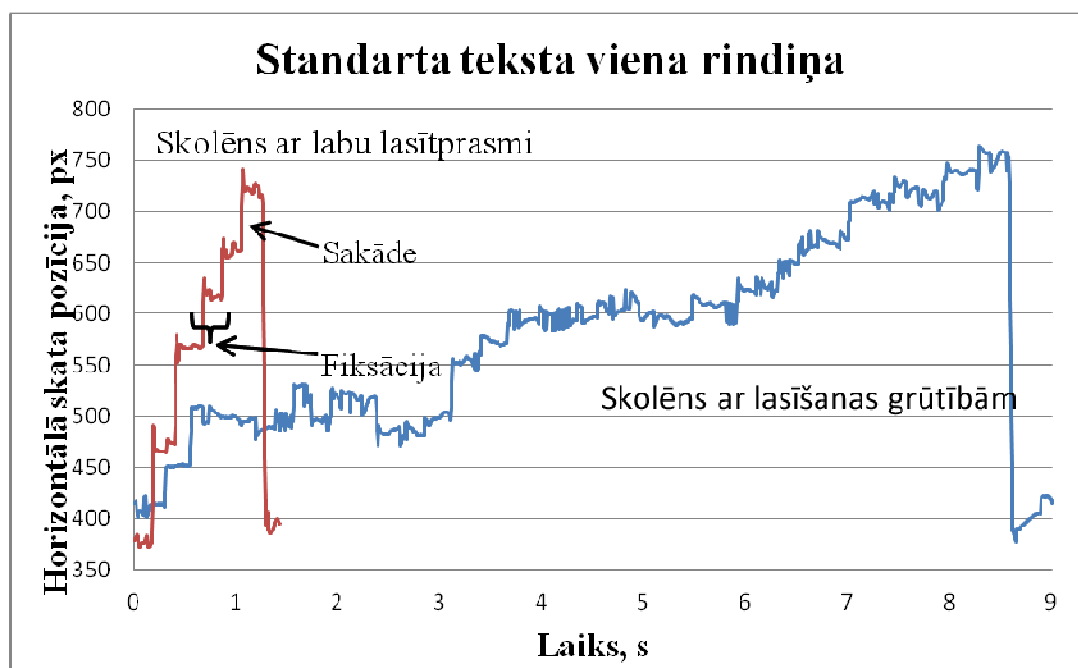
Šī darba mērķis ir noskaidrot, vai lasīšanas uzdevumos darbojas *Gestalt* grupēšanas principi un kā tie saistās ar bērnu lasītprasmes līmeni. Darba uzdevumi ir analizēt fiksāciju un sakādisko acu kustību parametrus uzdevumos ar dažādu vārdu izvietojumu tekstā; analizēt fiksācijas stabilitāti un tās saistību ar lasītprasmi.

Metode

Pētījumā piedalījās 9 bērni vecumā no 8 līdz 10 gadiem ar atšķirīgu lasītprasmi un 1 pieaugušais kontroles dalībnieks. Acu kustības tika pierakstītas ar *iViewX* videookulogrāfu. Kā stimuli *MS PowerPoint* programmā tika izveidoti 8 teksti (četrriņķes, kas sastāv no 124 zīmēm) ar dažādu vārdu izvietojumu un teksta apstrādi (standarta formatējums, palielinātas atstarpes starp vārdiem un/vai rindiņām, katrs vārds iekrāsots regulāri, vārdi iekrāsoti neregulāri, izņemtas atstarpes starp vārdiem). Pēc katra teksta uz mirkli tika demonstrēts fiksācijas punkts.

Secinājumi

Rezultāti liek secināt, ka 1) Skata pozīcijas izkliede fiksējot punktu ir tieši saistīta ar fiksācijām lasīšanas acu kustību laikā. Bērniem ar lasīšanas grūtībām tā ir lielāka nekā bērniem ar labu lasītprasmi un pieaugušajiem (bērniem ar labu lasītprasmi $1,5^\circ$ laukumā koncentrējas vairāk kā 70% skata pozīcijas, kamēr bērniem ar lasīšanas grūtībām mazāk kā 56%). 2) Maziem bērniem ar lasīšanas grūtībām un nelielu lasīšanas pieredzi, grupēšanas principi ietekmē fiksācijas ilgumu un sakādes amplitūdu. Bērniem ar bagātīgu vārdu krājumu grupēšanas principu ietekme uz acu kustību raksturlielumiem ir neliela, jo vārdu var uzskatīt par spēcīgu grupēšanas faktoru. 3) Bērniem ar lasīšanas grūtībām sakādes ir tik īsas, ka rada grūtības nodalīt vārdus. 4) Bērniem ar lasīšanas grūtībām lasīšanas acu kustības nevar aprakstīt ar standarta lasīšanas acu kustību modeli. Virzīšanās tekstā notiek ar mazas amplitūdas stabilizējošām kustībām. (skatīt 1.att.)



1.att. Horizontālās skata pozīcijas maiņa laikā lasot standarta teksta 1 rindiņu. Skolēnam ar labu lasītprasmi izdalās atsevišķas sakādes un fiksācijas, skolēnam ar lasīšanas grūtībām novērojama netipiska skata pārnese un rindiņa tiek lasīta krietni ilgāk.

Literatūra

1. **Keith Rayner.** Eye movements in reading and Information Processing: 20 Years of Research, *Psychological Bulletin*. 1998, Vol. 124, No. 3, 372-422.
2. **Prado, C., Dubois, M., Valdois, S.** The eye movements of dyslexic children during reading and visual search: Impact of the visual attention span. *Vision Research*, 47, 2007, pp. 2521-2530
3. **Jainta, S., Kapoula Z.** Dyslexic Children Are Confronted with Unstable Binocular Fixation while Reading. *PLoS ONE*, www.plosone.org, April 2011, Vol.6 (4)

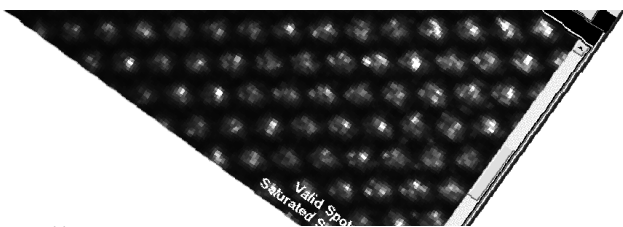
TĪKLENES BIEZUMA MĒRĪŠANA, IZMANTOJOT ŠAKA-HARTMANA ABEROMETRIJU

V. Karitāns¹, L. Jansone²

¹LU Cietvielu Fizikas Institūts, Rīga, LV-1063, Ķengaraga iela 8

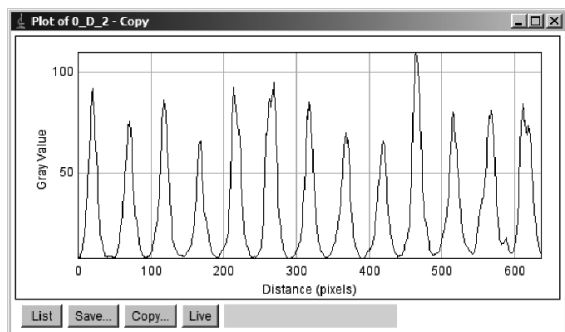
²LU FMF Optometrijas un Redzes zinātnes nodaļa, Rīga, LV-1063, Ķengaraga iela 8

Šaka-Hartmana viļņu frontes sensorus, kas ļoti bieži tiek izmantoti acs aberāciju mērīšanai, iespējams izmantot arī tīklenes biezuma mērīšanai. No acs izejošās viļņu frontes liekums ir atkarīgs no attāluma starp acs priekšējo polu un punktu, no kura atstarojas gaisma. Tā kā tīklene nav viendabīgs slānis, bet sastāv no vairākiem apakšslāņiem, uz katras robežvirsmas atstarojas noteikts gaismas daudzums. Tas nozīmē, ka Šaka-Hartmana viļņu frontes sensorā šie dažādos attālumos novietotie gaismas avoti radīs punktu ainu, kas savā starpā pārklāsies. Izmērot šo punktu nobīdes, var secināt, kāda ir viļņu frontes liekuma atšķirība un līdz ar to arī attālums starp abiem gaismas avotiem. Šaka-Hartmana viļņu frontes sensora punktu kopa redzama 1. attēlā.



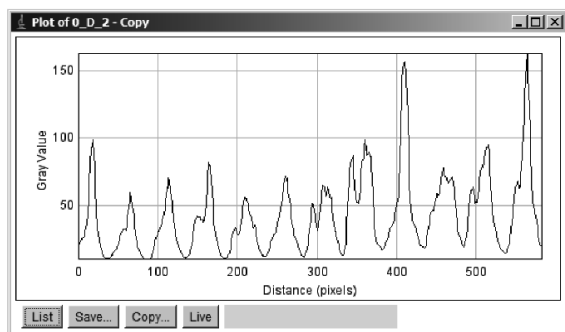
1. att. Šaka-Hartmana viļņu frontes sensora punktu kopa.

Mākslīgajā acī tika izveidota mākslīga tīklene, kas bija vai nu vienkārši balta papīra lapiņa, vai arī papīra lapiņa, kam bija uzlīmēta līmlenta. Katrā no gadījumiem tika iegūta punktu kopa, kurai tika aprēķināts intensitātes profils



(skat. 2. att.).

Izmantojot sakarību starp punktu nobīdi un viļņu frontes liekumu, kā arī sakarību starp optisko stiprumu un aksiālo garumu, iespējams aprēķināt tīklenes biezumu.



2. att. Augšējā grafikā redzams punktu kopas intensitātes profils vienslāņainas tīklenes gadījumā, apakšējā grafikā – divslāņainas tīklenes gadījumā.

VĀRDU ATPAZĪŠANAS TESTA APROBĀCIJA BĒRNIEM

A. Juraševska, K. Melķe, E. Kassaliete, S. Fomins

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Mērķis.

Noteikt vecumu pie kāda, atpazīto vārdu kļūdu skaits starp vecuma grupām vairs nav atšķirīgs. Novērtēt pie kāda vārdu atpazīšanas kļūdu skaita var uzskatīt, ka bērnam ir lasīšanas grūtības.

Metodes.

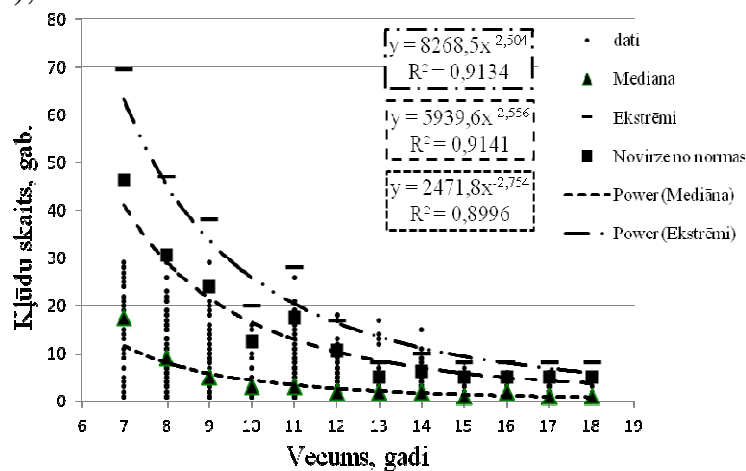
Par datorizētās programmas modeļa prototipu tika izvēlēta „rapid serial visual presentation” metode [1]. Vārdu atpazīšanas tests tika izmantots, lai novērtētu bērnu spēju atpazīt zināmus, literārus vārdus latviešu valodā. Šie vārdi tika projicēti uz noteiktu laika sprīdi (ms), kas bija atšķirīgs dažādām vecuma grupām. Par testa stimuliem, tika izvēlēti tādi vārdi, kas ir skolas vecuma bērnu vārdu krājumā. Vārdu garums bija no 4 burtiem līdz 10 burtiem. Kopā tika parādīti 28 vārdi. Vārdu parādīšanas laiks tika izvēlēts no 480 ms līdz 60ms, tas bija atkarīgs no bērna vecuma. Attiecīgi mazākiem bērniem, tas bija ilgāks, bet vecākiem īsāks. Lai identificētu, kuriem bērniem ir lasīšanas grūtības, tika matemātiski apstrādātas katras vecuma grupas datu rindas. Tika identificēti datu kopas rezultāti, kuri reprezentē novirzes no normas (O), kā arī ekstrēmās (E) vērtības [2]. Veikti matemātiski aprēķini:

$$O=(Q_3-Q_1)*1.5+Q_2 [2] \text{ un } E=(Q_3-Q_1)*3+Q_2 [2], \text{ kur} \\ Q_1, Q_2, Q_3 \text{ kvartiles.}$$

Rezultāti.

Pētījumā piedalījās 759 bērni, vecumā no 7 līdz 18 gadiem, no dažādām Rīgas skolām. Bērniem tika novērtēta vārdu atpazīšana, izmantojot datorizēto metodi.

Kļūdaini atpazīto vārdu skaits mainās atkarībā no vecuma (1. att.). Līdz ar bērna vecuma pieaugumu kļūdaini atpazīto vārdu skaita mediāna samazinās pēc pakāpes funkcijas ($y = 2471,8x^{-2,754}$). Pēc līdzīgām funkcijām mainās arī robežvērtības (O, E), kas raksturo novirzes no normas un ekstrēmos gadījumus.



1. att. Atpazīto vārdu kļūdu skaits atkarībā no vecuma.

Tomēr izmaiņas nav vienmērīgas un ir novērojamas lēcienveidīgas izmaiņas empīriskajos O, E novērojumos. Lai gan sakarības ir ciešas, empīriskie novērojumi un teorētiskie aprēķini, piemēram, 13 gadu vecumā atšķiras pat par 69% (1. tab.). Tas skaidrojams ar izvēlēto funkciju $y = 5939,6x^{-2,556}$ un vārdu atpazīšanas spēju, kas acīm redzot nostabilizējas 13 gadu vecumā. Līdz ar to robežvērtība, kas raksturo novirzi no normas no 13 līdz 18 gadu vecumam nemainās. Tā ir raksturojama ar lineāru taisni, kuras slīpuma koeficients ir 0.

1. Tabula

Vārdu	Kļūdu skaits, gb		atšķirība
	empīriskais	teorētiskais	
7	46	41	11
8	30	29	4
9	24	22	10
10	12	17	-32
11	17	13	26
12	10	10	2
13	5	8	-69
14	6	7	-12
15	5	6	-17
16	5	5	1
17	5	4	15
18	5	4	26

Secinājumi.

Rezultāti parāda, ka vecums, pie kāda netiek novērotas robežvērtības izmaiņas vārdu atpazīšanā ir 13 gadi. Aprēķinātā kļūdu skaita robežvērtība, kas raksturo, ka testa dalībnieka rezultāts reprezentē novirzi no normas 7 gadu vecumā ir 46 gb, bet 13-18 gadu vecumā ≈ 5 gb. 46 vārdu skaitu nav iespējams ar izmantoto testu novērtēt, jo testā ir iekļauti tikai 28 vārdi.

Literatūra

1. **Thesis., M.**, Adaptive rapid serial visual presentation. Uppsala University 2001.
2. **Mason, R., L., et al.** Statistical Design and Analysis of Experiments. With Applications to Engineering and Science. A John Wiley & Sons Publication. 2003.

Pateicības.

Autorus atbalsta ERAF projekts
No.2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027

IEROSINĀJUMI UN RISINĀJUMI DATORIZĒTAJIEM KRĀSU REDZES TESTIEM

R. Trukša

Latvijas Universitāte, Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa

Drukātie krāsu redzes testi ir plašāk izmantotie testi ikdienas krāsu redzes pārbaudēs. Šie testi tiek izmantoti, lai noskaidrotu krāsu redzes deficītus, tomēr šo testu atbildes ietekmē ne tikai objektā un fonā izvēlētās krāsas, kas kalpo par primāro stimulu, bet arī testa kartes dizains, proti, figūru izvietojums un relatīvā izvietojuma blīvums testa objektā un fonā.

Šajā pētījumā tiek piedāvāta metode, lai izvērtētu figūru izvietojuma blīvumu testa objektā un fonā. Būtiskākā problēma ir atrast algoritmu, lai identificētu figūras testa kartēs. Šī problēma ir atrisināta izmantojot stūru detektēšanas algoritmu (*edge detection algorithm*), kas dod iespēju izdalīt kontūras fonā un testa kartē izmantotajām figūrām. Papildus pielietojot sliekšņu filtrus, ir iespējams izdalīt kontūras no fona, kas dod iespēju identificēt figūras. Šajā pētījumā tiek apskatītas testu kartes, kurās fonu un testa simbolu veido elipses. Uz šo brīdi ir atrasti risinājumi, lai noskaidrotu elipses centra koordinātes un rādus.

Ir izveidoti algoritmi, kas būtiski uzlabo un atvieglo krāsu redzes testu izveidošanu. Nozīmīgākais trūkums patreizējo krāsu redzes testu izveides procesā ir analītiskas sistēmas trūkums, kas liedz izveidot algoritmus, lai automātiski izpildītu testa kartes objektu un fonu, ievērojot iepriekš izvirzītus nosacījumus. Lai atrisinātu augstāk minētās problēmas ir izveidots līniju aproksimēšanas algoritms, kas dod iespēju aprakstīt diskretu datu kopu ar galīgu skaitu matemātisku funkciju. Šādas sistēmas pielietošana ievērojami samazina nepieciešamo skaitļošanas jaudu testa izveidei, kā arī atmiņas daudzumu testa kartes saglabāšanai. Papildus ir nodrošināta iespēja mainīt testu kartes parametrus (izmēru un krāsu) nepasliktinot kvalitāti. Izmantojot aprakstītās metodes un algoritmus, ir iespējams uzlabot ne tikai testa veidotāja un datora, bet arī pacienta un datora mijiedarbību.

DATORIZĒTO PROGRAMMU PIELIETOJUMS SUBJEKTĪVAI VERĢENCES SISTĒMAS DARBĪBAS NOVĒRTĒŠANAI

I. Liepa, K. Buile, M. Bumbiška, A. Švede

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Verģences sistēmas izmeklēšana sastāv gan no fūzijas rezervju, gan verģences viegluma mērijumiem. Ar fūzijas rezervju palīdzību tiek izmeklēta pacienta verģences amplitūda, bet veicot verģences viegluma mērijumus, nosaka verģences dinamiku. Ikdienā šie mērijumi tiek veikti vai nu ar atsevišķu prizmu, vai prizmu lineāla palīdzību. [1]

Pētījuma mērķis, ir izveidot datora programmu, ar kuru varētu veikt verģences viegluma un fūzijas rezervju mērijumus bez novērotāja līdzdalības, kā arī nodefinēt šo mērijumu normas. Izveidotā datora programma sastāv no 4 testiem, no kuriem divi ir paredzēti verģences viegluma un divi fūzijas rezervju mērijšanai. Kā stimuls divos testos ir izklieģto punktu stereogrammas, bet atlikušajos divos testos izmanto tranaglifa principu. Visu mērijumu veikšanas laikā abu acu atdalīšanai lieto sarkani-zilās brilles.

Lai ar izveidoto datora programmu pēc verģences viegluma nomērijšanas būtu iespējams veiksmīgi atdalīt pacientus ar binokulārās redzes traucējumiem no tiem, kam tādu nav, ir svarīgi atrast vislabāko disparitātes kombināciju, ar kuru to ir iespējams paveikt. Pašlaik testi ir izveidoti tā, ka izklieģto punktu stereogrammās ir kombinēta 4Δ krustotā un 4Δ nekrustotā disparitāte, bet tranaglifa stimulus – 12Δ krustotā uz 3Δ nekrustotā disparitāte.

Veicot verģences viegluma mērijumus, ir iespējams novērot, ka pētījuma dalībniekiem, kuriem klīniskais verģences viegluma mērijums (to veic ar 12Δ BĀ/ 3Δ BIE) nesagādā grūtības, daudz vieglāk ir veikt izklieģto punktu stereogrammas testu, nekā testu pēc tranaglifa principu. Mērot verģenes vieglumu ar izklieģto punktu stereogrammu, ciklu skaits minūtē, ko spēj veikt pētījuma dalībnieki, ir robežās no 0-21 ciklam/minūtē, bet, izmantojot tranaglifa principu, šis rādītājs ir robežās no 0-1 ciklam/minūtē. Kā iespējamais skaidrojums varētu būt, ka tranaglifa slaidos kopējais verģences pieprasījums ir daudz lielāks un 6° leņģa, ko veido krustotā disparitāte, saplūdināšana uz datora monitora ir neiespējama. Atsevišķi aplūkojot to, kāds ir bijis patērētais laiks katras disparitātes saplūdināšanai, var redzēt, ka laiks gan krustotās, gan nekrustotās disparitātes saplūdināšanai ir mainģgs. Krustotās disparitātes saplūdināšana izklieģto punktu metodē aizņem 1,1-3,3 sekundes un šo uzdevumu spēj izpildģt 75 % dalģbnieku, bet tranaglifa metodē laiks ir 1,4-5,6 sekundes un to paveica 50 % dalģbnieku. Nekrustotās disparitātes saplūdināšanas laiks izklieģto punktu metodē ir robežās no 1,3-4,6 sekundes un ar to tiek galā 50 % pētģjuma dalģbnieku, bet veicot mērijumus ar tranaglifa stimulu laiks ir no 1,0-8,8 sekundēm un to spēj 75 % dalģbnieku.

Fūzijas rezervju mērījuma laikā, visiem pētījuma dalībniekiem lielākas bija tieši pozitīvās fūziju rezerves. Mērot tās ar izklienāto punktu stereogrammu, pozitīvo fūzijas rezervju dubultošanās punkts ir no 3,2-3,5 grādiem, kas ir arī maksimāli iespējamais, bet ar tranaglifa stimulu pozitīvo fūzijas rezervju dubultošanās punkts ir 2,9-3,5 grādi. Negatīvajām fūzijas rezervēm ar izklienāto punktu stimulu dubultošanās punkta rezultāti svārstās no 0,8-3,0 grādiem, ar tranaglifa stimulu rezultāti ir robežās no 1,5-3,5 grādiem.

Lai vergēnces viegluma mērījumam izdotos atrast visatbilstošāko disparitāšu kombināciju ir nepieciešams veikt papildus mērījumus, kuros krustotās un nekrušotās disparitātes atšķirtos no pašlaik izmantojamām. Arī precīzākai fūzijas rezervju mērīšanai vajag palielināt maksimāli iespējamo attēlu nobīdes lielumu.

Literatūra

1. Mitchell Scheiman, Bruce Wick. *Clinical management of binocular vision: heterophoric, accommodative and eye movement disorder.* 3th ed. Lippincott Williams & Wilkins, USA, 2008, pp. 4-5.

Pateicība

Pētījumu (autoru A.Švede) finansē ERAF projekts Nr. 2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027

ACU KUSTĪBAS SIMBOLU SKENĒŠANĀ

I. Laicāne, D. Dižpētere, I. Lācis

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Sakādes ir straujas acu kustības, ar kuru palīdzību interesi izraisošā objekta attēls tiek novietots uz foveolas, kas ir tīklenes centrālais apgabals, kurā ir visaugstākais redzes asums un kas dod iespēju analizēt smalkākās objekta īpašības. [1] Tātad detalizētai informācijas apguvei par noteiktu objektu telpā ir nepieciešams veikt skata pārnesei uz šo objektu. Šajā procesā tiek analizēta gan top-down, gan bottom-up informācija par objekta vizuālajām īpašībām, uzdevumam piešķirto nozīmi, distraktoriem u.c.. Neirālajās struktūrās veidojas saliences karte, kurā dažādiem objektiem telpā tiek piešķirta lielāka vai mazāka nozīmība (uzmanība). Process ir konkurējošs, un apstrādes sistēmā dažādiem objektiem piešķirtā nozīme kļūst atšķirīga, līdz kādam no objektiem, ņemot vērā viss faktorus, ir lielāka salience un "tiek nolemts, ka ir būtiski iegūt sīkāku informāciju par šo objektu. Šajā brīdī tiek dota komanda programmēt skata pārnesei. [2]

Lasīšanas procesā tiek veiktas secīgas horizontālas sakādes no vārda uz vārdu un viena vārda ietvaros. Process ir atšķirīgs no klasiskā sakāžu ģenerēšanas piemēra ar stimulu perifērijā, ar to ka vizuālās informācijas izkārtojums telpā ir laikā nemainīgs. Psihologi un redzes uztveres pētnieki uzskata, ka lasīšana ir automātisks process un šī automātiskā procesa veikšana spēj ietekmēt sakažu ģenerēšanu. [3] Taču teksta lasīšanas procesā saliences kartes veidošanā piedalās ne tikai vārda vizuālās īpašības, bet arī vienlaikus notiekošās leksiskās un semantiskās informācijas apstrādē gūtie dati, un dažādi lasīšanas modeļi atšķirīgi vērtē to, kā semantiskā informācija piedalās skata pārnesei ģenerēšanā.

Šī pētījuma mērķis ir noskaidrot, kā tiek veiktas horizontālas sakādes punktu skenēšanas uzdevumos, kur nav nepieciešams apstrādāt vārda sniegto semantisko informāciju, taču veiktās acu kustības ir līdzīgas lasīšanas acu kustībām un kā šīs kustības atšķiras no kustībām klasiskā sakāžu veikšanas uzdevumā, kur perifērijā parādās uzmanību piesaistošs objekts.

Tika izveidoti 5 veidu stimuli. Pirmajam stimulam uz ekrāna 1.9° horizontālā attālumā atradās divi punkti ar diametru 0.5° . Uzdevums bija veikt skata pārnesei no viena punkta uz otru turp un atpakaļ. Otrajā stimulā punkts labajā pusē parādījās un izdzisa ik pēc 350ms. Tiklīdz punkts parādījās, uz to bija jāveic skata pārnese. Trešais stimulants tika izveidots kā punktu rinda, kur katrs nākamais punkts parādās ik pēc 350 ms. Ceturtais uzdevums bija izveidots no 6 punktu rindām, kur punkti bija redzami visu laiku. Uzdevums bija horizontāli skenēt punktus rindu pa rindai. Piektais uzdevums bija teksta lasīšana, kur visi vārdi bija 6-8 simbolus gari, kas atbilst aptuveni 1.9° , Uzdevums tika veikts 60cm attālumā.

Pētījumā piedalījās 7 dalībnieki vecumā no 20 līdz 25 gadiem. Nevienam no eksperimenta dalībniekiem nebija nepieciešama redzes korekcija tuvumā. Acu

kustības tika pierakstītas ar iekārtas IViewX High speed, SMI Germany palīdzību un datu apstrāde veikta ar programmu BeGaze un Microsoft Excel.

1.tabula parāda grupas vidējo fiksācijas ilgumu un sakāžu amplitūdu visos piecos uzdevumos. Vislielākais vidējais fiksācijas ilgums novērojams 1. uzdevumā. Stimuls šajā uzdevumā ir laikā nemainīgs un tam nepiemīt īpašības, kuras būtu būtiski analizēt detalizēti. Tāpēc punktu salience mainās lēnām, kas atspoguļojas garajos fiksācijas laikos.

Uzdevums nr.p.k.	Vidējais fiksācijas ilgums (ms)	Vidējā sakādes amplitūda (°)
1	739.7	1.9
2	352.4	1.8
3	363.4	1.8
4	334.9	1.7
5	279.1	1.9

2. un 3. uzdevumā, kur stimuls perifērijā parādījās ik pēc 350ms, vidējais fiksācijas ilgums atbilst stimula demonstrēšanas laikam. Tā kā, lai programmētu sakādi ir nepieciešams vēl papildus laiks, rezultāti liek secināt, ka atkārtoti veicot šo uzdevumu piedalās arī top-down procesi, kas paredz kur un pēc cik ilga laika būs jāveic nākamā skata pārnese. 4.punktu skenēšanas uzdevumā līdzīgi kā pirmajā, stimuls bija laikā nemainīgs, taču vidējais fiksācijas ilgums bija īsāks. Iespējams, ka horizontālā punktu rindu skenēšana okulomotorai sistēmai var šķist kā pazīstams uzdevums lasīšanai un straujāk mainās nākamā simbolu salience, un skata pārnese tiek veikta ātrāk. Visīsākais fiksācijas laiks visiem eksperimenta dalībniekiem bija lasīšanas uzdevumā.

Vidējie sakāžu amplitūdu mērījumi norāda, ka precīzākās sakādes veiktas 1. uzdevumā, kur bija arī vislielākais vidējais fiksācijas ilgums, kā arī pēdējā uzdevumā, kur informācijai piemita semantiska nozīme. 4.uzdevumā, kur stimuls bija laikā nemainīgs, taču sakāžu veikšana tika programmēta daudz straujāk, novērojama arī vislielākā sakāžu amplitūdu izkliede. Ja šis process tiek veikts automātiski, tad mazais vidējais amplitūdas rādītājs var norādīt uz neprecīzo sakāžu kļūdu korekciju. 2. un 3.uzdevumā arī novērojams, ka vidējā sakādes amplitūda ir mazāka, nekā attālums starp punktiem: top-down procesu ietekmē iespējams tiek noteikts, ka veicot īsāku sakādi netiks zaudēta būtiska informācija par stimulu un ka hipometriskās sakādes koriģēšanu būs vieglāk veikt uzdevuma virzienā.

Pētījumā iegūtie rezultāti liek secināt, ka lasīšanas uzdevumos saliences kartes veidošanos būtiski ietekmē semantiskās informācijas apstrāde. Horizontāla skenēšana ir automātisks process, kuru iespējams paātrināt, tam piešķirot nozīmi un apstrādājamu informāciju.

1. **Keith Rayner**, Eye movements in reading and Information Processing: 20 Years of Research, Psychological Bulletin, 1998, Vol. 124, No. 3, 372-422.
2. **Michael E. Goldberg, James W. Bisley, Keith D. Powell, Jacqueline Gottlieb**, Saccades, salience and attention: the role of the lateral intraparietal area in visual behavior, Progress in Brain research, 2006, Vol. 155, p 157-174;
3. **Timothy L. Hodgson, Ben A. Parris, Nicola J. Gregory, Tracey Jarvis**, The saccadic Stroop effect: Evidence for involuntary programming of eye movements by linguistic cues, Vision Research 49 (2009) 569–574.

ACU KUSTĪBAS MEKLĒŠANAS VEIDA UZDEVUMAM PIE ATŠKIRĪGA PERIFĒRĀ TROKŠŅA LĪMEŅĀ

T. Pladere, I. Timrote, A. Reinvalde, G. Krūmiņa

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Vizuālās meklēšanas laikā mūsu acis nevis vienmērīgi pārvietojas, skenējot apkārtējo vidi, bet drīzāk veic sakāžu sērijas, kas jaucas ar skata fiksācijām. Sakādiskās acu kustības var sasniegt milzīgu ātrumu – līdz pat 600 grādiem sekundē, izraisot attēla pārvietošanās kustību pa tīkleni. Vizuālā meklēšanā sakāžu loma ir nodrošināt atsevišķo ainas sastāvdaļas novietojumu uz foveolas līdz ir sasniegts interesējošs mērķis distraktoru vidē. Jāatzīmē arī, ka meklēšanai, piemēram, uz liela ekrāna, ir nepieciešams gan centrālās, gan perifērās redzes līdzsvarots ieguldījums. Centrālā redze nodrošina vizuālo informāciju, kas nepieciešama mērķa atšķiršanai no distraktora. Savukārt perifērā informācija ir būtiska sakāžu kontrolē un plānošanā. Līdz ar ko vizuālā meklēšanā gan centrālās informācijas analīze, gan perifērā nākamo sakāžu mērķu atlasīšana var ietekmēt sakāžu un skata fiksāciju laiku, un kā sekas – arī kopējo meklēšanas veida uzdevuma izpildīšanas laiku. [1]

Pēdējā laikā arvien vairāk tiek pētīta meklēšanas veida uzdevuma iespējamā izmantošana acu slimību agrīnā diagnosticēšanā un redzes treniņos. Jāatzīmē, ka, piemēram, pacientiem ar primāru atvērta kakta glaukomu meklēšanas veida uzdevumā ir novērojamas būtiskas izmaiņas sakādisko acu kustību parametros, un šīs izmaiņas novērojamas agrāk nekā ar perimetriju konstatējamajās izmaiņās perifērā redzes laukā [2]. Turklāt tiek izstrādātas metodes, lai pacientiem, kuriem ir lasīšanas grūtības un/vai centrālās redzes zudums, būtu iespējams trenēt sakādes, skata fiksācijas, kā arī uzlabot informācijas pārraidi pa magnocelulāro plūsmu, izmantojot noteiktus meklēšanas veida uzdevumus [3, 4]. Līdz ar to, ir svarīgi izpētīt, kā perifērā informācija ietekmē acu kustības un uzdevuma izpildīšanas efektivitāti vizuālās meklēšanas laikā.

Ar mērķi izpētīt fiksāciju ilgumu atkarībā no perifēro stimulu izšķiršanas pakāpes vizuālās meklēšanas laikā, mēs izveidojām eksperimentu, kur acu kustības ir nepieciešamas, lai atrastu mērķi. Tika izmantots meklēšanas veida uzdevums, kas sastāv no 10x10 latīņu alfabēta burtiem (viens mērķis un 99 distraktori). Uzdevums tika pildīts pie dažāda perifērā trokšņa līmeņa, kuru arī sastādīja burti. Eksperimenta gaitā mēs mainījām perifēro stimulu veidu, saglabājot nemainīgu sarežģītību centrālajā daļā. Meklēšanas veida uzdevuma izpildīšanas laiks un fiksācijas ilgumu variācijas sniedza kvantatīvu informāciju par perifērās redzes ieguldījumu meklēšanas uzdevuma izpildē un par dinamiku vizuālajā meklēšanā. Acu kustības tika pierakstītas, izmantojot *IViewX Hi-Speed 240 Hz* iekārtu un dati tika apstrādāti, izmantojot *BeGaze* un *MS Excel* programmu.

Rezultāti apliecina, ka perifērā redze palīdz efektīvi izvēlēties meklēšanas algoritmu, lai noteiktā laikā atrastu mērķi ar mazāku sakāžu un fiksāciju skaitu. Mainoties perifērajai informācijai, atšķiras fiksāciju skaits, fiksāciju ilgums, vai arī abi parametri kopā. Turklāt palielinoties atšķirībai starp distraktoriem un mērķi, skata fiksāciju skaits uz distraktoriem būtiski samazinās, salīdzinot ar gadījumu, kad distraktori neatšķiras no mērķa pēc lieluma un krāsas. Kā sekas, tas atspoguļojas arī meklēšanas veida uzdevuma izpildīšanas laikā un precizitātē – kad distraktori neatšķiras no mērķa pēc lieluma un krāsas, ir nepieciešams būtiski ilgāks laiks, lai skanētu katru simbolu un precīzi atrastu mērķi.

Darba rezultāti tiks izmantoti turpmāk, lai uzlabotu metodi sakāžu un skata fiksāciju treniņiem, ar efektīvāku perifēras redzes mijiedarbību meklēšanas veida uzdevumā.

Literatūra

1. Liversedge, S. P., Findlay, J. M. Saccadic eye movements and cognition. *Trends Cogn Sci.*, 2000, 4(1), pp. 6-14.
2. Kanjee, R., Yucel, Y. H., Steinbach, M. J., Gonzalez, E. G., Gupta, N. Delayed saccadic eye movements in glaucoma. *Eye and Brain*, 2012, Vol. 4, pp. 63-68.
3. Kanonidou, E. Reading performance and central field loss. *Hippokratia*, 2011, 15(2), pp. 103-108.
4. Sireteanu, R., Goebel, C., Goertz, R., Werner, I., Nalewajko, M., Thiel, A. Impaired serial visual search in children with developmental dyslexia. *Ann N Y Acad Sci.*, 2008, 1145, pp.199-211.

KOHERENTO STIMULU KUSTĪBAS TESTA LIETOJUMS SKOLAS VECUMA BĒRNU REDZES UZTVERES PĒTĪJUMOS

J. Blāķe, A. Krastiņa un E. Kassaliete

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Ievads

Kustības uztvere ir nozīmīga redzes uztveres komponente. Lai iegūtu precīzu informāciju par kustībā esošu objektu, nepieciešama acs sekošanas kustību un vizuālās informācijas uztveres sadarbība.[1] Smadzeņu garozā informācija tiek vadīta divos veidos: ventrālā plūsma, kas saņem informāciju no parvo ceļiem (atbild uz jautājumu „kas?”) un dorsālā plūsma, kas saņem informāciju no magno ceļiem (atbild uz jautājumu „kur?”).[2] Kustības uztvere tiek saistīta ar magno ceļiem un par to atbild V5 zona smadzeņu garozā.[1] Tātad novērtējot kustības uztveri, var spriest par informācijas pārvades kvalitāti magno ceļos, kas saistīti arī par citām uztveres komponentēm. Piemēram, informācijas pārvades traucējumi magno ceļos tiek minēti kā disleksijas iemesls.[3]

Kustības uztveres mehānisma pētīšanai un mērīšanai tiek izmantoti testi, ar kuru palīdzību tiek noteikts koherentās kustības jutības sliekšnis.[1]

Metode

Koherentās kustības uztvere tiek novērtēta izmantojot datorizētu testu, kurā koherenti stimuli jeb punkti, kas kustās vienā virzienā, kombinēti ar punktiem, kas kustās haotiski. Testa laikā uz ekrāna tiek demonstrēts laukums ar 100 punktiem, kuri kustās ar vienādu ātrumu. Stimuls tiek rādīts 1.7 sekundes, un pēc katras demonstrēšanas reizes testa veicējam jānosaka, kurā virziena tika novērota koherentā kustība. Sākot testu, 50% punktu kustās vienā noteiktā virzienā, bet pārējie – nejauši izvēlētā virzienā. Koherento punktu skaits pakāpeniski tiek samazināts vai palielināts, lai noteiktu kustības uztveres sliekšni jeb punktu skaitu, pie kura testa veicējs vairs nespēj izšķirt koherentu kustību, tas nozīmē, ka viņam šķiet, ka visi punkti kustās haotiski. Testa laikā kopējais punktu skaits nemainās, tiek izmainīta tikai noteiktā virzienā kustošo punktu un nejauši izvēlētā virzienā kustošo punktu attiecība.

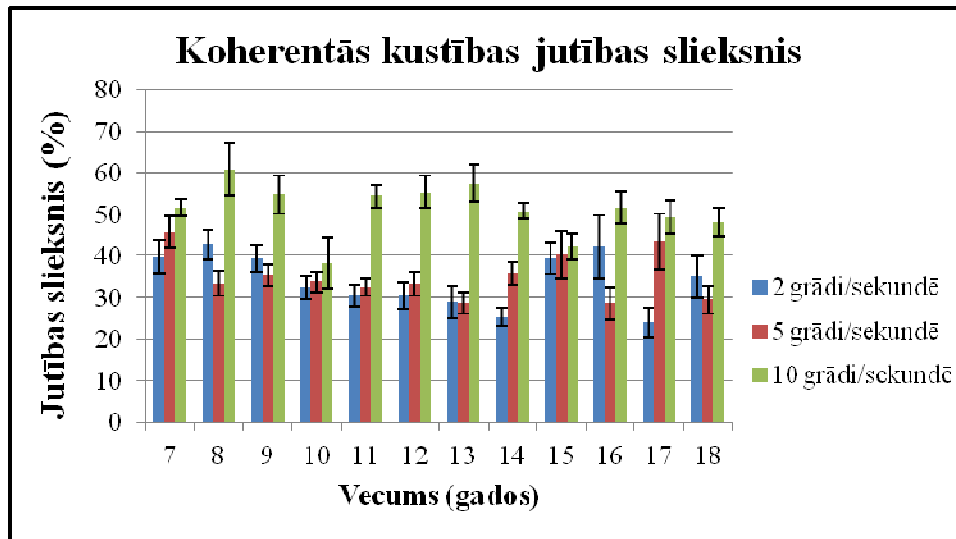
Rezultāti un secinājumi

Koherentās kustības jutības sliekšnis tika noteikts skolēniem vecumā no 7 līdz 18 gadiem. Lai iegūtu daudzpusīgāku informāciju par kustības uztveri, tests tiek veikts, izmantojot trīs ātrumus: 2°/sekundē, 5°/sekundē un 8°/sekundē. Tiek analizēta arī koherentās kustības jutība dažādos virzienos.

Koherentās kustības uztveres sliekšnis, izmantojot stimulus ar dažādu ātrumu, ir atšķirīgs. Vislielākais tas ir pie ātras kustības (8°/sekundē), bet pie vidēji ātras (5°/sekundē) un lēnas (2°/sekundē) statistiski nozīmīga atšķirība netiek novērota. (skatīt 1.att.)

Koherento stimulu kustības virzienu izšķiršanas spēju ietekmē attiecīgā stimula virzības ātrums. Lēnas kustības stimuliem (2°/s) virzienu uztveres

sadalījums ir vienmērīgs, savukārt, palielinoties stimula ātrumam (piemēram, 5°/s), izteiktāk kļūst redzams virzienu dominances sadalījums (dominē vertikālais virziens).



1.att. Koherentās kustības jutības sliekšnis dažādās vecuma grupās

Literatūra

1. **Braddick O., Qian N.** *The Organization of Global Motion and Transparency*, 2001, p. 86-89
2. **Schwartz, S. H.**, *Visual Perception: a Clinical Orientation. 2nd Edition.* Stamford – Connecticut: Appleton & Lange, 1999. pp. 303-306
3. **Stein J.** *Visual motion sensitivity and reading*, *Neuropsychologia* 41, 2003, 1785-1793

Pateicība

Darbs tiek īstenots ar ERAF atbalstu. Autores (J.Blāķe, A.Krastiņa un E.Kassaliete) atbalsta ERAF projekts Nr.2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027.

REDZES UZMANĪBAS PAPĪRA UN DIGITĀLĀS VERSIJAS TESTU REZULTĀTU KORELĀCIJA

L. Ārente, A. Kazāka, G. Krūmiņa

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Aktualitāte:

Mūsdienās ar vien vairāk ikdienā tiek lietots dators, kas ir spējīgs aizstāt daudzas lietas, ko agrāk darījām ar roku uz papīra. Šīs inovācijas padara darbu ātrāku un vienkāršāku, kā arī spēj aizstāt cilvēku darbu. Tādēļ tiek veikts šis pētījums, lai noskaidrotu, vai testa papīra versiju ir iespējams aizvietot ar datorizēto versiju. Aizstājot TMT papīra versiju ar datorizēto versiju tiks samazināta testa vadītāja loma.

Mērķis: Noskaidrot vai TMT papīra versiju ir iespējams aizvietot ar TMT datorizēto versiju.

Uzdevumi:

1. Noskaidrot, vai pastāv korelācija starp TMT papīra versijas izpildes laika datiem un TMT datorizētās versijas izpildes laika datiem.

2. Izveidot izpildes laika normas TMT datorizētajai versijai.

Metodes: Pētījuma dalībnieki ir skolas vecuma bērni no 1. klases līdz 12. klasei, tas ir robežās no septiņiem līdz deviņpadsmit gadiem. Tests tiek veikts skolās, kur bērni mācās un ir pieraduši pie apkārtējās vides.

Tests sastāv no divām daļām – A, B. A daļā dalībniekam ir jāsavieno cipari no viens līdz divdesmit pieci augošā secībā. B daļā dalībniekiem ir jāsavieno cipari no viens līdz trīspadsmit un burti no A līdz L. Cipari un burti ir jāsavieno jauktā secībā (1-A-2-B).

Rezultāti:

No iegūtajiem datiem tika izveidotas izpildes laika normas redzes uztveres papīra versijas un datorizētās versijas datiem. Normas tika veidotas katrai vecuma grupai, aprēķinot vidējo vērtību un standartnovirzi. Saskaitot šos lielumus tiek iegūta norma, ar kuru tiek salīdzināti dati.

Pēc iegūtajiem rezultātiem varam secināt, ka papīra versiju varētu aizvietot ar datorizēto redzes uztveres versiju, jo pastāv korelācija starp datiem. Sekmīgākai testa izpildei būtu nepieciešams programmu uzlabot ar savienojošajām līnijām, lai testa dalībnieks redzētu iepriekšējo lietoto simbolu.

Tabula nr.1.

Redzes uztveres datorizētās versijas un papīra versijas laika normas A un B daļā.

	Redzes uztveres papīra versija	Redzes uztveres datorizētā versija
A daļa	68,81±1	62,11±1
B daļa	163,83±1	130,86±1

Tabulā ievietotās normas ir vidējā vērtība no visu vecumu laika normām A un B daļā.

TMT (LĪNIJU VILKŠANAS) TESTA REZULTĀTU SAISTĪBA AR LASĪTPRASMI SKOLAS VECUMA BĒRNIEM

A. Kazāka, G. Krūmiņa

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

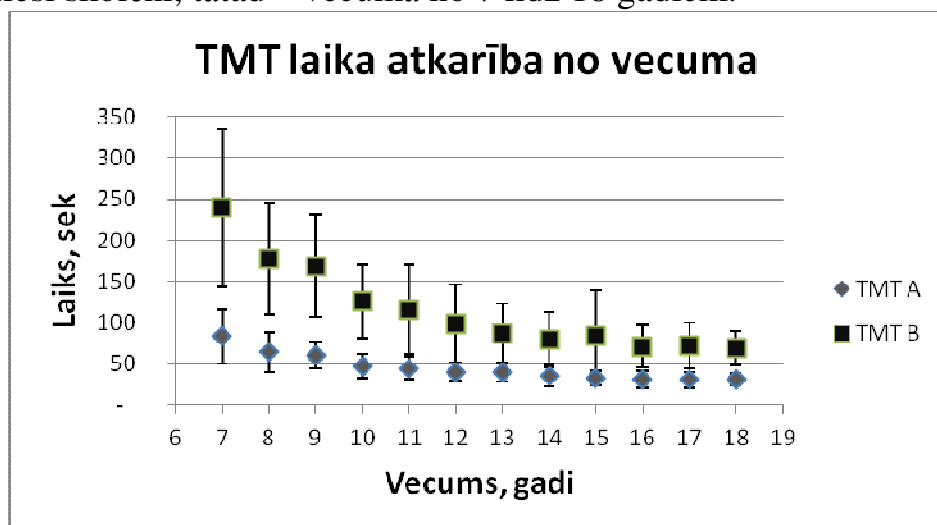
Pētījuma mērķis ir izstrādāt metodi, ar kuras palīdzību vērtēt dažāda vecuma skolēnu redzes uzmanību. Darba gaitā ir jāveic „Trailmaking” tests (TMT), lai varētu tam izstrādāt noteiktas normas. Ar TMT palīdzību tiek novērtēta cilvēka redzes uzmanība, informācijas apstrādes ātrums, kā arī vispārējās kognitīvās spējas, kas novērtē ar izziņu saistītos procesus, uztveri, atpazīšanu un zināšanu reprezentāciju. Veicot šo testu, ir iespēja noskaidrot, vai pastāv kāda korelācija ar lasītprasmes ātrumu, kā arī – kāda tā ir. Tēma ir aktuāla, jo ir svarīgi pierādīt, ka lasīšanas ātrumu ietekmē cilvēka vizuālās skrīninga spējas - tas, kā tiek uztverta apkārtējā informācija, jo ne vienmēr, kad bērnam ir grūtības lasīt, var vainot slinkumu un nepatiku pret lasīšanu. Tādēļ ir jāatrod metode, kas būtu pietiekami efektīva un atbilstoša, lai spētu izšķirt šādus gadījumus.

Darba uzdevumi ir noteikt, cik ātri skolēns veic „trailmaking” papīra versijas A un B daļas testu – novērtēt redzes uzmanību; noteikt kļūdu skaitu šajos testos; noteikt skolēnu lasīšanas ātrumu binokulāros apstākļos; pārbaudīt, vai tiešām pastāv izteikta sakarība starp cilvēka lasīšanas un testa veikšanas ātrumu; izanalizēt šos datus.

Ievācot datus, skolēnam tika izstāstīts, ka „trailmaking” testa A daļā ar zīmuli būs jāsavieno haotiski izvietoti cipari no 1 līdz 25 uz A5 formāta baltas lapas, pirms tam parādot paraugu, kas sastāvēja no 8 simboliem. Testa veikšanai tika uzņemts laiks. Analogi skolēns veica arī testa B daļu, kurā bija gan cipari, gan alfabēta burti (bez garumzīmēm), kas jāsavieno pamīšus – cipars – burts – cipars utt. Kopā arī B daļā bija 25 simboli. Tika skaitītas arī kļūdas – cik reizes bērns kļūdījās, savienojot simbolus. Pēc katras kļūdas tika norādīts uz to, lai skolēns tālāk varētu atsākt turpināt testu pareizi. Testa laikā varēja veikt dažādus novērojumus – skolēni testu veica uzmanīgi un rūpīgi; steidzīgi un līdz galam nevelkot līnijas; klusām; runāja un skaitīja līdzī. Problēmas B daļā radīja alfabēta nezināšana - lielākoties sākumskolā, tomēr ne tikai. Nereti arī vecāko klašu skolēniem TMT B daļā grūtības sagādāja nepietiekamās alfabēta zināšanas. Ja bērns alfabētu nezināja līdz burtam L, tad testa B daļa netika veikta.

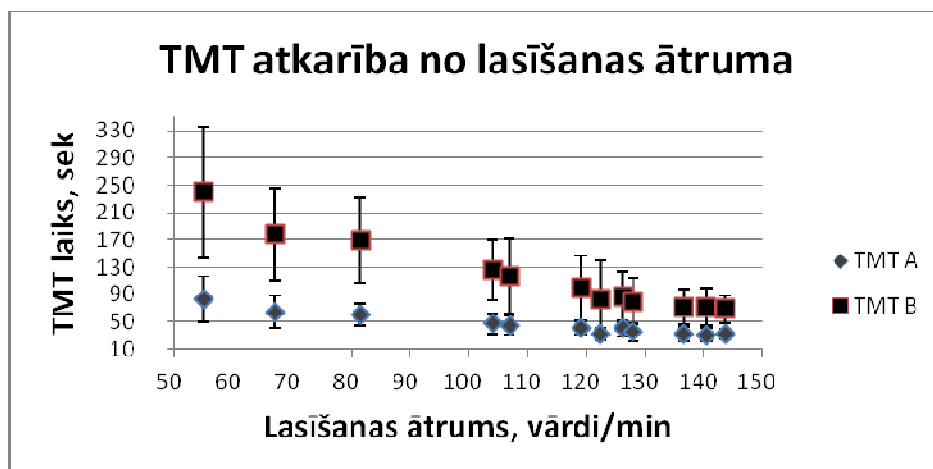
Pēc dažādiem informācijas avotiem vidējais laiks testa A daļai ir 29 sekundes. Rezultāts, kas pārsniedz 78 sekundes, ir nepietiekams. Testa B daļai kā vidējais laiks tiek norādītas 75 sekundes, bet nepietiekams rezultāts – 273 sekundes. Apstrādājot iegūtos datus, varēja pārliecināties, ka rezultāti ir ļoti dažādi – bija bērni, kas testu veica ātrāk, kā minēts vidējais laiks, bet bija arī skolēni, kas ievērojami pārsniedza maksimāli pieļaujamo laiku. Tomēr šos datus ir grūti salīdzināt ar citos pētījumos iegūtajiem, jo tajos lielākoties tests ir veikts

pieaugušiem cilvēkiem – vecumā no 18 līdz 70 gadiem. Taču mūsu pētījumā tiek analizēti tieši skolēni, tātad – vecumā no 7 līdz 18 gadiem.



1.att. TMT laika atkarība no vecuma

1.attēlā ir redzams, kā mainās TMT laiks, atkarībā no skolēna vecuma. Jo vecāks ir skolēns, jo ātrāk tiek veiktas abas testa daļas, taču vecuma grupā no 13 līdz 18 gadiem šī tendence vairs nav tik izteikta.



2.att. TMT atkarība no skolēna lasīšanas ātruma.

2.attēlā apkopojot TMT iegūtos rezultātus ar lasīšanas ātruma datiem, varēja secināt, ka šāda sakarība tiešām pastāv – jo lielāks ir skolēna lasīšanas ātrums, jo īsāks laiks nepieciešams testa veikšanai.

Vislielākā korelācija starp šiem datiem pastāv tieši jaunākajās klasēs – īpaši 1. un 2. klasē. Jo vecāks paliek skolēns, jo mazāk izteikta ir saistība starp TMT un lasīšanas ātrumu. Tomēr tas nav viennozīmīgi, jo šāda tendence vērojama tikai kopējā populācijā – ne katram indivīdam tas bija novērojams.

Pateicība:

¹ Pētījums izstrādāts ar ERAF projekta

Nr.2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027 atbalstu.

ACU KUSTĪBU PARAMETRI LĪDZĪGU TEKSTU LASĪŠANĀ

L. Fiļimonova, I. Lācis

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Lasīšanas efektivitāte lielā mērā ir atkarīga no acu kustībām, redzes funkciju kvalitātes un spējas uztvert un apstrādāt teksta satura nozīmi.

Tika veikti daudzi pētījumi, lai noskaidrotu, kā notiek lasīšanas process, kad un kur acis tiek virzītas pa tekstu, un tika izveidoti vairāki acu kustību kontroles modeļi lasīšanā, kas cenšas paskaidrot, kā sakādiskās acu kustības tiek programmētas. Pastāv kognitīvie lasīšanas modeļi, kas balstās uz pieņēmuma, ka acu kustības lasīšanas laikā vada kognitīvā apstrāde, bet okulomotorie modeļi pieņem, ka acu kustības galvenokārt kontrolē zema līmeņa okulomotorie vai redzes motorie procesi.[1]

Ir noskaidrots, ka vārda garums ietekmē sakāžu programmēšanu, fiksācijas vietu vārdā un fiksācijas ilgumu uz šo vārdu, garākiem vārdiem pieaug regresiju un refiksāciju varbūtība [2], vārda sastopamības biežums ietekmē fiksācijas ilgumu un vārda izlaišanas varbūtību [3], teksta izkārtojums un lingvistiskais faktors ietekmē regresijas [4]. Ja teksts uztveres ziņā kļūst sarežģītāks, palielinās fiksāciju ilgums un regresiju biežums, bet samazinās sakāžu garums. [5]

Šajā pētījumā tiek meklēts, kas ir dominējošais skata pārnesu programmēšanā lasīšanas laikā - teksta lingvistiskie mainīgie vai teksta uzbūve, eksperimenta dalībniekiem lasot septiņus mākslīgi izveidotus līdzīgus tekstus ar dažādu saturisko nozīmi, bet ar vienādu struktūru, ar vienādu dažāda garuma vārdu izvietojumu tekstā, ar vienādu rindu, vārdu un burtu skaitu katrā tekstā (1.att.).

Pētījumā piedalījās 11 dalībnieki. Acu kustības eksperimenta laikā tika pierakstītas ar iView X Hi-Speed 240 Hz iekārtu (SMI, Vācija).

XXXXXXXX XXXX XXXXXX, XXXXXXXX XXXXXX XXXXXX,
XXXXXXXX XXXXXX. XXX XXXX XXXX XX XXXXXXX XXX
XXXXX. XXXXXX XXXXXXXX XXXXXXXX XXXXXXXX. XXXX
XXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXX. XXXXXXXX XXXXXXXX. XXX
XXXX XXXX XXXXXXXX XXXXXXX XXXXXX. XXXXXXXXXX XXXX
XXXXXX XX XXXXXXXX. XXXXXXXX XXXX. XXXXXXXX
XXXXXXXXXX XX XXXXXXXXXXXX XXXXXX. XXXX XXXXXX XXXXXX.

1.att. Līdzīgu tekstu uzbūve, katrs „x” apzīmē citu burtu.

Rezultāti rāda, ka līdzīgu tekstu lingvistiskie mainīgie, kas tekstos ir atšķirīgi, kā arī citas tekstu atšķirīgas īpašības ietekmē kopējo lasīšanas laiku ($p < 0,01$), to nosaka arī katra dalībnieka individuālās lasīšanas spējas ($p < 0,001$). Atšķirīgas īpašības tekstos būtiski neietekmē sakāžu un fiksāciju skaitu ($p > 0,05$), bet to

skaits ir atkarīgs no dalībnieka ($p < 0,001$), kas norāda uz to, ka skata pārnese līdzīgajos tekstos tiek līdzīgi programmēta, šeit lomu spēlē vienādi vārdu garumi un vienāda teksta uzbūve, kā arī katra dalībnieka individuālās lasīšanas spējas. Pēc satura atšķirīgie teksti būtiski neietekmē regresiju proporciju ($p = 0,84$), bet tā ir atkarīga no dalībnieka ($p < 0,001$).

Pēc rezultātiem var secināt, ka vienādi vārdu garumi un vienāda teksta struktūra nav dominējošie faktori, kas nosaka kopējo lasīšanas laiku, to ietekmē citas teksta raksturīgas īpašības, arī lingvistiskie mainīgie un katra dalībnieka individuālās lasīšanas spējas. Savukārt teksta atšķirīgas īpašības nav dominējošie faktori, kas nosaka sakāžu un fiksāciju skaitu un regresiju proporciju, tas norāda uz to, ka skata pārnese lasīšanas laikā lielā mērā ietekmē teksta uzbūve un katra dalībnieka individuālās lasīšanas spējas.

Literatūra

1. **A.Nuthmann, R.Engbert.** Mindless reading revisited: an analysis based on the SWIFT model of eye-movement control, *Vision Research*, 2008.
2. **Joseph, H. S. S. L., Liversedge, S. P., Blythe, H. I., White, S. J., Rayner, K.** Word length and landing position effects during reading in children and adults, *Vision Research*, 2009, vol. 49 (16), p. 2078-2086.
3. **White, S. J.** Eye Movement Control During Reading: Effects of Word Frequency and Orthographic Familiarity. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2008, vol. 34, No. 1, p. 205–223.
4. **Mitchell, D. C., Shen, X., Green, M. J., Hodgson, T. L.** Accounting for regressive eye-movements in models of sentence processing: A reappraisal of the Selective Reanalysis hypothesis. *Journal of Memory and Language*, 2008, vol. 59, p. 266-293.
5. **Rayner, K.** Eye movements in reading and information processing. *Psychological Bulletin*, 1998, Vol. 124, No. 3, p. 372-422.

MĀCĪŠANĀS EFEKTS VEICOT MEKLĒŠANAS VEIDA UZDEVUMU

I. Timrote, M. Zirdziņa, A. Reinvalde, T. Pladere, G. Krūmiņa
Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Daudz testu tiek veikti, nepievēršot uzmanību apkārt esošā fona ietekmei uz testa rezultātiem, lai gan ir zināmi traucējumi, kas saistīti ar redzes ceļu disfunkciju [1,2]. Turklāt vairumā testu tiek izmantots vienkāršots uzdevums [3], kas īsā laika posmā eksperimenta dalībniekam paliek neinteresants un nogurdinošs. Šī iemesla dēļ mēs veicām eksperimentālu pētījumu ar meklēšanas veida uzdevumu, kura datus izmantojām, lai noskaidrotu, cik daudz laika aizņem atkārtoti veikts meklēšanas veida uzdevums un kāds ir tā radītais mācīšanās efekts.

Metodes

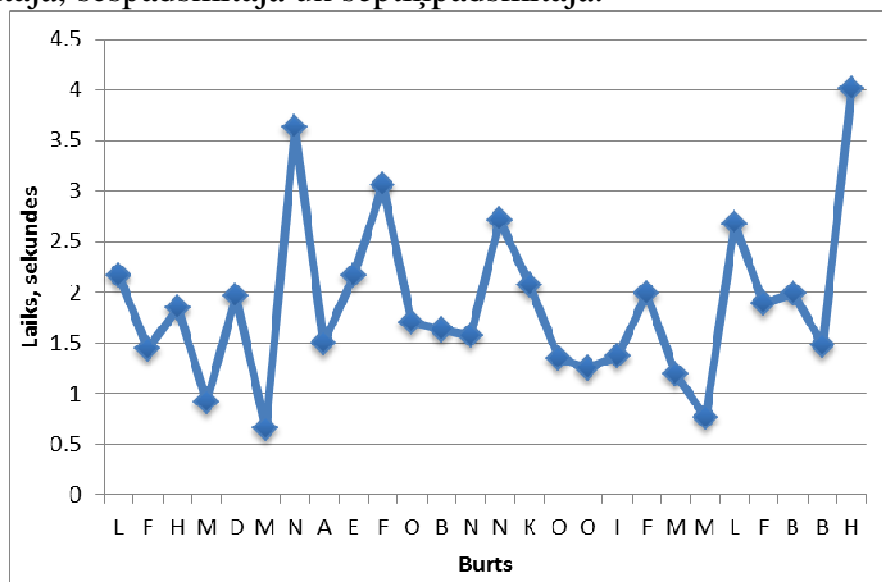
Eksperimentā piedalījās četrpadsmit eksperimenta dalībnieki vecumā no divdesmit līdz divdesmit sešiem gadiem (vidējais vecums divdesmit četri gadi), kuri bija informēti par eksperimenta mērķi – noskaidrot spēju veikt meklēšanas veida uzdevumu, to vairākkārt atkārtojot. Eksperimenta dalībnieki bija ar labu vispārējo veselību, bez acu saslimšanām un redzes asumu vismaz 1.0.

Meklēšanas veida uzdevums sastāvēja no simts latīņu burtu izkārtojuma (desmit rindas, katrā desmit burti), aizņemot 24.7° lielu apgabalu no projektorā ekrāna. Eksperimenta dalībniekam bija jāiegaumē pirmās rindas kreisajā pusē esošais pirmais burts un jāskaita, cik šāda veida burtu ir visā dotajā burtu izkārtojumā. Katrs eksperimenta dalībnieks meklēšanas veida uzdevumu veica divdesmit reizes. Datora programmā tika reģistrēts uzdevuma veikšanai izmantotais laiks, bet uz atsevišķa protokola tika pierakstīts eksperimenta dalībnieka izskaitītais burtu skaits. Visi iegūtie dati tika apstrādāti datorprogrammā *Microsoft Excel 2003* un statistiskajai analīzei izmantots tests *ANOVA: Single Factor*.

Rezultāti

Tā kā burtu izkārtojumā burti bija randomizēti, eksperimenta dalībniekiem bija jāskaita dažādas sarežģītības burti. Kā liecina rezultāti (skat.1.att.), meklēšanas veida uzdevumam nepieciešamais laiks nav atkarīgs no burtu sarežģītības –sarežģītāku burtu (piemēram, M) var atrast pat ātrāk nekā vienkāršāku burtu (piemēram, F). Ja apskata, cik ilgs laiks nepieciešams viena burta atrašanai atšķirīgos atkārtotā meklēšanas veida uzdevuma posmos, burtu F meklēšana otrajā reizē vienmēr aizņem vairāk laika. Tas nav saistīts ar burtu izkārtojumā esošo burtu skaitu, jo burts O, piemēram, bija atrodams septiņas reizes katrā no meklēšanas veida uzdevumiem, bet arī šajā gadījumā novērojamas nelielas variācijas. To varētu skaidrot ar to, ka, piemēram, burts F bija jāskaita

otrajā, desmitajā un deviņpadsmitajā meklēšanas uzdevuma reizē, bet burts O – vienpadsmitajā, sešpadsmitajā un septiņpadsmitajā.



1.att. Vidējais laiks viena burta atrašanai visiem eksperimenta dalībniekiem.

Lai arī mācīšanās efekts variē starp eksperimenta dalībniekiem ($p < 0.01$, ANOVA: Single Factor analysis), datiem novērojamas kopīgas tendences viļņveidīgām svārstībām visa meklēšanas veida uzdevuma laikā.

Dati liecina, ka divdesmit reižu atkārtots meklēšanas veida uzdevums ir samērā sarežģīts – eksperimenta dalībniekam vairākas reizes jāpārvar nogurums. Tā rezultātā eksperimenta dalībniekam jāsakoncentrējas un jāvērs tūlītēja uzmanība uzdevuma veikšanai. Tādējādi īsā laika posmā būtu pietiekami veikt meklēšanas veida uzdevumu līdz piecām uzdevuma veikšanas reizēm.

Pateicības

¹Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā «Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē».

²Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu “Atbalsts maģistra studiju programmu īstenošanai Latvijas Universitātē”

³ERAF Nr. 2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027.

Literatūra

1. J. Stein, The Magnocellular Theory of Developmental Dyslexia. *Dyslexia* 2001; 7(1): 12-36.
2. T. Fujita, T. Yamasaki, Y. Kamio, S. Hirose, S. Tobimatsu, Parvocellular pathway impairment in autism spectrum disorder: evidence from visual evoked potentials. *Res Autism Spectr Disord* 2011; (5): 277-285.
3. W.A. Monaco, J.T. Kalb, C.J. Johnson, Motion Detection in the Far Peripheral Visual Field. *Army Research Laboratory report (ARL-MR-0684)* 2007 Dec.

CAD TIEŠSAISTĒ BALSTĪTĀ KRĀSU REDZES TESTA PIELIETOJAMĪBA KRĀSU REDZES DEFEKTA PAKĀPES NOVĒRTĒŠANĀ

L. Broka, K. Lūse

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Ievads

CAD (Colour Assesment Diagnosis) tests [1] ir tiešsaistē balstīts krāsu redzes tests, kas domāts iedzimtu krāsu redzes defektu noteikšanai protanopijas, deiteranopijas, tritanopijas un atbilstošo anomāliju gadījumos. Šis tests nosaka krāsu izšķiršanas sliekšni 4 dažādos virzienos CIE xy krāsu diagrammā. Standarta tests sastāv no monitora un programmas, kura ģenerē krāsainu hromatisku stimulu, kas brīvi kustās pa vienmērīgu, ahromātisku, dinamiski luminiscējošu fonu [2].

Darba mērķis ir novērtēt CAD testa uzbūves piemērotību objektīva krāsu redzes testa izveidei.

Eksperimentā pielietotā pētniecības metode

Dalībnieki eksperimentā piedalās divreiz – pirmajā reizē uz datora monitora (*Hyundai ImageQuest L72D*, ekrāna spožums 300.0 cd/m^2 , maksimālā izšķirtspēja $1 \text{ px} = 0.264 \text{ mm}$) tiek rādīts CAD testa videoieraksts. Dalībnieka uzdevums ir ar žestu palīdzību parādīt, kādā virzienā kustās krāsu stimul. Iegūtie dati tiek apkopoti tabulā, lai precīzāk spētu fiksēt konkrēto laika intervālu un krāsu stimulu, ko dalībnieks nav pamanījis. Gadījumā, ja dalībnieks nespēja noteikt kustības virzienu, viņam/viņai jāveic piespiedu izvēle (daļējs rezultātu pieraksts ilustrēts 1.att.).

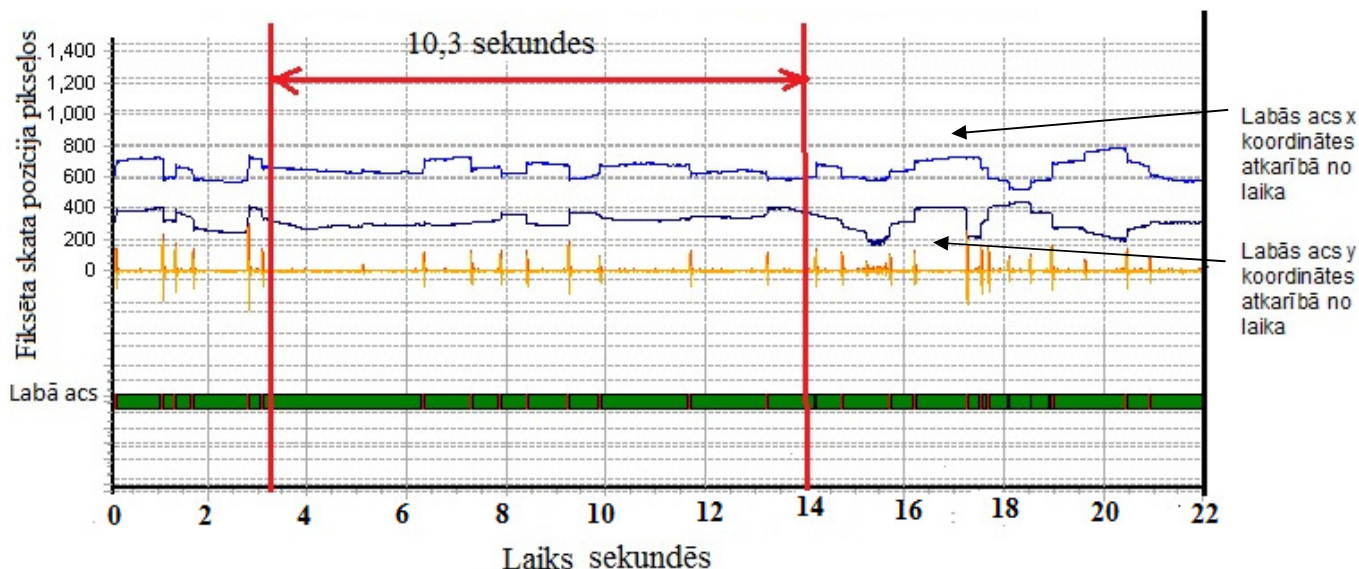
Stimula kustība	↙	↘	↗	↖	↙	↘	↗	↖	↙	↘	↗	↖	↙	↘	↗	↖	↙	↘	↗	↖	
Subjekta atbilde	↙	↘	↗	↖	↙	↘	↗	↖	↙	↘	↗	↖	N	N	N	N	N	↙	↘	↗	↖

1. att. Stimula kustību virziena salīdzinājums ar dalībnieka sniegtajām atbildēm. Ar atzīmi N atzīmēti stimula kustības virzieni, kurus dalībnieks noteicis nepareizi.

Atkārtoti veicot testu, tiek ierakstītas cilvēka acu kustības, izmantojot acu kustību iekārtu iViewX™Hi - Speed.

Rezultāti

Acu kustību pieraksta grafiks un sakāžu parametru analīze parāda atšķirīgu acu kustību raksturu laika intervālos, kad dalībnieks neredz testa stimulu (skat. 2. att.). Lai salīdzinātu sakāžu raksturu tika salīdzināti šādi parametri: vidējais ātrums un amplitūda.



2. att. Acu kustību pieraksts dalībniekam E.L. (protanomāls, AQ= 0.67-0.25). No 3,7. līdz 14. sekundei novērojamas 10,3 sekunžu ilgas acu kustību rakstura izmaiņas, kas liecina par to, ka dalībnieks neredz krāsu stimulu.

Sakāžu parametru salīdzināšana parāda, ka dalībniekam, nespējot izsekot mērķim, reģistrēta mazāka kustību amplitūda ($1,9 \pm 0,3^\circ$) kā dalībniekam ar normālu krāsu redzi ($6,9 \pm 1,1^\circ$). Nespējot izsekot mērķim, samazinās acu kustību ātrums (no 113 ± 19 °/s uz 76 ± 10 °/s), kas ļauj precizēt zonas, kuras dalībnieks stimulu neredz.

Datu analīze un secinājumi

1. Turpmāk novērtējot testa piemērotību izvirzītajam mērķim, tiks veikta citu acu kustību parametru analīze (sakāžu ilgums, fiksāciju ilgums, acu kustību atbilstība stimula kustībai) un rezultātu ieguve lielākam dalībnieku skaitam.
2. Pirmie darba rezultāti dod pamatu uzskatīt, ka acu kustību ieraksta procedūra un rezultātu analīze var tikt izmantota objektīva krāsu redzes testa izstrādei.

Pateicības

Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā «Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē».

Literatūra

1. Barbur J. L., Harlow A. J., Plant G. T. (1994). Insights into different exploits of colour in the visual cortex. *Proceeding of Biological Science*, 258, 327-334.
2. Barbur J. L., Rodriguez- Carmona M., Harlow A., Applied Vision Research Centre, The Henry Wellcome Laboratories for Vision Sciences, City University, London UK.

PSIHOFIZIKĀLA EKSPERIMENTA SHĒMAS LIETOJAMĪBA KRĀSU REDZES NOVĒRTĒŠANĀ

B. Zutere, K. Lūse

Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Krāsu redzes defektu izplatība

Mūsdienu sabiedrībā ir svarīgi pēc iespējas ātrāk, jau bērnībā, atklāt krāsu redzes nepilnības, jo tās var ietekmēt profesijas izvēli un dažos gadījumos arī ikdienas gaitas. Kā zināms, krāsu redzes defektu izplatība ir saistīta arī ar dzimumu, jo tā vairāk ir izplatīta vīriešu nekā sieviešu vidū, respektīvi, Eiropas populācijā 8% vīriešu un 0.4% sieviešu. [1, 2]

Krāsu redzes defektu diagnosticējošie testi

Lai atklātu krāsu redzes nepilnības, arvien tiek radīti jauni diagnosticējošie testi, un to iedarbīgumu var novērtēt, analizējot testu specifitāti un jutību. Par **jutību** dēvē attiecību starp populācijā atrastajiem cilvēkiem, kam ir raksturīga kāda pazīme un tiem cilvēkiem, kuriem tests uzrāda pazīmes esamību, pētījumā par zelta standartu tika pieņemts *Richmond HRR (4th edition)* tests:

$$\text{jutība} = \frac{\text{dalībnieku skaits, kas izkrīt HRR testā}}{\text{dalībnieku skaits, kas izkrīt HRR testā} + \text{dalībnieku skaits, kas izkrīt HRR testā, bet neizkrīt jaunajā testā}} . [3]$$

Savukārt **specifitāte** ir attiecība starp personām bez konkrētās pazīmes un personām, kurām testa rezultāts ir negatīvs, veicot skrīninga testu, un to aprēķina, zinot sakarību, ka:

$$\text{specifitāte} = \frac{\text{dalībnieku skaits, kas neizkrīt HRR testā}}{\text{dalībnieku skaits, kas neizkrīt HRR testā} + \text{dalībnieku skaits, kas neizkrīt HRR testā, bet izkrīt jaunajā testā}} . [3]$$

Literatūrā minēts, ka *Richmond HRR* testa jutība ir 0.97 līdz 0.98, savukārt specifitāte – 0.99 līdz 1.0, kas ir ļoti augsti rādītāji, un līdz ar to tests ir precīzs. Jāpiemin, ka šāda specifitāte un jutība ir situācijā, ja eksperimenta dalībnieks nav atpazinis 3 un vairāk simbolus. [4]

Rezultāti

Kopumā pētījumā piedalījās 517 skolas vecuma bērni, tai skaitā 249 meitenes un 268 puisi, kuru vidējais vecums ir 12.6 gadi. Atklāts, ka sarkani zaļais krāsu redzes defekts ir 20 skolēniem, kas 3.87% no kopējā pārbaudīto eksperimenta dalībnieku skaita.

Dati rāda, ka grūtības izšķirt krāsas ir 1 meitenei un 19 puisiem, kas attiecīgi ir 0.40% un 7.09% no pārbaudītajiem eksperimenta dalībniekiem. Iegūtais rezultāts ir tuvs krāsu redzes defektu izplatībai Eiropas populācijā pēc citu autoru datiem.

Veicot aprēķinus, iegūts rezultāts, ka jaunizveidotā testa specificitāte ir 0.977, savukārt jutība ir 1.0, un šis rezultāts liecina, ka attiecīgā psihofizikālā eksperimenta shēma ir lietojama krāsu redzes novērtēšanā.

Literatūra

1. Cole, B. L., *Assessment of inherited colour vision defects in clinical practice*, Department of Optometry and Vision Sciences, The University of Melbourne, Vic, Australia, 2007
2. Birch, J. *Diagnosis of defective colour vision*, A division of Reed Educational and Professional Publishing Ltd, Hong Kong, 1992, 1 p.
3. University of Ottawa. *Sensitivity, Specificity, Predictive Values and Likelihood Ratios* [Skatīts: 22.01.2013.] Pieejams: http://www.med.uottawa.ca/sim/data/Sensitivity_e.htm
4. Cole, B. L., Lian, K. Y., Lakkis, C. *The new Richmond HRR pseudoisochromatic test for colour vision is better than the Ishihara test*, Department of Optometry and Vision Sciences, The University of Melbourne, Vic, Australia, 2006

Pateicības

Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā «Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē», autores izsaka pateicību ERAF projektam "Skolas vecuma bērnu redzes un redzes uztveres traucējumu pētīšana un diagnostikas metodiku izstrāde".

PSIHOFIZIKĀLA TESTA IZVEIDE DAŽĀDAS PAKĀPES KRĀSU REDZES DEFICĪTA NOTEIKŠANAI

A. Gūtmane, K. Lūse, M. Ozoliņš

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Krāsu redzes nozīme ikdienā

Cilvēks ar redzes palīdzību uzņem aptuveni 80% no visas maņu orgānu sniegtās informācijas. Lai šī informācija būtu noderīga un detalizēta, ir nepieciešams ne tikai labs redzes asums, bet arī citas redzes funkcijas. Viena no tām ir krāsu redze. Daudzās profesijās (piemēram, pilotiem, kuģu vai lidmašīnu apkalpes

personālam, militārajam personālam) tajā skaitā arī autovadītājiem viens no kvalifikācijas nosacījumiem ir laba krāsu redze. Lai kvalitatīvi noteiktu krāsu redzi, ir nepieciešami rūpīgi izstrādāti testi, kas spētu izšķirt dažādas pakāpes krāsu redzes deficītu veidus [2].

Psihofizikāla testa izveide

Testa galvenā būtība ir iegūt jutības sliekšni ar psihofizikālas metodes palīdzību. Kas attiecas uz krāsu redzi, šo jutības sliekšni raksturo krāsu atšķirības ΔE raksturlielums. ΔE raksturo attālumu starp krāsu koordināšu punktiem CIE Lab krāsu telpā izohromatisko krāsu pāriem (pāri sastāda hromatiskais un ahromatiskais krāsu paraugs), kas tiek izmantoti krāsu redzes testu izveidē. Šī krāsu atšķirība nosaka testa grūtības pakāpi – jo mazāks būs ΔE , jo sarežģītāks būs tests, ar kuru iegūst lielāku jutības sliekšni [1].

2012. gadā (bakalaura darba ietvaros [2]) tika iegūti 27 zaļie un 22 sarkanie derīgie krāsu pāri pseidoizohromatisko testu izveidei protanopijas gadījumā, 7 zaļie un 7 sarkanie – protanomālijas gadījumā, 46 zaļie un 36 sarkanie – deiteranopijas gadījumā, 10 zaļie un 10 sarkanie – deiteranomālijas gadījumā. Šo krāsu pāru ΔE vērtība ir intervālā no 6,45 līdz 84,51 vienībām zaļajiem krāsu pāriem, no 6,35 līdz 58,09 vienībām sarkanajiem krāsu pāriem. Bet šo intervālu robežās vēl ir vajadzīgi papildus krāsu pāri ar ΔE vērtībām starp 10 un 20, 50 un 60 vienībām zaļajiem, 10 un 20, 50 un 60 vienībām sarkanajiem krāsu pāriem. Darbs tiek turpināts pie trūkstošo testu izveides, dažādas pakāpes krāsu redzes deficīta noteikšanai. Ar plašāku testa izveides un eksperimenta shēmas aprakstu var iepazīties [3] literatūras avotā.

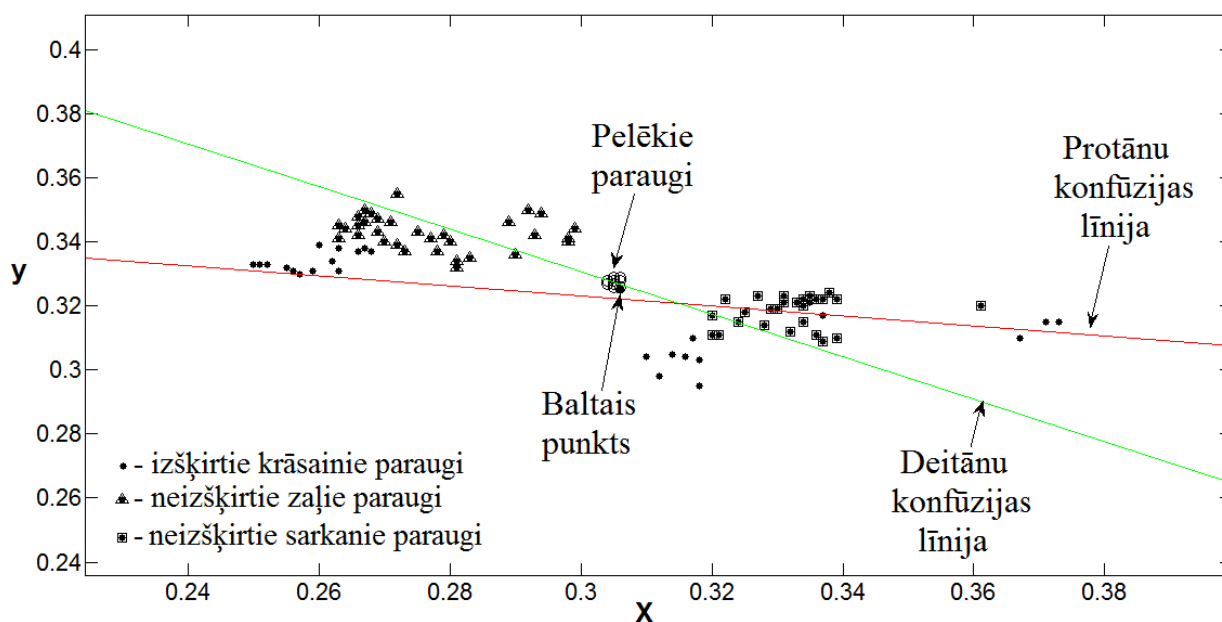
Eksperiments

Ar *CorelDRAW X5* (2010) programmas palīdzību tika izveidots 51 zaļais un 42 sarkanie papildus krāsu paraugi, kas ir tuvi pēc vizuālās atbilstības jau iepriekš iegūtajiem paraugiem, bet nedaudz izmaninātas to RGB (vai CMYK) vērtības, padarot tos piesātinātākus vai ne tik piesātinātus, lai iegūtu attiecīgi iztrūksošas ΔE vērtības. Pēc tam ar *Konika Minolta CS – 100A* kolorimetru tika nomērītas izprintēto (ar *EpsonStylus Pro 7800* tintes printeri) papildus paraugu x, y koordinātas un spožums (Y).

Tālāk tiek veikts krāsu piekārtošanas eksperiments, izmantojot jauniegūtos 93 krāsainos un iepriekš iegūtos 123 pelēkos paraugus dienasgaismā uz balta fona. Dalībniekam sākotnēji tika dots uzdevums sagrupēt visus paraugus divās kaudzēs – krāsainie un bezkrāsainie (jeb melnbaltie). Tālāk bezkrāsainos paraugus bija jāsagrupē vairākās kaudzēs, tā, lai vienā kaudzē esošie paraugi savā starpā būtu vai nu vienādi, vai ļoti līdzīgi. Tādā veidā tiek atrasti tie hromatiskie paraugi, kas dalībniekam izskatās pelēki, un piekārtoti tiem atbilstošo toņu ahromatiskie krāsu paraugi.

Rezultāti

Papildus jau esošajiem krāsu paraugiem ir izveidoti 51 zaļais un 42 sarkanie krāsu paraugi. Ar šiem jaunajiem paraugiem ir veikts krāsu piekārtošanas eksperiments, kurā piedalījās viens dalībnieks ar deiteranopiju (1. attēls) un viens ar deiteranomāliju.



1. att. Neizšķirtie zaļie un sarkanie krāsu paraugi CIExy krāsu diagrammā dalībniekam ar deiteranopiju

No šī eksperimenta tika iegūti 34 zaļie un 30 sarkanie krāsu pāri dalībniekam ar deiteranopiju, 32 zaļie un 16 sarkanie krāsu pāri dalībniekam ar deiteranomāliju, kuru ΔE aprēķini tiks veikti un precizēti.

Literatūra

1. Brich, J. *Diagnosis of Defective Colour Vision*. Butterworth Heinemann, 1993, 187p.
2. Gūtmane, A. *Krāsainu redzes stimulu piemeklēšana pseidoizohromatisko testu izveidei*. Bakalaura darbs, izstrādāts Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļā, 2012, 51 lpp
3. Luse, K., Fomins, S., Ozolinsh, M. Pseudoisochromatic test plate colour representation dependence on printing technology. *IOP Conf.Series: Materials Science and Engineering*, 38, 2012, p. 2 – 4

PERIFĒRĀS REDZES IZVĒRTĒŠANA AR DATORIZĒTIEM STIMULIEM

D. Čerāne, A. Paušus un P. Cikmačs

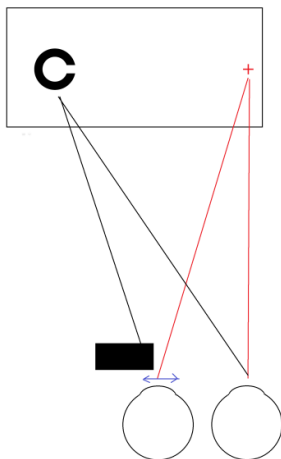
Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Mērķis

Izstrādāt datorizētu perifērās redzes noteikšanas programmu, kuras iegūstamie rezultāti ir salīdzināmi ar citu pētījumu rezultātiem un atkārtojami arī vēlāk. Sākotnēji izstrādāt stimulus un pārlicināties par to ticamību tos projicējot uz monitora ar programmas Microsoft Office PowerPoint palīdzību, vēlāk apkopot rezultātus un izveidot programmu, kas ir kalibrējama uz dažādiem monitoriem.

Metode

Perifērās redzes izvērtēšanas metodes izstrādāšanai tika ņemti vērā citu pētījumu rezultāti, kā arī šajos pētījumos izmantotie stimuli. Atbilstoši pētījumam "Perifērās redzes asuma jutība uz uztveres apmācīšanu pieaugušajos"[1] tika izvēlēts Landolta gredzena optotips, rezultātu salīdzināšanai (kā arī rezultātu ticamības uzlabošanai salīdzinot ar Snellena E burta optotipu). Savukārt mērījumu sistēmas izstrādāšana tika aizgūta no pētījuma "Optiskā defokusa ietekme uz perifēro redzi" [2], kur sistēma tika modificēta, neizmantojot defokusu radošo lēcu, tādējādi ļaujot noteikt perifērās redzes asumu bez papildus aberācijām.



1.att. Mērījumu veikšanas sistēma. Acs, ar kuru veic mērījumus redz gan fiksācijas objektu, gan optotipu perifērijā, otra acs redz fiksācijas objektu, bet neredz optotipu. Tai priekšā arī ir akomodāciju kompensējoša lēca.

Rezultāti

Pirmie rezultāti tika iegūti ar Snellena E burta optotipu (izveidots programmā MS Paint). Veicot projicēšanu konstantā attālumā no novērotāja, kur vēl netika pielietota akomodāciju kompensējošā lēca, tika iegūti redzes asuma rezultāti, kas svārstījās no 0.05 līdz pat 0.14 decimālajā sistēmā, 36° tīklenes perifērijā, kas ir pielīdzināmi citu pētījumu rezultātiem par 5°-18° perifēriju.

Nākamie rezultāti jau tiek iegūti ar Landolta C burta optotipu, kas saskan arī ar salīdzinājumam izmantotā pētījuma [1] vienu no stimuliem.

Literatūra

[1] Westheimer, G. (2001). Is peripheral visual acuity susceptible to perceptual learning in the adult? *Vision Research*, 41, 47-52.

[2] Rosén, R., Lundström, L., Unsbo, R. (2011). Influence of Optical Defocus on Peripheral Vision. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, Vol. 52, No. 1, 318-323.

KUSTĪGA PERIFĒRĀ TROKŠŅA IETEKME UZ MEKLĒŠANAS VEIDA UZDEVUMU

M. Zirdziņa, I. Timrote, S. Fomins, G. Krūmiņa

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Tīklenes ganglionāro šūnu slānī ir divi galvenie šūnu veidi - *midget* un *parasol*. *Midget* šūnas saņem informāciju no vienas bipolarās šūnas, kas savukārt saņem impulsu no vienas vāļītes, tālāk laterāli genikulārajā ķermenī (LGĶ) projicējoties parvocelulārajos slāņos, kas veido parvocelulāro jeb P plūsmu. Savukārt *parasol* šūnas saņem impulsu no vairākām bipolarajām šūnām, kuras aktivē vairākas vāļītes un LGĶ projicējas magnocelulārajos slāņos, veidojot M plūsmu. M šūnas saņem informāciju par kustību un stereoskopisko dziļumu, bet P šūnas par krāsu un formu. [1;2]

Ir četri funkcionāli atšķirīgi ceļi uz redzes garozas augstākajiem līmeņiem. Viens no tiem ir kustības uztveres ceļš. Tas sākas ar tīklenes M šūnām iet uz LGĶ magnocelulārajiem līmeņiem, tālāk uz galveno kustības centru smadzenēs (V5/MT). Redzot kustīgu objektu MT aktivējas, jo visas šī apgabala šūnas ir jutīgas uz kustību. [2;3]

Lai noteiktu, kā kustīgs troksnis perifērijā ietekmē laiku, kādā iespējams izpildīt centrālo uzdevumu - vai veicot meklēšanas veida uzdevumu svarīgi, lai koncentrēšanos neietekmē blakus darbības, kas varētu radīt vairāk kļūdu meklēšanas veida uzdevumā un paildzināt tā izpildes laiku.

Metode

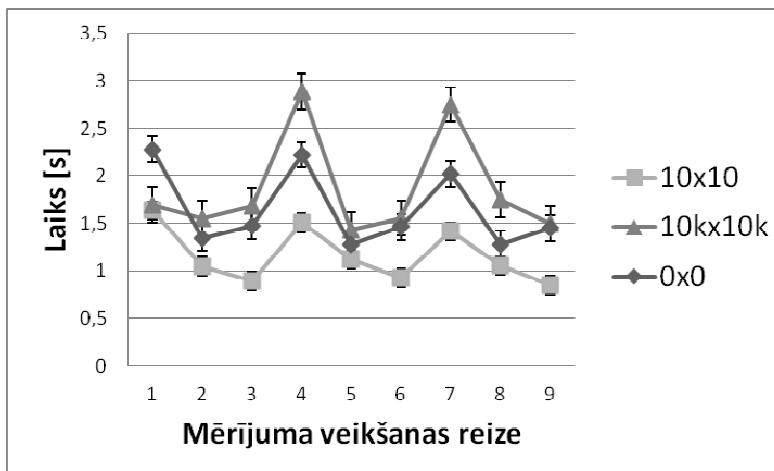
Eksperimentā piedalījās četras sievietes vecumā no 21 - 23 gadiem. Pētījumā tika izmantota programma, kurā randomizēti tika rādīta latīņu burtu matrica (desmit rindās desmit burti) un kurā tika reģistrēts meklēšanas veida uzdevumam izmantotais laiks. Šis centrālais uzdevums tika rādīts uz projektorā ekrāna, kas atradās 60 cm attālumā no pētījuma dalībnieka. Uzdevums bija iegaumēt pirmo burtu augšējā kreisajā malā un izskaitēt, cik tādu burtu ir matricā. Pirms eksperimenta katrs pētījuma dalībnieks tika iepazīstināts ar testu, veicot uzdevumu divdesmit reizes bez trokšņa perifērijā. Eksperimentā centrālais uzdevums tika rādīts bez trokšņa perifērijā, ar lielu nekustīgu troksni (desmit melnu punktu izkārtojums desmit rindās) vai lielu kustīgu troksni perifērijā (simts melni punkti). Katrs no perifērā trokšņa veidiem tika izmantots deviņas reizes, kā rezultātā katrs eksperimenta dalībnieks meklēšanas veida uzdevumu veica divdesmit septiņas reizes.

Datorprogrammā tika pierakstīts laiks, kādā paveikts meklēšanas veida uzdevums. Eksperimenta protokolā tika atzīmēts saskaitīto burtu skaits. Visi dati tika apstrādāti programmā *MS Excel 2007*.

Rezultāti

Kā liecina pētījuma rezultāti ātrāk uzdevumu var veikt bez trokšņa perifērijā savukārt vairāk laika nepieciešams, ja perifērijā ir kustīgs troksnis ($p < 0.05$) (skat

1. att.). Tas liecina par to, ka kustība perifērijā varētu traucēt koncentrēties uzdevuma veikšanai un novērst uzmanību.



1.att. Vidējais patērētais laiks vienam burta attiecībā pret mērījuma veikšanas reizi.

Beidzot katru uzdevumu dalībniekiem tika jautāts, kādā veidā viņi veica uzdevumu. Visi izmantoja divas metodes - burtu skatīšanu no kreisās uz labo pusi un haotisku meklēšanu. Tika atzīts, ka visgrūtāk meklēt ir H un N burtus - to lielās līdzības dēļ, ko var redzēt 2. attēlā.

Pateicības

¹Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā «Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē».

²ERAF Nr. 2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027.

Literatūra

1. Kaplan E., *The M, P and K Pathways of the Primate Visual System, Overview*; 2004, 481-483.
2. Palmer S. E., *Vision Science. Photons to Phenomenology*; 1999, p. 193, 195.
3. Ward J., *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience, Second Edition*; 2006, p. 112.

MEKLĒŠANAS VEIDA UZDEVUMS MONOKULĀROS UN BINOKULĀROS APSTĀKĻOS

A. Reinvalde, I. Timrote, T. Pladere, G. Krūmiņa

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Ir zināmi pētījumi, kuru ietvaros ir salīdzināti meklēšanas veida uzdevuma rezultāti binokulāros un monokulāros apstākļos, piemēram, dominantās acs efekts *feature search*¹ un *conjunction search*². Kā liecina viņu rezultāti, vadošā acs dod vislielāko ieguldījumu uzdevuma veikšanā, lai gan binokulārais sniegums ir vēl labāks, salīdzinot ar monokulāros apstākļos. Salīdzinoši nesen mūsu darba grupa izveidoja meklēšanas veida uzdevumu, kurā jāatrod un jāaskaita noteikta veida burti³. Rezultāti ataino, ka šāda veida meklēšanas veida uzdevums tiek veikts ātrāk, ka tiek rādīts uz fona ar troksni perifērajā redzes laukā. Manā pētījumā tika apskatīts, kā meklēšanas veida uzdevuma rezultātu precizitāte un izpildes ātrums mainās atkarībā no tā, vai tests tiek pildīts binokulāri vai monokulāri ar vadošo aci, kā arī, vai ir nozīme tam, kādos apstākļos testu veic vispirms - binokulāri vai monokulāri.

Metodes

Pētījumā piedalījās 8 dalībnieki, vecumā no 21 līdz 26 gadiem. Pētījuma dalībniekiem uz projektorā ekrāna ($89,7^\circ$ plats un $64,9^\circ$ garš), kas novietots 60 cm attālumā, tika rādīts centrālais stimulss ($24,7^\circ$), ko veidoja dažādas sarežģītības pakāpes melnas krāsas latīņu burtu izkārtojums (desmit burti desmit rindās) uz balta centrālā fona. Pirms testa sākuma katrs dalībnieks izpildīja treniņa sesiju binokulāros apstākļos, veicot meklēšanas uzdevumu bez perifērā trokšņa 20 reizes pēc kārtas, mainoties burtu izkārtojumam un meklējamam burtam. Pēc treniņa viena puse dalībnieku testu vispirms veica binokulāri un tad monokulāri, otra puse vispirms monokulāri un tad binokulāri. Katram dalībniekam meklēšanas veida uzdevums bija jāveic 9 reizes binokulāros un deviņas reizes monokulāros apstākļos, no kurām 3 reizes bez perifērā trokšņa, trīs reizes ar mazu perifēro troksni, ko veidoja piecu melnu punktu izkārtojums piecās rindās (viens punkts $17^\circ \times 12^\circ$ lielā laukumā), kā arī trīs reizes ar lielu perifēro troksni, kur punktu izkārtojums bija desmit punkti desmit rindās (viens punkts $9^\circ \times 6^\circ$ lielā laukumā). Katra perifērā trokšņa melnais punkts aizņēma $0,4^\circ$ lielu laukumu uz projektorā ekrāna. Perifērā trokšņa veids tika mainīts randomizētā secībā, lai neatkārtotos divas reizes pēc kārtas.

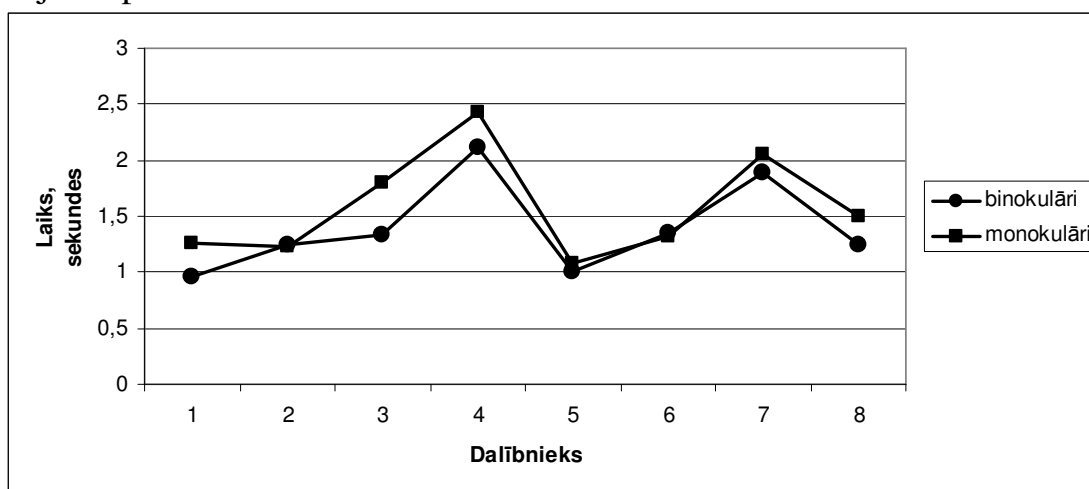
Rezultāti

Iegūtie rezultāti liecina, ka meklēšanas veida uzdevuma veikšanas ātrums binokulāros un monokulāros apstākļos ir atšķirīgs. Tas noskaidrots, salīdzinot rezultātus pa grupām (pirmā testu vispirms veica binokulāri, otrā vispirms monokulāri). Abos gadījumos rezultāti liecina, ka binokulāri tests tika veikts ātrāk ($p < 0.01$). Atšķirībā no pirmās grupas, otrās grupas uzdevuma veikšanas ātrumu ietekmē arī perifērais troksnis. Visātrāk testu veica, ja meklēšanas veida

uzdevums tika pildīts ar lielu perifēro troksni ($p < 0.05$), savukārt ja perifērā trokšņa nebija, tests tika veikts vislēnāk.

Izvērtējot uzdevuma veikšanas precizitāti, tika salīdzināts dalībnieku pieļauto kļūdu skaits, nosaucot atrasto burtu skaits. Ir novērojams, ka binokulāri kļūdīšanās notikusi biežāk nekā monokulāri. Lai arī precizitāte starp pētījuma dalībniekiem ir atšķirīga, tomēr procentuāli salīdzinot visbiežāk tika atrasts nepareizs burtu skaits, meklējot burtus P un F (nosaucot burtu skaitu attiecīgi kļūdījās 66,67% un 61,54% gadījumu), savukārt visretāk kļūdījās skaitot burtus L un O (6,25% un 0%). Paši pētījuma dalībnieki atzina, ka visvieglāk saskaitīt burtu M, ko apliecina arī dati – šo burtu izdevies saskaitīt visātrāk.

Apskatot, kā perifērais troksnis ietekmē uzdevuma izpildes precizitāti, var novērot, ka visbiežāk kļūdīšanās notikusi, ja perifēro troksni veidoja piecu punktu izkārtojums piecās rindās.



1.att. Grafikā parādīti uzdevuma izpildes laiks, ja tas veikts binokulāri un monokulāri ar lielu perifēro troksni.

Pateicības

¹Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā «Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē».

²Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā «Atbalsts maģistra studiju programmu īstenošanai Latvijas Universitātē»

³ERAF Nr. 2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027.

Literatūra

1. E. Shneur, S. Hochstein, Eye dominance in feature search. *Vision research*, 2006, p. 4258-4269.
2. E. Shneur, S. Hochstein, Eye dominance in conjunction search. *Vision research*, 2008, p. 1592-1602.
3. T. Pladere, I. Timrote, G. Krumina, Dependence of Attention and Working Capacity on Peripheral Visual Stimuli, *Latvian Journal of Physics and Technical Sciences*, 2012, Vol. 5, pp. 40 – 47.

DRUKĀTO KRĀSU REDZES TESTU SALĪDZINĀJUMS AR HRR TESTU

A. Dorofejeva¹, S. Fomins², M. Ozoliņš^{1,2}, K. Lūse¹

¹Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

²LU Cietvielu fizikas institūts, redzes uztveres laboratorija, Rīga, Latvija

Krāsu redze ir daudz un plaši pētīta, kā arī krāsu redzes testi ar kuriem var tikt noteikti krāsu redzes defektu veidi. Krāsu redzes pētījumi ir ļoti svarīgi, jo no kopējās populācijas iedzimti krāsu redzes defekti ir aptuveni 8% vīriešu un 0.4% sieviešu, kam ikdienā nākas sastapties ar dažādām problēmām saistītām ar krāsu redzes nepietiekamību [1]. Krāsu redzes testiem, kā jebkuriem citiem testiem, kas tiek izmantoti skrīningā un klīniskām pārbaudēm, ir svarīgi rādītāji – jutība un specifitāte. Jutība nosaka, cik cilvēku procentuāli, pildot testu, kam ir krāsu redzes defekti, iegūs apstiprinošu rezultātu. Specifitāte raksturo proporciju starp cilvēkiem, kuriem nav krāsu redzes defekti, un izmantotā testa rezultāti to arī apstiprina. [2]

Lai noteiktu un salīdzinātu testu jutību un specifitāti, tika veikti mērījumi 70 cilvēkiem, no kuriem 36 bija ar krāsu redzes defektiem. No iegūtajiem rezultātiem tika aprēķināta katra testa kopējā jutība un specifitāte, attiecīgi HRR testam rezultāti ir sekojoši, jutība ir 0.79, bet specifitāte ir 0.99, bet jaunajiem testiem rezultāti nedaudz atšķiras, skrīninga daļā jutība ir 0.62, bet specifitāte ir 0.98, *Noritsu HD 3701* fotoprintera drukātā testa jutība ir 0.74, bet specifitāte 0.95, savukārt *Epson Stylus Pro 7800* tintes printera drukātā testa jutība ir 0.74, bet specifitāte ir 0.96. Pēc literatūrā pieejamajiem datiem HRR testa jutība ir 0.98 un specifitāte ir 1.0. [3]

No iegūtajiem datiem tika klasificēti krāsu redzes defekta veidi katram pētījuma dalībniekam. 27 dalībniekiem tika klasificēts deiteranopijas tipa defekts, 7 dalībniekiem tika klasificēts protanopijas tipa defekts, bet 2 cilvēkiem nebija iespējams klasificēt krāsu redzes defekta veidu. Kopumā klasificēts krāsu redzes defekta veids ir 94% no pētījuma dalībniekiem, bet 6% tas nebija iespējams, jo katrs tests uzrādīja atšķirīgus vai nepietiekamus rezultātus.

Literatūra:

1. **Jennifer Birch.** (1992) *Diagnosis of defective colour vision*, A division of Reed Educational and Professional Publishing Ltd, Hong Kong pp.1
2. **Anthony K. Akobeng.** (2006) Understanding diagnostic tests 1: sensitivity, specificity and predictive values, *Acta Paediatrica*, pp. 338–341
3. **Barrett L. Cole, Ka-Yee Lian, Carol Lakkis.** (2006) The new Richmond HRR pseudoisochromatic test for colour vision is better than the Ishihara test, *Clinical and Experimental Optometry* .,pp. 73-80

VERĢENCES VIEGLUMA NOVĒRTĒŠANA AR DAŽĀDĀM METODĒM

K. Buile, M. Bumbiška, I. Liepa, A. Švede

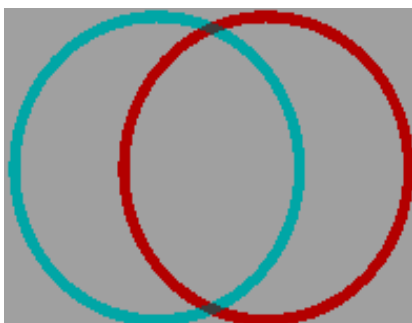
Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Mūsu ikdiena ir saistīta ar nemitīgu darba attāluma maiņu no tuvāka objekta uz tālāku un otrādi, tāpēc acis ir nemitīgā kustībā, lai pielāgotos dažādiem fiksācijas attālumiem. To nodrošina vergēnces jeb abu acu kustības pretējos virzienos. Pateicoties konvergēncei, mēs mainām skata attālumu no tālāka objekta uz tuvāku, bet ar diverģenci – no tuvāka objekta uz tālāku. Saskaņoti darbojoties abām šīm vergēnces kustībām, mēs varam netraucēti uztvert informāciju jebkurā skata attālumā.

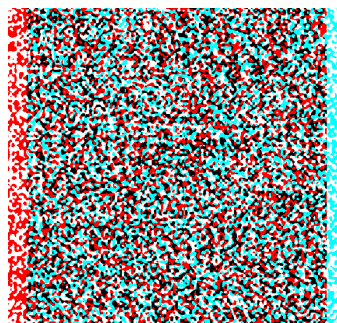
I.Liepa savā prezentācijā [2] sniedz vergēnces viegluma definīciju: „Vergēnces vieglums raksturo redzes sistēmas spēju efektīvi un bez kļūdām mainīt vergēnces pieprasījumu laikā.” Vergēnces vieglumu izmanto kā vienu no vergēnces sistēmas darbības problēmu diagnostikas testiem.

Vergēnces viegluma mērīšanai klasiski izmanto prizmu fliperi, kad acs priekšā pārmaiņus novieto 12 Δ ar bāzi uz āru (BĀ) un 3 Δ ar bāzi uz iekšu (BIE) [1]. Pacients skatās uz fiksācijas objektu – izolētu F burtu, kurš atbilst redzes asumam 0,7 (decimālās vienībās). Pacientam, kuram veic šo testu, ir jāpasaka brīdis, kad sadubultotais attēls atkal ir kā viens burts. Šos mērījumus parasti veic vienu minūti un rezultātā iegūst ciklu skaitu minūtē. Vergēncu viegluma norma ir 15 ± 3 cikli/min, mērot ar 12 Δ BĀ un 3 Δ BIE.

Šī pētījuma mērķis ir izvērtēt datorizēto testu pielietošanas iespējas vergēnces viegluma novērtēšanai un to pielietošanas iespējas skolēnu skrīningā. Kā alternatīva klasiskajai metodei tiek pielietoti divi datorizēti testi, kur izmanto sarkani-zilās brilles un attēlus veido pēc izkļiedēto punktu (skat. 1.A att.) vai tranaglifu (skat. 1.B att.) principa. Uz datora tiek simulēta abu acu attēlu nobīde (krustotā disparitāte stimulē konvergēnces darbību – līdzīgi kā prizma ar BĀ, nekrustotā disparitāte stimulē diverģences darbību – līdzīgi kā prizma ar BIE) un pacientam, skatoties caur sarkani-zilām brillēm, ir jāmēģina iegūt vienu attēlu (abu acu attēli jāsaplūdinā). Katra attēla saplūdināšanai tiek dotas 10 sekundes.



(A)



(B)

1. attēls. Attēli vergēnces viegluma novērtēšanai, kas izmantoti datorizētajos testos: Tranaglifu metode (A), Izkliedēto punktu metode (B).

Izvērtējot sākotnējos rezultātus pacientiem bez būtiskām vergēnces darbības problēmām, novēro, ka, pārbaudot pacientu vergēnces vieglumu gan ar prizmu fliperi (12Δ BĀ/3 Δ BIE), gan datorizētiem testiem, rezultāti būtiski neatšķiras, lai arī nedaudz labāki rezultāti parādās, pielietojot datorizētos testus. Dalībniekiem vieglāk izpildāms, un saprotamāks šķiet datorizētais tests, kur stimuli ir veidoti pēc izkliedēto punktu metodes principa. Kopumā sākotnējie rezultāti parāda, ka datorizēti testi būtu pielietojami vergēnces viegluma klīniskai novērtēšanai. Kā nākamais solis pētījumā tiek plānots pārbaudīt, vai šādi testi būtu pielietojami arī skolēnu skrīninga apstākļos.

Literatūra

1. A.Švede, G.Krūmiņa, J.Fridrihsons (2008) *Pamatizmeklēšanas metodes optometrijā*. LU apgāds, Rīga, 57. lpp.
2. I.Liepa, E.Kassaliete, A.Švede (2012) Vergēnces viegluma novērtēšana. LU 70. Zinātniskā konference, Rīga (prezentācija, 3. lpp.)

Pateicība

Pētījumu (autoru A.Švede) finansē ERAF projekts Nr. 2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027

FŪZIJAS REZERVJU NOVĒRTĒŠANA AR DAŽĀDĀM METODĒM

M. Bumbiška, K. Buile, I. Liepa, A. Švede

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Binokulārās redzes nodrošināšanā liela loma ir centrālai jeb bifoveālai fūzijai. Fūziju rezerves nosaka to, cik liela ir spēja kompensēt forijas. Fūzijas var iedalīt motorā un sensorā fūzijā. Motoro fūziju nodrošina acu kustības (galvenokārt vergences), lai acu kustības būtu saskaņotas un attēli projicētos uz abu acu tīklenēm fovejas rajona. Ja motorā fūzija darbojas korekti, tad var izpausties sensorā fūzija jeb smadzeņu garozā abu acu tīklenes attēli tiek saplūdināti vienā.[1]

Fūzijas rezervju vērtības normas ir apkopotas 1. tabulā. Saladina&Sheedy iegūtās fūzijas rezervju normas ir lielākas, jo viņu pētījumā piedalījās jaunāki dalībnieki nekā Morgana eksperimentā. [2]

1.tabula

Fūzijas rezervju normas pēc Morgana un Saladina &Sheedy. [1]

Tuvumā		Morgan (1944)	Saladin &Sheedy (1978)
	Bāze uz iekšu	13/21/13	14/19/13
	Bāze uz āru	17/21/11	22/30/23

Mērķis

Izvērtēt datorizētu testu pielietojamību fūzijas rezervju novērtēšanai un to pielietošanas iespējas skolēnu skrīningam.

Metode

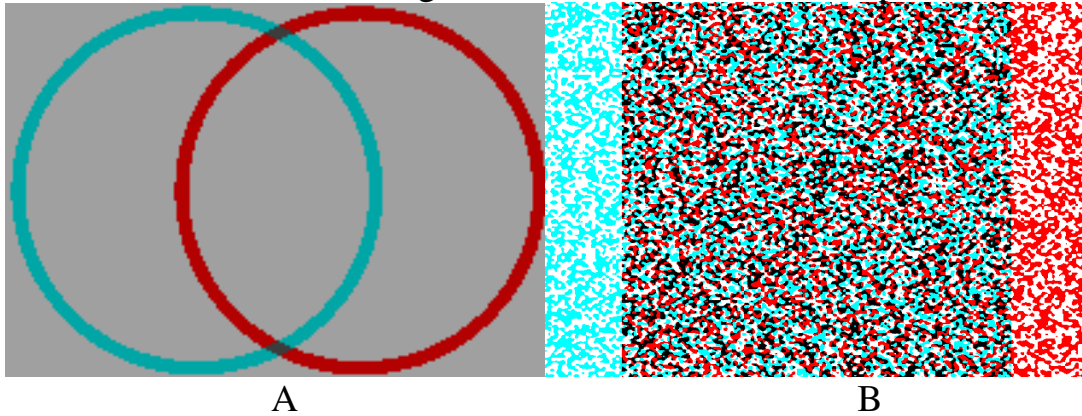
Klīniski fūzijas rezervju novērtēšanai izmanto prizmas. Mērījums tiek veikts gaišā telpā, tuvumā (attālums līdz fiksācijas objektam ir 40 cm). Vispirms tiek noteiktas negatīvās fūzijas rezerves ar bāzi uz iekšu (BIE), tad pozitīvās – ar bāzi uz āru (BĀ). Palielinot prizmu stiprumu vienai acij, ir jānosaka miglošanās, dubultošanās un, samazinot prizmu stiprumu, atjaunošanās punkts.

Kā alternatīva metode fūzijas rezervju noteikšanai tiek izmantota tranaglifu (skat. 1.A att.) un izklienēto punktu (skat. 1.B att.) metode. Pacientam ir jāuzliek sarkanzilās brilles, un jāpilda datorprogrammas nosacījumi. Tests tiek veikts 50 cm attālumā, sākumā nosakot negatīvās, tad pozitīvās fūzijas rezerves. Tests novērtē tikai dubultošanās punktu.

Rezultāti

Ar datorprogrammu noteiktās fūzijas rezerves ir mazākas nekā rezerves, kas iegūtas ar prizmu lineālu. Taču proporcionālā attiecība starp negatīvajām un pozitīvajām fūzijas rezervēm saglabājas.

Pētījuma dalībniekiem vieglāk uztverams un izprotams liekas izklienēto punktu tests, kas arī uzrāda līdzīgākus rezultātus kā noteikti ar prizmu lineālu.



1. attēls. Attēli fūzijas rezervju novērtēšanai, kas izmantoti datorizētajos testos: A. Tranaglifu metode, B. Izklienēto punktu metode.

Literatūra

1. I.Hercoga. Binokulārās redzes patoloģija, mācību materiāls. LU mācību materiāls, 1997
2. Th.Grosvenor. Primary Care Optometry. Fifth Edition, Butterworth Heinemann Elsevier, 2007, pp.227- 228.

Pateicība

Pētījumu (autoru A.Švede) finansē ERAF projekts Nr. 2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/ APIA/VIAA/027

VĀRDU ATPAZĪŠANAS TESTA KRITĒRIJI SKOLAS VECUMA BĒRNIEM

K. Meļķe, A. Juraševska, E. Kassaliete

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Ievads

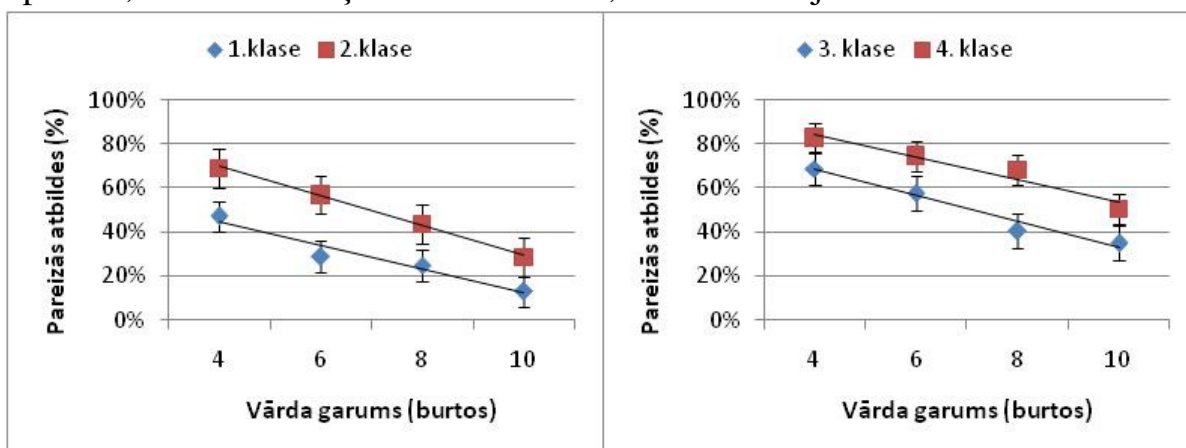
Lasīšana ir viens no sekmīgas mācīšanās priekšnoteikumiem, tieši tādēļ skolās tiek novērtēta skolēna lasītprasme. Lasītprasmes pārbaude mēdz būt ilgstošs un nogurdinošs process gan skolotājam, gan skolēnam. Vārdu atpazīšanas tests tika izveidots ar domu, ka šis tests varētu aizstāt tradicionālo lasītprasmes pārbaudi, jo vārdu atpazīšanas tests ir vienkārši un ātri veicams.

Metode

Darba veikšanai tika izmantota datorprogramma, ar kuras algoritma palīdzību dators projicē konkrētus vārdus uz noteiktu laiku. Vārdi ir iedalīti četrās grupās: 4, 6, 8 un 10 burtu gari un katrā grupā ir 7 vārdi. Programmas algoritmā dažāda garuma vārdi tiek rādīti jauktā secībā, bet šī secība paliek nemainīga visiem pētījuma dalībniekiem. Pētījuma dalībniekam ir skaļi jānosauc vārds, kas parādās uz datora ekrāna. Pētījumā piedalījās 30 1.klases skolēni, 30 2.klases skolēni, 30 3.klases skolēni un 30 4.klases skolēni. Vārda ekspozīcijas laiks 1.klases un 2.klases skolēniem bija 480ms, bet 3.klases un 4.klases skolēniem – 240ms. Izmantojot iegūtos datus, tika aprēķināti vārdu atpazīšanas testa kritēriji 1., 2., 3., un 4.klasei.

Rezultāti

Pieaugot vārda garumam, samazinās pētījuma dalībnieku spēja atpazīt šo vārdu. Turklāt, jaunākiem pētījuma dalībniekiem, kuri nesen sākuši apgūt lasītprasmi, ir lielāks kļūdu skaits testā, nekā lasītājiem ar nedaudz lielāku



pieredzi (sk. 1.att.).

1.att. Vārda garuma ietekme uz spēju atpazīt šo vārdu

1.tabula

Aprēķinot visu pētījuma dalībnieku vidējos rezultātus katrā klašu grupā un atņemot no tiem standarta novirzi, tika iegūti rezultāti, kuri varētu norādīt aptuvenās vārdu atpazīšanas testa normas (sk.1.tabulu). Taču, lai secinātu, vai iegūtie rezultāti ir uzskatāmi par ticamiem, bakalaura darba izstrādē tiks veikti papildus pētījumi.

	4 burti	6 burti	8 burti	10 burti
1.klase	20%	7%	6%	0%
2.klase	48%	29%	21%	9%
3.klase	44%	35%	15%	13%
4.klase	68%	53%	42%	25%

Pateicība

Darbs tiek īstenots ar ERAF projekta No.2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027 atbalstu.

LASĪTPRASME SKOLAS VECUMA BĒRNIEM MONOKULĀRAS UN BINOKULĀRAS REDZES APSTĀKĻOS

M. Kalvīte, G. Krūmiņa

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Ievads

Lasītprasmes novērtēšana binokulāros un monokulāros apstākļos mūsu laikmetā ir nepieciešama, lai mēs varētu labāk izprast redzes sistēmas darbības mehānismus tuvuma darba apstākļos. Aizvien vairāk skolas vecuma bērni savu brīvo laiku pavada pie datoriem un citām jaunākās paaudzes ierīcēm, sabojājot savu redzi, tādēļ šis pētījums ļauj analizēt lasāmā teksta uztveri.

No pētījuma rezultātiem var izsecināt, vai lasīšanas ātrumam ir kāda saistība starp kreiso un labo aci, starp vadošo un nevadošo aci, kā arī starp binokulāriem un monokulāriem redzes apstākļiem, kas tālāk ļauj pētīt redzes uztveres problēmu risināšanas metodes.

Pētījuma mērķis

Pētījuma mērķis ir noskaidrot lasīšanas efektivitāti monokulāros un binokulāros redzes apstākļos.

Noskaidrot, vai lasīšanas ātrums būtiski atšķiras starp labo un kreiso aci, starp vadošo un nevadošo aci, starp vadošo aci un binokulāriem apstākļiem un starp nevadošo aci un binokulāriem apstākļiem.

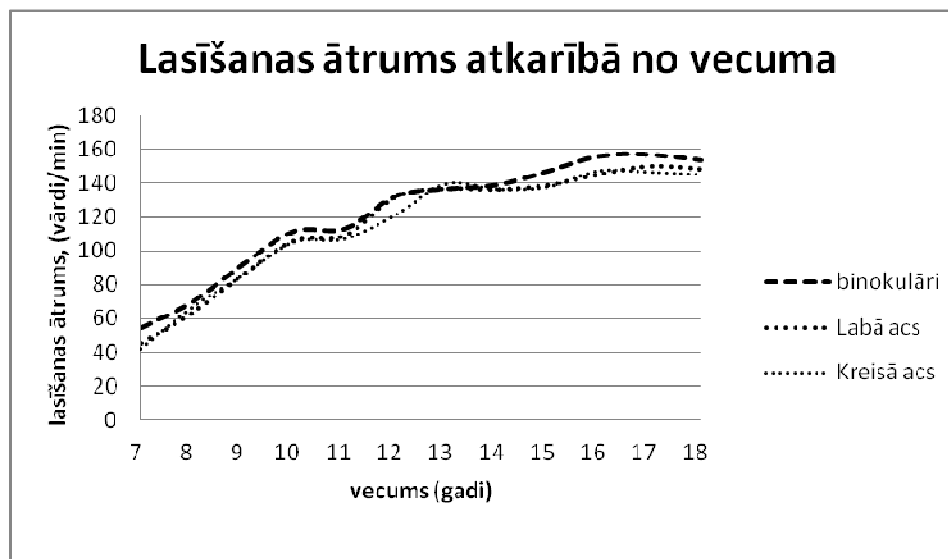
Metode

Skolēni tiek izvēlēti nejaušas izlases kārtībā. Sākumā bērnam ar apsēju tiek aiztaisīta kreisā acs, un tad, kad pētījuma dalībnieks ir gatavs, tiek uzņemts laiks, un viņam ir jālasa teksts ar 130 vārdiem, kur vidējais vārda garums ir 5 burti. Tiem skolēniem, kuriem lasīšana neiet tik raiti, liek lasīt tikai pusi no teksta. Tāpat, tikai ar citu tekstu, tiek darīts arī aiztaisot labo aci, un pēc tam bērns lasa binokulāros redzes apstākļos.

Testa novērtētājs uz sagataves atzīmē pētījuma dalībnieka pieļautās kļūdas, lasīšanas ātrumu un citas piezīmes.

Rezultāti

Apkopojot iegūtos datus var secināt, ka binokulāros redzes apstākļos vidējais lasīšanas ātrums, sadalot vecuma grupās, ir nedaudz augstāks, nekā tas ir monokulāros apstākļos. To uzskatāmi var aplūkot 1.attēlā.



1.att. Lasīšanas ātrums atkarībā no vecuma. No šī grafika var secināt, ka, pieaugot vecumam, palielinās arī lasīšanas ātrums.

Turpmākā datu apkopošana parāda to, ka būtiskas atšķirības lasīšanas ātrumā gan starp labo un kreiso, gan vadošo un nevadošo aci nav.

Secinājumi

Pēc iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka, palielinoties vecumam līdz 18 gadiem, palielinās arī lasīšanas ātrums. Pētījumu varētu paplašināt, novērtējot lasīšanas ātrumu arī pieaugušajiem, lai varētu izsecināt, pie kura vecuma lasīšanas ātrums kļūst nemainīgs, nepieaug vai pat samazinās.

Izmantojot datu statistiskās apstrādes rīku, iegūst rezultātu, ka lasīšanas ātrumam ar labo un kreiso aci būtiskas atšķirības nav, tāpat ir starp vadošo un nevadošo aci.

Pateicība:

¹ Pētījums izstrādāts ar ERAF projekta

Nr.2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027 atbalstu.

VADOŠĀS UN NEVADOŠĀS ACS STABILITĀTE

S. Raciborska, G. Krūmiņa

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Katram no cilvēkiem ir viena dominējošā jeb vadošā acs. Tāpat kā viena no rokām, arī viena no acīm uzņemas vadošo lomu apkārtnes vizualizācijā. Dominējošā acs palīdz dažādos dzīves apstākļos, kā, piemēram, šaušanā, sportā, loka mešanā u.c. Daudziem no labročiem arī labā acs ir vadošā, turpretī kreīļiem - kreisā.

Vadošo aci parasti izvērtē ar plāksnīti, kurai ir caurums vidū, un, skatoties pa šo caurumiņu jāatrod punkts uz ekrāna. Šis punkts ir redzams tikai ar vienu - vadošo aci. To var noteikt arī ar dažādiem citiem testiem. Pētījumā tika izmantoti divi – ar maza spoguļa palīdzību, kā arī ar tuvākā redzamā punkta testu (zīmuļa metode).

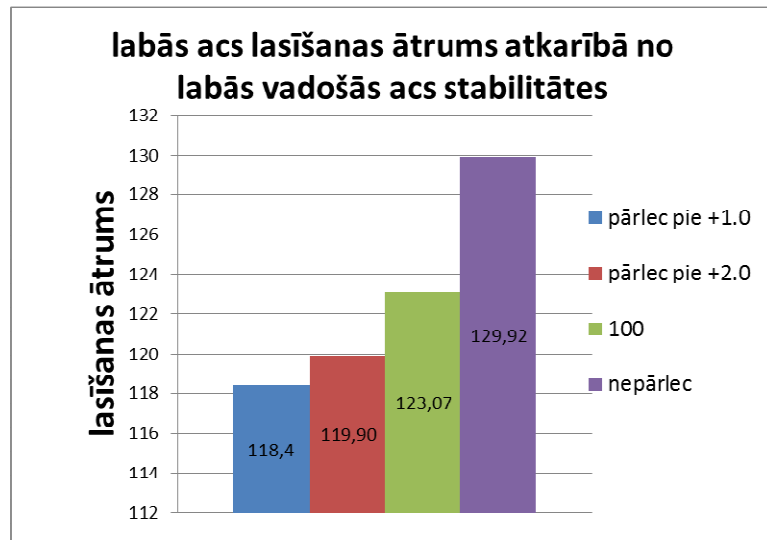
Pētījumā piedalījās 353 skolēni no 1.-12.klasei, kas ir 7-18.gadus veci jaunieši. Kad tika noteikta vadošā acs, to apmiglojot ar +1.0D, +2.0D un +3.0D lēcām novēro, vai vadība pārlec uz nevadošo aci. Jau sākumā 64.58% no visiem skolēniem, kas ir 228, vadošā ir labā acs, attiecīgi 35.42% vadošā ir kreisā acs. No visiem dalībniekiem, kam dominējošā acs ir labā, 67 jeb 29.39% jau pie +1.0D apmiglošanas lēcas vadība pārlec uz otro, 24 jeb 10.52% no dalībniekiem tas notika pie +2.0D lēcas. Un 37 jeb 16.22% cilvēku vadība pārleca pie +3.0D lēcas. Nemainīga labā vadošā acs ir 43.87%.

No visiem dalībniekiem 125 cilvēkiem tika noteikta kreisā vadošā acs, kur 53 jeb 42.4% no dalībniekiem jau pie +1.0D apmiglošanas lēcas vadība pārlec uz otro, 17 jeb 13.6% no dalībniekiem tas notika pie +2.0D lēcas. Un 9 jeb 7.2% cilvēku vadība pārleca pie +3.0D lēcas. Nemainīga kreisā vadošā acs ir 63.2%.

Salīdzinot vadošās acs stabilitāti ar lasīšanas spējām redzama sakarība – cilvēkiem ar nestabilu vadošo aci ir labāks lasīšanas ātrums, kas parādīts grafikā nr.1 un grafikā Nr.2.

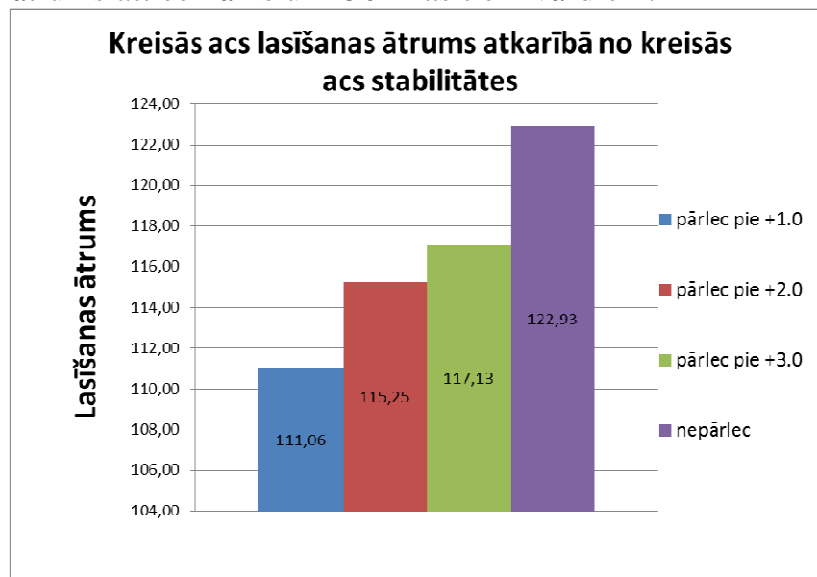
1. Grafiks.

Labās acs lasīšanas ātrums atkarībā no labās vadošās acs stabilitātes. Lasīšanas ātrums attiecināms uz 130 izlasītiem vārdiem.



2.Grafiks.

Kreisās acs lasīšanas ātrums atkarībā no kreisās vadošās acs stabilitātes.
Lasīšanas ātrums attiecināms uz 130 izlasītiem vārdiem.



THORINGTON UN MADDOX FORIJU NOTEIKŠANAS TESTU SALĪDZINĀJUMS

L. Biķerniece, G. Krūmiņa

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Praksē bieži tiek izmantots gan Maddox, gan Thorington foriju noteikšanas tests. Abas šīs metodes ir pasaulē atzītas un optometrisiti samērā bieži izvēlas izmantot kā vienu, tā arī otru testu nosakot forijas saviem pacientiem. [1,2]

Pētījuma mērķis ir noteikt, cik cieša korelācija pastāv starp rezultātiem, kas iegūti ar Thorington un Maddox foriju noteikšanas testiem.

Kā uzdevums tika uzstādīts veikt šo testu salīdzinājumu, kā arī noteikt vai kāds no šiem testiem ir efektīvāks foriju mērīšanā.

Metodika

Forijas tika mērītas 293 bērniem vecumā no 6 līdz 19 gadiem ar Maddox un Thorington foriju noteikšanas testiem.

Maddox tests ir subjektīvs, disociējošs tests, kuru izmanto, lai novērtētu redzes ass deviāciju heteroforiju, kā arī nelielu heterotropiju gadījumā. [3] Veicot šo testu, kā fiksācijas objekts tika izmantots gaismas zīmulis, kurš tika novietots acu līmenī, 40cm attālumā no pacienta. Pacienta labās acs priekšā tika novietots Maddox cilindrs, veidots no vienpusēji izliektiem, blīvi izkārtotiem cilindriem, kas gaismas punktu pārveido cilindru ass virzienam perpendikulāri vērsta līnijā. Maddox cilindra ass novietojums bija horizontāls, kā rezultātā tika iegūta vertikāli vērsta līnija. Pacientam tika lūgts atbildēt, vai viņš redz gaismu, ko rada gaismas zīmulis, kā arī, vai pacients redz vertikālu līniju, ko rada caur Maddox cilindru ejošā gaisma. Saņemot apstiprinošu atbildi, pacientam tika lūgts precizēt līnijas novietojumu attiecībā pret gaismas avotu. Ja līnija nešķērsoja no gaismas zīmuļa nākošo gaismu, bet atradās nazāli no tās, tika novērota eksoforija, savukārt, ja līnija atradās temporāli no gaismas avota tika novērota ezoforija. Ar prizmu lineāla palīdzību tika panākts stāvoklis, kurā līnija šķērso gaismas avotu, tādā veidā nosakot forijas lielumu. [1]

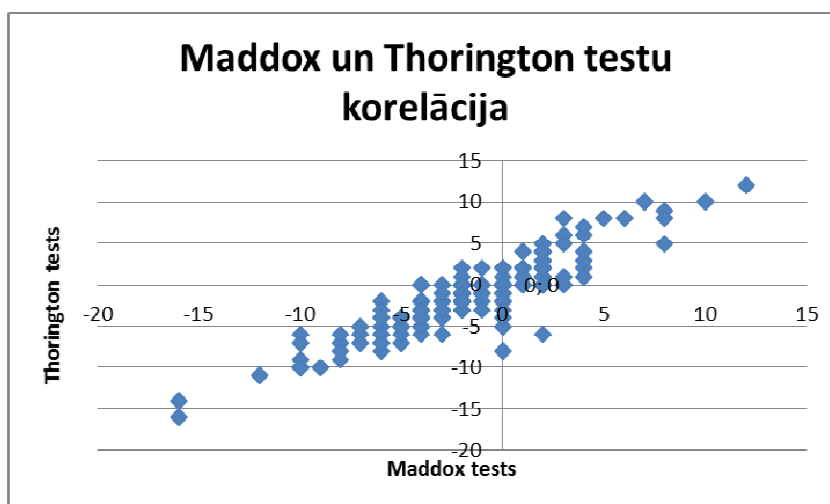
Veicot Thorington testu pacienta labo aci aizklāja ar Maddox cilindru un pacientam tika lūgts lūkoties gaismas avotā, kas atradās 40cm attālumā no aizklātās acs. No gaismas zīmuļa, horizontāli uz abām pusēm atradās mērskala ar 2 prizmatisko dioptriju lielu iedaļas vērtību. Pacientam bija nepieciešams nosaukt iedaļu, pret kuru tika viņš novēroja Maddox cilindra radīto līniju. [4]

Rezultāti

Rezultāti tika salīdzināti 3 grupās: sākumskolas vecuma bērniem vecumā no 6 līdz 10 gadiem, pamatskolas vecuma bērniem vecumā no 10 līdz 17 gadiem, kā arī vidusskolas vecuma bērniem vecumā no 15 līdz 19 gadiem. Skatoties iegūtos datus dažādās vecuma grupās, tajos nav novērojama noteikta foriju lieluma

atkarība no vecuma. Vidējās vērtības vairāk nobīdās uz eksoforijas pusi, kas sakrīt ar literatūrā rakstīto.

Starp iegūtajiem rezultātiem visās vecuma grupās ar Thorington un Maddox metodēm pastāv 90% cieša, pozitīva korelācija ($r=0,897$).



1.att. Korelācija starp Maddox un Thorington testiem bērniem vecumā no 6 līdz 19 gadiem.

Rezultāti no abiem testiem ar 95% ticamību statistiski atšķiras, kas nozīmē ka vidējie lielumi, kas iegūti ar abām metodēm nav tuvu stāvoši.

No praktiskā viedokļa, vieglāk atkārtojams ir Thorington tests, kurā iegūto rezultātu nolasa no mērskalas un nav nepieciešams izmantot prizmu lineālu foriju lieluma precizēšanai, no tā var secināt, ka Thorington tests ir vieglāk atkārtojams un tas ir piemērotāks izmantošanai redzes skrīningos. [4]

Literatūra

1. J. Boyd Eskridge, John F. Amos, Jimmy D. Bartlett Lippincott, 1991. 808 lpp
2. A.Švede, G.Krūmiņa, J.Fridrihsons. Pamatizmeklēšanas metodes optometrijā. LU Akadēmiskais apgāds, 2008.191 lpp
3. Fiona J. Rowe. Clinical Orthoptics second edition. Blackwell Publishing, Oxford, 2004. 357 lpp
4. Gross, David A.; Reynolds, Jennifer L.; Todd, Rebekah E. Journal of Behavioral Optometry. 2010, Vol. 21 Issue 4, lpp99-104. 6 lpp

Pateicība:

¹ Pētījumu finansiāli atbalsta ERAF projekts Nr.2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027

OPTISKĀ APMIGLOJUMA PĒTĪJUMS CENTRĀLAJĀ UN PERIFĒRAJĀ REDZĒ

S. Gžibovska, A. Paušus, P. Cikmačs

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Neskatoties uz to, ka, attālinoties no foveas, redzes asums strauji samazinās, cilvēka ikdienas aktivitātes bez perifērās redzes būtu stipri ierobežotas un to veikšana apgrūtināta. Vēl jo vairāk maksimāla perifērās redzes izmantošana ir ārkārtīgi nozīmīga centrālās redzes zuduma gadījumā. Savukārt nekoriģēta perifērā refraktīvā kļūda tiek saistīta ar miopijas progresēšanu.

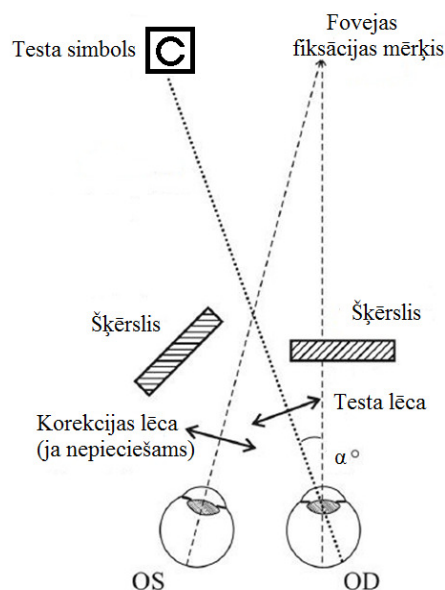
Ir zināms, ka optiskajam apmieglojumam ir atšķirīga ietekme uz pamanīšanas un atpazīšanas redzes asumu, kontrastredzi, krāsu redzi un citām redzes funkcijām. Tomēr šobrīd literatūrā nav pieejami konkrēti dati par dažāda veida apmieglojumu ietekmi uz redzes kvalitāti, kas būtu kvantitatīvi mērāms efekts.

Darba mērķis ir novērtēt centrālā un perifērā redzes asuma izmaiņas dažāda optiskā apmieglojuma (oftalmisko lēcu radīta un datorizēti simulēta) gadījumos.

Redzes asuma sliksnis tiks novērtēts ekscentriski līdz 10° labās acs nazālajā redzes lauka pusē, kamēr ar kreiso aci tiks fiksēts cits testa mērķis (skat. 1. att.).

Pētījuma dalībnieka galva tiek stabilizēta ar zoda balsta palīdzību. Šķēršļi neļauj kreisajai acij redzēt testa stimulu (Landolta gredzenu), bet labajai acij – fiksācijas stimulu. Šādā veidā ar kreiso aci tiek panākta akomodācijas un fiksācijas kontrole un testa lēcas labās acs priekšā arī nerada ietekmi uz akomodāciju.

Pētījuma rezultātā iegūstamie dati ļautu spriest par apmieglojuma adaptācijas saistību ar redzes kvalitāti centrālajā un perifērajā redzē.



1. att. Eksperimenta shēma

Literatūra

R. Rosen, L. Lundstrom, P. Unsbo. Influence of Optical Defocus on Peripheral Vision. *IOVS*, January 2011, Vol. 52 No. 1

TEMPORĀLĀS UN KRĀSU REDZES UZTVERES PĒTĪJUMU EKSPERIMENTI

R. Trukša¹, S. Fomins², M. Ozoliņš^{1,2}

¹ *Latvijas Universitāte, Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa*

² *Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*

Iepriekš veiktajā pētījumā „Releja izkliedes anomaloskopa izveide no gaismas diodēm” [1], tika izveidota iekārta, ar kuru ir iespējams atšķirt četrus sarkanās-zaļās krāsu redzes deficītus – protonopiju, deiteranopiju, protanomāliju un deiteranomāliju, tiesa, krāsu redzes deficītiem atbilstošās savietošanas apgabalu vērtības ir ievērojami lielākas nekā komerciāli pieejamām iekārtām. Šajā pētījumā ir iecerēts izveidot iekārtu, kas iekļauj ne tikai sarkanās zaļās, bet arī dzeltenās-zilās krāsu redzes testus, kā arī heterohromatiskā flikera un gaismas spožuma modulācijas funkcijas. Iekārtā ir paredzēti četri optiskie kanāli, kur katrā no tiem ir ievietota gaismas diode ar četriem segmentiem, kas nodrošina starojumu visā redzamās gaismas spektra diapazonā. Iekārtā ir paredzēta automātiska interferences filtru nomaiņa, kas pieļauj vairāku krāsu redzes un temporālās uztveres eksperimentu iekļaušanu vienā iekārtā. Iekārtā ir iekļauti interferences filtri, lai nodrošinātu starojumu - 440, 470, 480, 546, 560, 590, 670 nm ar 10 nm pusplatumu, kas ievērojami uzlabos iekārtas specifitāti.

Jaunizveidoto ierīci paredzēts izmantot ar krāsu redzi saistītos pētījumos un klīnikā, lai konstatētu dzīves laikā iegūtos krāsu redzes deficītus.

Literatūra:

1. Trukša, R., Fomins, S., Ozoliņš, M. Rayleigh Equation Anomaloscope from Commercially Available LEDs. *MATERIALS SCIENCE (MEDŽIAGOTYRA)*. Vol 18, No 2 (2012).

PŪĻA EFEKTS PERIFĒRIJĀ PIEAUGUŠAJIEM UN SKOLAS VECUMA BĒRNIEM

I. Biukšāne, G. Ikaunieks, K. Panke

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Ievads. Pūļa efekts novērojams gan pieaugušajiem, gan bērniem. Tas ietekmē katra spēju lasīt. Palielināts pūļa efekts var būtiski ietekmēt bērna mācīšanās spējas. Ir svarīgi saprast, kā efektīvi samazināt pūļa efekta lielumu un kā būtiski uzlabot bērna redzes uztveri.

Pasaulē un Latvijā būtiska problēma ir bērnu lasīšanas traucējumi. Ir veikts OECD valstu Starptautiskā skolēnu novērtēšanas programmas pētījums (2009), kurā piedalījās 18 ES un Āzijas valstis. Visaugstākie skolēnu sasniegumi lasīšanā ir Šanhajā, Korejā, Honkongā un Somijā. Latvijā skolēni ar labu lasītprasmi ir salīdzinoši maz – 2000.gadā 4,2%, bet jau 2009.gadā skaits samazinās vēl par 1,2%. Šādu tendenci novēro ne tikai Latvijā, bet arī citviet Eiropā. Bērni veido mūsu turpmāko nākotni, tādēļ arī svarīgi saprast galvenos faktoros, kādēļ tā notiek. [1.]

Bouma un Legein veica pētījumu dalībniekiem ar disleksiju. Ja ir disleksija, tad salīdzinot ar normāli lasošajiem (kontrolgrupu), tiek novērota daudz lēnāka lasīšana pat ar centrālo redzi salīdzinot kontrolgrupu, kas lasīja ar perifēriju. Pēc daudzu zinātnieku pētījumiem redzams, ka pūļa efekts rada milzīgu ietekmi uz objektu, tieši uz burtu atpazīšanu – tas ir galvenais iemesls samazinātai vārdu atpazīšanai. [2.]

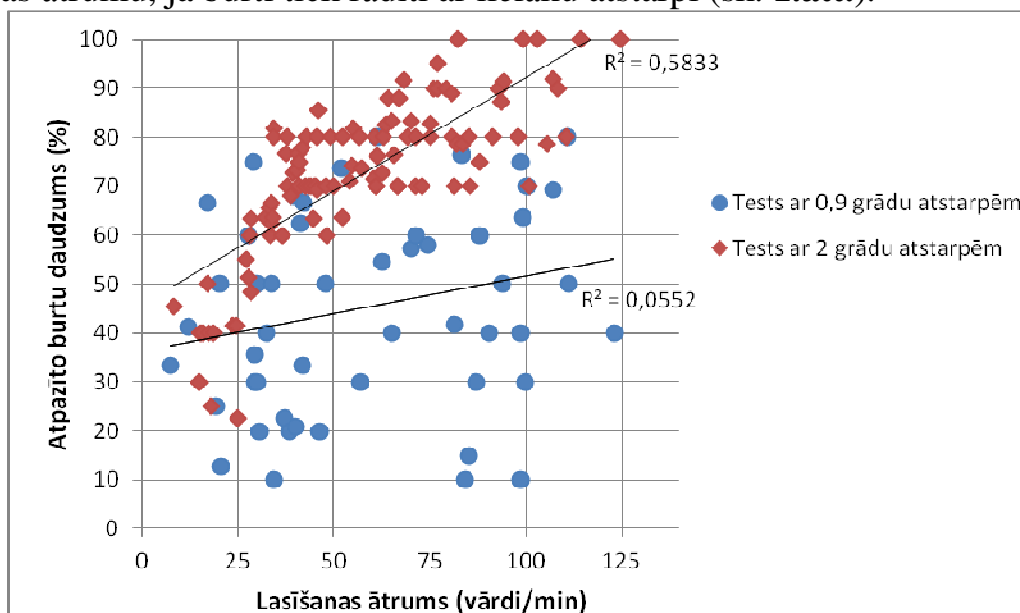
Ja ir lasīšanas grūtības, kas traucē saprast uzrakstīto, būtu nepieciešama papildus pieeja mācību procesā. Ir svarīgi pareizi novērtēt, vai bērnam tieši pūļa efekts ir traucējošs mācību procesā - kad bērns burtus redz, bet nespēj tos atpazīt, vai arī tā ir nevēlēšanās mācīties. Bakalaura darba laikā tika novērtēts pūļa efekts paracentrāli saistībā ar cilvēku lasīšanas spējām. Vislielākā korelācija starp pūļa efektu un lasīšanas ātrumu bija pie $0,9^\circ$ burtu savstarpējās atstarpes. Šī atstarpe varētu būt visefektīvākā, lai pētītu pūļa efekta ietekmi uz lasīšanas ātrumu bērniem. Izstrādātā metodika pierāda, ka tā ir izmantojama pūļa efekta novērtēšanai. Mērķis ir izstrādāt metodiku pūļa efekta novērtēšanai un pārbaudīt tās pielietojamību bērnu atlasei ar lasīšanas traucējumiem.

Metodika. Pētījumā tiek izmantota datorprogramma pūļa efekta novērtēšanai pieaugušajiem, kā arī pielāgotā versija sākumskolas bērniem. Uz ekrāna 200ms tiek rādīta trīs burtu kombinācija pie 5° ekscentritātes. Pētījuma dalībnieka uzdevums pateikt, kāds bija vidējais burts. Mērījumi tika veikti pie burtu savstarpējām atstarpēm - $0,9^\circ$ un 2° (1. un 2. klases bērniem). Katrā redzes lauka pusē (labajā un kreisajā) tika veikti vismaz 10 mērījumi. Veicot mērījumus, tika noteikta burtu atpazīstamība (%), kā arī lasīšanas ātrums. Pētījumā piedalījās 645 dalībnieki (6-24 gadus veci).

Rezultāti un secinājumi. Dalībniekiem ar lielāku lasīšanas ātrumu pūļa efekts bija zemāks nekā lēnāk lasošiem dalībniekiem. Visām dalībnieku grupām pūļa efekts labajā redzes lauka pusē bija mazāks kā kreisajā.

Rezultāti parādīja, ka lasīšanas ātrums ar atpazīto burtu daudzumu visciešāk korelē labajā redzes lauka pusē. Lasīšanas ātrumam pakāpeniski uzlabojoties, pūļa efekts samazinās. Vecot t-testu *Paired Two Sample for Means*, starp abām redzes lauka pusēm ir statistiski nozīmīga atšķirība ($p < 0.05$).

Atšķirībā no pieaugušajiem un vecāko klašu bērniem, 1. un 2. klases skolēniem palielinātā pūļa efekta dēļ burtu atpazīšana perifērijā daudz labāk korelē ar lasīšanas ātrumu, ja burti tiek rādīti ar lielāku atstarpi (sk. **1.att.**).



1. att. Mazāko klašu skolēnu lasīšanas ātruma korelācija ar atpazīto burtu skaitu perifērijā pie divām burtu savstarpējām atstarpēm.

Rezultāti rāda, ka izstrādātā metodika ir pielietojama pūļa efekta novērtēšanai skolēniem. Mazāko klašu skolēniem, lai efektīvāk novērtētu pūļa efektu perifērijā, ir nepieciešama lielāka atstarpe starp burtiem nekā pieaugušajiem. Vairāk secinājumu izdarīšanai ir nepieciešami papildus pētījumi, kas tiks veikti turpmākajā maģistra darba izstrādē. Turpmākajā darbībā ir būtiski novērtēt pūļa efekta lielumu bērniem un to, kā efektīvāk palielināt bezpūļefekta loga lielumu.

Literatūra

1. **A.Geske, A.Grīnfelds, A.Kangro, R.Kiseļova**, *Ko skolēni zina un prot – kompetence lasīšanā, matemātikā un dabaszinātnēs Latvija OECD valstu Starptautiskajā skolēnu novērtēšanas programmā*. Latvijas Universitāte Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultāte, Izglītības pētniecības institūts. Rīga, 2009
2. **Martelli M., Di Filippo G., Spinelli D., & Zoccolotti P.**, *Crowding, reading, and developmental dyslexia*, *Journal of Vision*, 2009, 9(4): 14, 1–18

Pateicības

Gatis Ikaunieks un Karola Panke šī pētījuma veikšanai saņēma atbalstu no ERAF projekta Nr.2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027

TREIŅU METODES IZVEIDES IESPĒJAMĪBA AMBLIOPIJAS GADĪJUMĀ, IZMANTOJOT BINOKULĀRO SADARBĪBU

M. Zvirgzdiņa, A. Švede un S. Fomins

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Ambliopija ir bērnu redzes patoloģija, kas neārstēta saglabājas visu mūžu. Vēl arvien visbiežāk izmantotais ārstēšanas veids ir oklūziju terapija – labāk redzošās acs aizklāšana, tādējādi „piespiežot” ambliopo aci skatīties. Oklūziju terapija var radīt ne tikai sociālas problēmas, bet arī traucēt binokulārās redzes attīstību. Turklāt šādas terapijas pielietošana ir efektīva tikai līdz 8-10 gadu vecumam, kamēr smadzenēm piemīt augsta plasticitāte un bērna redzes sistēma vēl attīstās. Pilnībā izārstēt ambliopiju izdodas 50-75 % gadījumu, bet 27 % gadījumu tai ir tendence recidivēt pēc oklūziju pārtraukšanas. Ir pierādīts, ka ambliopija ir binokulāra anomālija un tās gadījumā galvenā problēma ir sliktāk redzošās acs supresija. Tāpēc arvien biežāk tiek meklētas binokulārās ambliopijas terapijas iespējas, kas sniegtu efektīvus rezultātus ne tikai bērniem, bet arī pieaugušajiem pacientiem. Pētījumos, kuros tiek izmantota uztveres mācīšanās (*perceptual learning*) un vienlaicīga pielāgotu stimulu parādīšana abām acīm, tādējādi nomācot supresiju, ir iegūti uzlabojumi gan redzes asumā ambliopajā acī, gan stereoredzē pacientiem pēc kritiskā ambliopijas ārstēšanas vecuma [1,2,3].

Pētījuma mērķis ir novērtēt treniņu metodes izveidi, izmantojot binokulāro sadarbību. Ar segnetoelektrisko šķidro kristālu briļļu palīdzību redzes procesā galvenokārt piedalīsies ambliopā acs, bet labāk redzošā acs tiks iesaistīta uz īsu brīdi – 5 ms. Supresija tiks nomākta, izmantojot īsu, mainīgu stimula ekspozīcijas laiku un dažādas labāk redzošās acs „atvēršanas” latences – brīdi pēc stimula parādīšanās, pēc kura redzes procesā uz 5 ms tiek iesaistīta labāk redzošā acs. Tiks veiktas atkārtotas mērījumu sesijas binokulāri, monokulāri un skatoties ar ambliopo aci, ja labāk redzošā acs tiek iesaistīta uz īsu brīdi. Binokulārā sadarbība tiks novērtēta, izmantojot reakcijas laiku.

Iepriekš veiktajā pētījumā [4] tika izmantoti gan virssliekšņa stimuli ar neizmainītu kontrastu, gan individuāli ambliopās acs kontrastjutībai piemēroti stimuli. Rezultāti liecina, ka virssliekšņa stimula gadījumā nav vērojamas izmaiņas binokulārajā sadarbībā. Savukārt individuāli piemeklēta stimula gadījumā abu acu sadarbība nav noturīga. Netika novērota viennozīmīga reakcijas laika atkarība no labāk redzošās acs „atvēršanas” latences. Tas liecina, ka optimālā labāk redzošās acs „atvēršanas” latence ir individuāls raksturlielums. Tika salīdzināta arī uzdevuma veikšana monokulāri un binokulāri. Daļa dalībnieku uzdevumu binokulāri veica ātrāk nekā monokulāri. Savukārt daļai netika novērota uzdevumu veikšanas atšķirība monokulāros un binokulāros apstākļos, kas varētu liecināt, ka binokulārais mehānisms ir skarts dziļāk nekā pārējiem dalībniekiem [4].

Balstoties uz iegūtajiem rezultātiem, katram dalībniekam individuāli tiks piemeklēts stimuls un veiktas atkārtotas mērījumu sesijas, lai noskaidrotu optimālo atvēršanas latenci. Pēc tam ilgtermiņā (3-6 mēneši) tiks veiktas atkārtotas mērījumu sesijas pie optimālākās labāk redzošās acs „atvēršanas” latences. Treniņu efektivitāte tiks vērtēta, izmantojot redzes asumu un stimula ekspozīcijas laiku, pie kura dalībnieks var veikt uzdevumu.

Literatūra

1. **Hess, R.F., Mansouri, B., Thompson, B.** A new binocular approach to the treatment of Amblyopia in adults well beyond the critical period of visual development. *Restorative Neurology and Neuroscience*. 2010, (28), pp. 1–10.
2. **Mansouri, B., Thompson, B., Hess, R.F.** Measurement of suprathreshold binocular interactions in amblyopia. *Vision Research*. 2008, (48), pp. 2775-2784.
3. **Sales, J.** An Analysis of Treatment of Unilateral Amblyopia: A Multi-method Approach. Department of Psychology University of Minnesota.
Pieejams: <http://www.psych.umn.edu/assets/pdf/news/JacobSales.pdf>
4. **Zvirgzdiņa, M.** Binokulārās sadarbības izpēte ambliopijas gadījumā, Bakalaura darbs, Latvijas Universitāte, Rīga, 2012.

GRUPĒŠANAS IETEKME UZ SAKĀDISKO ACU KUSTĪBU PARAMETRIEM

I.Laicāne¹, L.Filimonova¹, J.Šķilters², I.Lācis¹

¹Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

²Latvijas Universitātes komunikācijas studiju nodaļa, Kognitīvo zinātņu un semantikas centrs, Rīga, Latvija

Geštaltisms ir redzes uztveres teorija, kas nosaka, ka izziņas procesos tiek apgūts viss informācijas kopums, nevis katra tās sastāvdaļa atsevišķi. Redzes uztveres organizācija nosaka, kā katra apkārtējās vides sastāvdaļa tiek apvienota vienā kopējā informācijā par objektiem telpā un to savstarpējo novietojumu. Vienoto redzes uztveri veido globāla informācijas apstrāde centrālajā nervu sistēmā, kas ļauj spriest par redzamā objektā vispārējo struktūru. [1] Ir noteikts, ka simbolu grupēšana tiek veikta ļoti strauji, un tie var tikt sagrupēti pēc līdzības, apskatot stimulu 100-200 sekundes. Vizuālās informācijas grupēšana var notikt pēc dažādiem principiem: grupēšana pēc līdzības, attāluma, apvienojuma u.c. Grupēšanu var iedalīt 2 lielās apakšgrupās: pamata grupēšana, ko nosaka bottom-up informācijas apstrāde, un pakāpeniskā grupēšana, ko nosaka top-down informācijas apstrāde. Bez tiešās uzmanības pievēršanas objektam, cilvēks ir spējīgs veikt tikai pamata grupēšanas uzdevumu. [2]

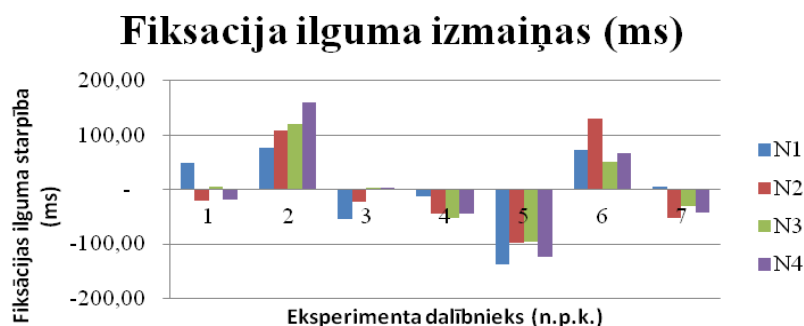
Pētījuma mērķis bija noskaidrot, vai un kā uztvertas vizuālās informācijas grupēšana pēc līdzības ietekmē raksturīgās acu kustības simbolu skenēšanā. Tika izveidoti 4 veidu stimuli: 0.5° lieli punkti izkārtoti 6 rindās, tāda paša leņķiska izmēra 4 veidu simboli, kas sagrupēti pēc formas, sagrupēti dažādi simboli, kur katrs simbols ir savā krāsā un melnas krāsas sagrupēti simboli, kur katrai simbolu grupai ir sava fona krāsa.

Pētījumā piedalījās 7 dalībnieki vecumā no 20 līdz 25 gadiem. Nevienam no eksperimenta dalībniekam nebija nepieciešama redzes korekcija tuvumā. Acu kustības tika pierakstītas ar iekārtas IViewX High speed, SMI Germany palīdzību un datu apstrāde veikta ar programmu BeGaze un Microsoft Excel palīdzību.

Uzdevums	Vidējais fiksācijas ilgums (ms)	Vidējā sakādes amplitūda (grādos)	Mazas amplitūdas sakāžu (<1°) daudzums (%)	Sakāžu amplitūdu sadalījuma asimetrijas koeficients
N1	334.9	1.6	16	0.94
N2	321.2	1.6	12	0.59
N3	300.0	1.6	13	0.58
N4	324.7	1.5	20	0.45

1.tabula Dalībnieku grupas vidējie fiksācijas ilgumi, vidējās sakāžu amplitūdas, mazas amplitūdas sakāžu relatīvais daudzums un amplitūdu sadalījumu asimetrijas koeficientu visos 4 uzdevumos.

1.tabulā redzami vidējie rezultāti grupā kas apraksta simbolu grupēšanas ietekmi uz skenēšanas acu kustībām. Vidējais fiksācijas ilgums visos grupēšanas uzdevumos ir mazāks, nekā vienkāršā punktu skenēšanas uzdevumā. 1. Attēls norāda, ka katrs eksperimenta dalībnieks saglabā savu īpašību veikt garākas vai īsākas fiksācijas, kas ir atkarīgs no uzdevumam piešķirtās nozīmes, taču novērojama kopējā tendence ka grupēšanas uzdevumos vidējais fiksācijas ilgums samazinās.



1.attēls. Katra eksperimenta dalībnieka (1-7) vidējā fiksācijas ilguma atšķirības no vidējā fiksācijas ilguma grupai.

Vidējā sakādes amplitūda visos uzdevumos būtiski nemainās, taču ir novērojams, ka, simbolu grupēšana izmaina sakāžu amplitūdu sadalījuma asimetrijas koeficientus. Gadījumos, kad simboli ir sargrupēti, amplitūdu sadalījumi kļūst simetriskāki, un tā kā vidējā sakāžu amplitūda būtiski nemainās, tas nozīmē, ka izlīdzinās īso un garo sakāžu amplitūdu daudzums. Mainot simbolu fonu, pieaug gan īso, gan garo sakāžu skaits. Šis uzdevums praktiski visās īpašībās atšķiras no pārējiem grupēšanas uzdevumiem, kas norāda uz atšķirīgu stimula ietekmi uz okulomotorās darbības programmēšanu.

Rezultāti norāda, ka Geštaltisma grupēšana spēj izmainīt raksturīgās acu kustības horizontālā simbolu skenēšanā. Samazinātais vidējais fiksācijas ilgums norāda uz straujāku informācijas apstrādi un sakāžu programmēšanu. Mainās arī sakāžu precizitāte. Formu un krāsaino formu skenēšanas uzdevumos ir mazāk dominējošas īso amplitūdu sakādes: process tiek veikts vienmērīgāk un pakāpeniskāk. Grupēšanas uzdevumam kļūstot dominējošākam, mainās okulomotorās sistēmas atbilde un palielinās kļūdu skaits. Gūtie rezultāti liek secināt, ka grupēšanas uzdevums paātrina informācijas apstrādi, taču uzdevumam kļūstot sarežģītākam, tiek ietekmēta arī veiktā uzdevuma precizitāte.

1. **Stephen E. Palmer** Vision Science: Photons to Phenomenology Cambridge, MA: The MIT Press, 1999, p 250;
2. **Pieter R. Roelfsema, Roos Houtkamp** Incremental grouping of image elements in vision, Attention, Perception, & Psychophysics, 2011, Vol 73(8), p 2542-2572.

OPTISKĀ DEFOKUSA IETEKME UZ POZITĪVA UN NEGATĪVA KONTRASTA REDZES ASUMU

E. Gulbinska, G. Ikaunieks

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Ievads.

Literatūrā minēts, ka tuvredzīgiem cilvēkiem ir zemāka kontrastjutība ar negatīva (standarta - tumši optotipi uz gaiša fona) nekā pozitīva (reversa) kontrasta optotipiem. [1] Līdz ar to būtu sagaidāms, ka arī redzes asums miopiem būs labāks ar pozitīva nekā negatīva kontrasta stimuliem. To parādīja arī iepriekš nodaļā veiktie pētījumi. [2] Tas varētu būt izskaidrojams arī ar to, ka miopiem, iespējams, ir palielināta gaismas izkliede acī. Ievērojami labāks redzes asums ar reversa kontrasta stimuliem novērojams arī vecākiem cilvēkiem, kā arī cilvēkiem ar acs optisko daļu apduļķojumiem, piemēram, kataraktu. [3] Tomēr miopijas gadījumā labāks redzes asums ar pozitīva nekā negatīva kontrasta stimuliem varētu būt saistīts arī ar optisko defokusu, jo miopiem parasti izraksta nevis maksimālo korekciju, bet to, kas vēl dod būtisku redzes uzlabojumu un nerada diskomfortu. Darba mērķis ir parādīt optiskā defokusa ietekmi uz redzes asumu, kas mērīts ar pozitīva un negatīva kontrasta stimuliem.

Uzdevums.

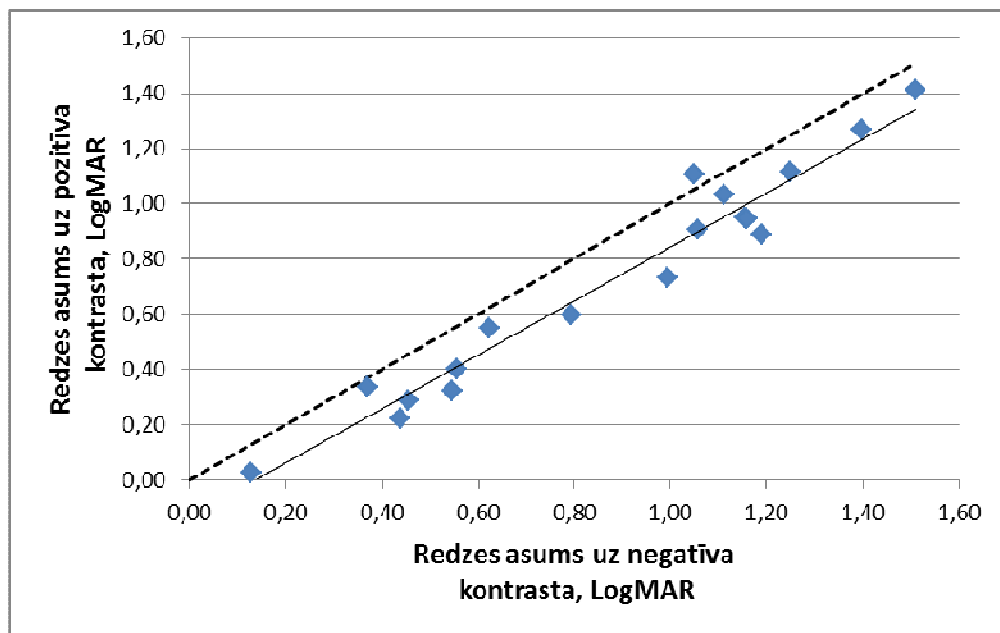
Noteikt un salīdzināt nekoriģētu un ar brillēm koriģētu miopu redzes asumu ar pozitīva un negatīva kontrasta stimuliem.

Metode.

Pētījumā piedalījās 35 dalībnieki, no tiem 16 emetropi un 19 miopi ar sfēriskās refrakcijas lielumu intervālā no $-0,50D$ līdz $-5,75D$. Redzes asums tika noteikts ar datorizētas programmas FrACT palīdzību monokulāri ar un bez korekcijas, kā arī ar pozitīva un negatīva kontrasta stimuliem. Pētījuma dalībniekiem tika rādīti Landolta gredzeni ar 4 iespējamiem vērsumiem.

Rezultāti un secinājumi.

Emetropiem būtiska atšķirība redzes asumā ar dažāda kontrasta stimuliem nav novērojama. Savukārt nekoriģētu miopu redzes asums ir augstāks ar pozitīva kontrasta stimuliem (skat. 1.att.). Starpība starp redzes asumiem ar dažāda kontrasta stimuliem ir aptuveni $0,1 \log\text{MAR}$ vienības jeb viena optotipu rindiņa tāluma tabulā. Savukārt koriģētiem miopiem šī tendence ir mazāk izteikta un starpība starp kontrastu redzes asumu ir aptuveni pusrindiņa ($0,05 \log\text{MAR}$ vienības). No tā var secināt, ka optiskajam defokusam ir būtiska ietekme uz dažāda kontrasta redzes asumu un iespējams, ka koriģētiem miopiem labāks redzes asums uz pozitīva nekā negatīva kontrasta optotipiem ir vairāk saistīts ar optisko defokusu nevis gaismas izkliedi acī vai neirālām izmaiņām tīklenē.



- 1. attēls.** Nekoriģētu miopu redzes asums ar pozitīva un negatīva kontrasta stimuliem. Raustītā līnija ir bisektrise starp x un y asīm. Gandrīz visi punkti ir novietoti zem bisektrises, kas norāda, ka pētījuma dalībniekiem nekoriģētais redzes asums kopumā ir labāks ar pozitīva nekā negatīva kontrasta stimuliem.

Literatūra

- 1. B. D. Stoimenova.** The Effect of Myopia on Contrast Thresholds. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 2007, Vol. 48, No. 5, 2371-4
- 2. G. Ikaunieks, E. Caure, E. Kassaliete, Z. Meskovska.** Determination of myopes' visual acuity using stimuli with different contrast. *Latvian Journal of Physics and Technical Sciences*, Volume 49, No. 5, 18-23
- 3. G. Westheimer, P. Chu, W. Huang, T. Tran and R. Dister.** Visual Acuity with Reversed-Contrast Charts: II. *Clinical investigation. Optometry and Vision Science*, 2003, Vol. 80, No. 11, 749-52

Pateicība

Gatis Ikaunieks šī pētījuma veikšanai saņem atbalstu no ERAF projekta Nr.2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027

KOLAGĒNA ŠĶIEDRU ORIENTĀCIJA CILVĒKA REDZES NERVA DISKĀ

Z. Meškovska¹, G. Ikaunieks¹, Julie Albon² un Hannah Jones²

¹ *Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija*

² *Kārdifas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes skola, Kārdifa, Apvienotā Karaliste*

Tēmas aktualitāte.

Glaukoma ir otrs izplatītākais akluma cēlonis pasaulē, 2010. gadā glaukomas slimnieku skaits pasaulē bija aptuveni 60,5 miljoni ar prognozēm sasniegt 79,6 milj līdz 2020.gadam.[1] Lai gan tik plaši sastopama un bieži pētīta, glaukomas rašanās iemesli vēl joprojām ir neskaidri, pastāv vairākas teorijas par iespējamajiem iemesliem, taču neviena no tām neizskaidro slimības patoģenēzi pilnībā. Zinātnes uzmanība pašlaik pievērsta redzes nerva galvas un apkārtējās sklēras izpētei un analīzei. Jaunākajos pētījumos tiek pētīts redzes nerva diska ķīmiskais sastāvs [2], kā arī mehāniskās īpašības. Liela uzmanība tiek pievērsta sklēras mehāniskajām īpašībām[3], secinot, ka kolagēna šķiedras ir novietotas cirkulāri ap redzes nerva disku, kā arī noskaidrots, ka viena no primārajām iedarbības vietām ir caurumotā plāksnīte. Taču neviens pētījumiem nav sniedzis ziņas par šķiedru novietojumu tieši caurumotajā plātnītē un to ietekmi uz biomehāniskajām īpašībām. Lai rastu atbildi uz šo jautājumu, tika pētītas kolagēna šķiedru orientācijas dažādos redzes nerva diska dziļumos un salīdzinātas to sakārtotības pakāpes savā starpā. Tāpat tika salīdzinātas orientācijas sakārtotības pakāpju izmaiņas starp dažādiem vecumiem, lai noskaidrotu, vai novietojumu ietekmē arī vecums. Lai spriestu par bilaterālītāti, pētījuma gaitā tika salīdzinātas arī kolagēna šķiedru orientācijas labajai un kreisajai acij.

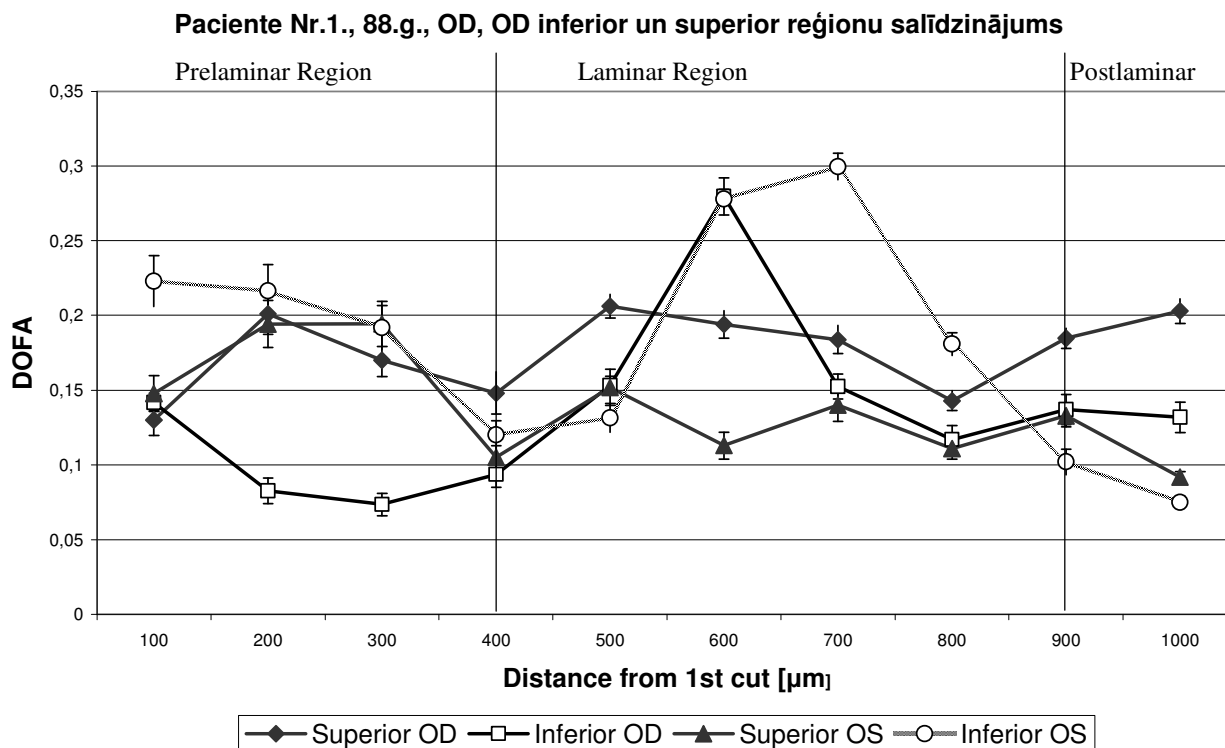
Metode.

Sadarbībā ar Kārdifas universitāti, tika iegūtas donoru acis, tām tika atdalīta redzes nerva galva, paraugi tika sagriezti sekcijās un noskenēti ar SALS lāzera skenēšanas metodi, kā rezultātā iegūti daudzi lāzera stara izkliedes attēli. Tāpat audu paraugi tika noskenēti ar otrās harmonikas ģenerācijas mikroskopiju, lai spriestu par konkrētajiem audiem ne tikai pēc to orientācijām, bet arī mikroskopiski redzētu konkrētos reģionus.

Rezultāti.

Salīdzinot reģionus starp atsevišķām sekcijām, tika novērtēts kolagēna šķiedru sakārtotības līmenis. 1. attēls parāda pacientes nr.1. (88 gadi) šķiedru sakārtotības līmeni (DOFA- degree of fiber alignment) katrā no sekcijām, atkarībā no to griezumuma dziļuma (μm). Aplūkojot 1.attēlu, var redzēt, ka abām acīm apakšējā reģionā šķiedru sakārtotība ir daudz augstāka nekā augšējā reģionā. Pētot glaukomas primārās pazīmes, daudzi autori min, ka lielākā atšķirība parādās tieši neiroretinālās malas biezumā augšējā un apakšējā reģionā [4]. Neiroretinālā mala visbiežākā esot apakšējā reģionā, kur arī notiek pirmās izmaiņas, kā piemēram

peripapillārās atrofijas sākums vai asinsvadu gaitas izmaiņa. Taču šis novērojums nevar tikt saistīts ar redzes lauka izmaiņām, jo glaukomas gadījumā pirmie redzes lauka bojājumi novērojami vairāk nazāli.



1. att. Augšējā un apakšējā reģiona salīdzinājums katrā no sekcijām pacienta Nr. 1. labajai un kreisajai acij.

Jāsecina, ka SALS ir ticama metode kolagēnu šķiedru orientācijas novērtēšanai. Lai precīzāk spriestu par populācijas kolagēna šķiedru izmaiņām, būtu nepieciešams lielāks donoru acu skaits.

Literatūra.

- Quigley HA, Broman AT.** The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020.
- Julie albon, Peter P. Purslob, Wojciech SS Karwatowiskic, David L. Eastyd.** Age related compliance of the lamina cribrosa in human eyes. 2000. British journal of ophthalmology. 84:318-323.
- Jacek K. Pijanka, Baptiste Coudreillier, Kimberly Ziegler, Thomas Sorensen, Keith M. Meek, Thao D. Nguyen, Harry A. Quigley, Craig Boote.** Quantitative mapping of collagen fiber orientation in non-glaucoma and glaucoma posterior human sclerae. 2012. Investigative ophthalmology and visual science, Vol 53, No 9.
- Ivan Marjanovic.** The Optic Nerve in Glaucoma. University Eye clinic, Clinical Centre of Serbia. Belgrade

REDZES NERVA DISKA STEREOSKOPISKO ATTĒLU NOVĒRTĒŠANA GLAUKOMAS UN TĀS PROGRESIJAS GADĪJUMOS

A. Kalteniece^{1,2}, G. Krūmiņa¹, J. E. Morgan², R. V. North²

¹Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

²School of Optometry and Vision Sciences, Cardiff University, Cardiff, Wales, UK

Glaukoma ir viens galvenajiem iemesliem pasaulē, kas izsauc neatgriezenisku redzes zudumu.¹ Redzes nerva diska novērtēšana ir viena no svarīgākajām metodēm glaukomas un tās progresijas uztveršanā. Dažādas metodes ir pielietotas un salīdzinātas savā starpā, novērtējot glaukomas progresiju, tomēr kā „zelta standarts” ilglaicīgos pētījumos tiek minēts redzes nerva diska stereoskopisko fotogrāfiju novērtēšana.^{2, 3} Šī pētījuma mērķis bija noteikt optometristu un studentu sniegumu, novērtējot stereoskopiskās glaukomatozo redzes nervu disku fotogrāfijas, nosakot progresīvu glaukomatozo bojājumu.

Metode. Tika novērtētas 34 digitālas stereoskopiskas redzes nerva diska fotogrāfijas, kas iegūtas laika posmā līdz 4 gadu intervālam no 17 pacientiem (vecums 44-81 gads). Katrs redzes nerva disks tika uzņemts divas reizes (piemēram, 2002. gads un 2006. gads). Fotogrāfijas tika demonstrētas uz *ViewSonic* 120 Hz TFT-LCD monitora, skatoties ar *Nvidia* 3D Vision Wireless šķidro kristālu brillēm. Pētījumā piedalījās 3 kvalificēti optometristi un 8 Kārdifas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļas pēdējā kursa studenti. Vispirms fotogrāfijas novērtēja eksperts-oftalmologs (references standarts) un klasificēja tās kā progresīvas/stabilas glaukomas. Optometristiem un studentiem tika rādītas tās pašas fotogrāfijas divos veidos: a) viena pie otras (2002 un 2006); b) pa vienai, bet mainoties fotogrāfiju uzņemšanas laikam. Novērotājiem bija jānorāda vai fotogrāfijas mainoties laikam uzrāda glaukomatozas izmaiņas, vai bija nemainīgas. Novērotājiem nebija zināma fotogrāfiju hronoloģiskā secība. Inter-observer un intra-observer vienošanās tika aprakstīta attiecīgi izmantojot *Fleiss'* un *Cohen's* kapa vērtības. Kā arī tika novērtēta katra dalībnieka vienošanās ar references standartu.

Rezultāti. Inter-observer vienošanās studentu starpā (1. novērtēšanas sesija), novērtējot fotogrāfijas vienu pie otras, bija maza ($\kappa = 0,12$), bet mērena optometristu starpā ($\kappa = 0,40$). Inter-observer vienošanās studentu starpā (2. novērtēšanas sesija) bija maza ($\kappa = 0,19$). Novērtējot fotogrāfijas pa vienai, bet mainoties laikā, inter-observer vienošanās studentu starpā bija mērena ($\kappa = 0,25$) (1. novērtēšanas sesija), tāpat arī optometristu starpā ($\kappa = 0,37$). Inter-observer vienošanās studentu starpā (2. novērtēšanas sesija) bija mērena ($\kappa = 0,23$). Vidējais vienošanās līmenis studentiem ar references standartu, novērtējot fotogrāfijas (1.novērtēšanas sesija) vienu pie otras, bija maza ($\kappa = 0,19$; -0,12–0,45), bet mērena salīdzinot optometristus ar references standartu ($\kappa = 0,21$; 0,11–

0,45). Vidējais vienošanās līmenis studentiem ar references standartu, novērtējot fotogrāfijas (2. novērtēšanas sesija) bija mērens ($\kappa = 0,30$; 0,11–0,45). Novērtējot fotogrāfijas pa vienai, bet mainoties laikā (1. novērtēšanas sesija) vidējais vienošanās līmenis studentiem ar references standartu bija mērens ($\kappa = 0,32$; 0,24–0,40), tāpat arī salīdzinot optometristu vienošanos ar references standartu ($\kappa = 0,33$; 0,10–0,45). Otrajā novērtēšanas sesijā vidējais vienošanās līmenis studentiem ar references standartu bija mērens ($\kappa = 0,30$; 0,10–0,75).

Rezultāti uzrāda mazu līdz mērenu vienošanās līmeni studentu un optometristu starpā. Studentiem vienošanās līmenis bija augstāks novērtējot fotogrāfijas, kas periodiski mainās. Kopumā studentu vienošanās līmenis bija mazāks kā kvalificētiem optometristiem. To varētu skaidrot ar mazākas pieredzes esamību novērtējot progresīvus glaukomatozos redzes nerva diskus.

Literatūra

1. **Quigley, H.A., Broman, A.T.** “The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020”. *Br J Ophthalmol*, 2006; vol.91, p. 262-267
2. **DeLeon Ortega , J. E. et. al.** Discrimination between Glaucomatous and Nonglaucomatous Eyes Using Quantitative Imaging Devices and Subjective Optic Nerve Head Assessment. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2006; 47: 3374-3380
3. **Stone, R. A. et. al.** Utility of Digital Stereo Images for Optic Disc Evaluation. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010; 51 (11): 5667-5674

REDZES ASUMA KRITĒRIJI TRANSPORTLĪDZEKĻU VADĪTĀJIEM

K. Nasuro, I. Zveginceva, A. Švede

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Arvien lielāka kļūst tā sabiedrības daļa, kas par ikdienas pārvietošanās līdzekli izmanto automašīnu. Redzes asums ir viens no svarīgākajiem kritērijiem, kas nosaka, vai personas, kas vēlas iegūt transportlīdzekļu vadītāju kvalifikāciju, redzes funkcijas ir atbilstošas nepieciešamajiem normatīviem. Nodrošinot ceļu satiksmes drošību, autovadītāju redzes funkcijas tiek kontrolētas visā pasaulē. Latvijā, Amerikā, Austrālijā un Eiropas Savienībā binokulārais redzes asums M,A1,A,B,B1,BE kategoriju transportlīdzekļu vadītājiem nedrīkst būt zemāks par 0,5 (arī ar redzi koriģējošām lēcām) [1-4]. Savukārt C1,C,D1,D,C1E,D1E un DE kategoriju transportlīdzekļu vadītājiem redzes asums labāk redzošajā acī nedrīkst būt zemāks par 0,8, bet sliktāk redzošajā acī 0,1 (arī ar redzi koriģējošām lēcām) [1].

Mērķis

Novērtēt vai Latvijas transportlīdzekļu vadītāju redzes asums atbilst redzes asuma kritērijiem Latvijā un pasaulē.

Metode

Redzes asums tika novērtēts ar ESSILOR ERGOVISION automatizētu iekārtu, kas ietver testus redzes funkciju novērtēšanai, tai skaitā arī redzes asuma novērtēšanai tālumā. Tika novērtēts monokulārais un binokulārais redzes asums tālumā simulētā attālumā – 5 m. Iekārtā redzes asuma pārbaudei tika izmantota ETDRS veida tabula, kur kā optotipi tiek lietoti Landolta gredzeni. Redzes asums izteikts Snellena decimālās vienībās. [5] Papildus tika veikta dalībnieku aptauja, lai noskaidrotu viņu transportlīdzekļu vadīšanas paradumus. Rezultāti tika sadalīti atbilstoši pacienta redzes funkcijām un braukšanas ieradumiem (piemēram, vada transportlīdzekli ar vai bez korekcijas, vai reizēm lieto nepieciešamo korekciju).

Rezultāti un secinājumi

Transportlīdzekļu vadītājus var iedalīt vairākās grupās – 1. grupa: transportlīdzekļa vadīšanai nav nepieciešama korekcija, 2. grupa: transportlīdzekļa vadīšanai ir nepieciešama korekcija un tā tiek vienmēr lietota, 3. grupa: transportlīdzekļu vadīšanai ir nepieciešama korekcija un tā tiek reizēm lietota, 4. grupa: transportlīdzekļu vadīšanai ir nepieciešama korekcija, bet netiek izmantota. Salīdzinot transportlīdzekļu vadītāju redzes asumus, augstākais vidējais redzes asums gan monokulāri, gan binokulāri tika konstatēts 1. – 3. grupu dalībniekiem. Visos šajos gadījumos vidējais redzes asums binokulāri ir lielāks par 1,0 (decimālās vienībās). Viszemākais redzes asums tika konstatēts vadītājiem, kuri neizmanto nepieciešamo korekciju.

Literatūra

1. Report on Driver Vision Screening in Europe. 2011, 12 p.
Pieejams:<http://www.ecoo.info/wpcontent/uploads/2012/07/ReportonDriverVisionScreeninginEurope.pdf> (01.02.2013.)
2. LR Ministru Kabineta noteikumi Nr. 940 „Noteikumi par veselības pārbaudēm transportlīdzekļu vadītājiem un personām, kuras vēlas iegūt transportlīdzekļu vadītāju kvalifikāciju, kā arī par pirmstermiņa veselības pārbaudes izdevumu segšanas kārtību” („LV”, 199 (4597), 20.12.2011.), stājas spēkā 21.12.2011.
3. Submission to Queensland Transport: Discussion Paper: Vision and Driving. Traffic and Safety Department, The Royal Automobile Club of Queensland Limited, 2005, 18 p.
Pieejams:http://www.racq.com.au/__data/assets/pdf_file/0019/52543/Vision_and_Driving-_2005.pdf (01.02.2013.)
4. Steinkuller P.G. Legal Vision Requirements for Drivers in the United States. *Virtual Mentor*. 2010;12(12):938-940.
5. ESSILOR ERGOVISION Physiological Visiotest
Pieejams: <http://www.essilor.co.uk/Instruments/VisionScrEq/Pages/PhysiologicalVisiotest.aspx> (01.02.2013.)

REDZES LAUKA NOVĒRTĒJUMS AUTOVADĪTĀJIEM

I. Zveginceva, K. Nasuro, A. Švede

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Par redzes lauku dēvē apgabalu, kurā cilvēks spēj uztvert signālus no perifērijas, kad skatiens ir koncentrēts taisni uz priekšu un acis ir nekustīgas. Normāls redzes lauks ir 90-100° laterāli un 60° mediāli. Redzes lauks sniedzas 50-60° uz augšu un 70-75° uz leju no horizontālās plaknes.[1]

Latvijā un Eiropā, lai iegūtu autovadītāja kvalifikāciju, ir noteikti redzes lauka normatīvi:

- M, A, A1, B1, B un BE kategoriju transportlīdzekļu vadītāju redzes horizontālais lauks binokulāri ne mazāks par 120 grādiem, tā plašums ne mazāks par 50 grādiem laterāli un 20 grādiem mediāli, nedrīkst būt redzes traucējumi 20 centrālo grādu rādiusā.
- C1, C, D1, D, C1E, CE, D1E un DE kategoriju transportlīdzekļu vadītāju horizontālais redzes lauks binokulāri ne mazāks par 160 grādiem, tā plašums ne mazāks par 70 grādiem laterāli un 30 grādiem mediāli, nedrīkst būt redzes traucējumi 30 centrālo grādu rādiusā. [2]

Pētījuma mērķis ir novērtēt vai ESSILOR ERGOVISION iekārta ir piemērota redzes lauka skrīningam autovadītājiem Latvijā.

ESSILOR ERGOVISION ir automatizēta iekārta, ar kuru iespējams veikt 12 dažādus testus redzes funkciju novērtēšanai. Pētījuma veikšanai tiek izmantots ESSILOR ERGOVISION vienpadsmitais tests, kas paredzēts horizontālā redzes lauka noteikšanai. Kā fiksācijas objekts tiek lietots sarkans punkts uz melna fona. Pacients šo punktu redz ar abām acīm, skatoties primārajā skata pozīcijā. Testa laikā acis un galva netiek kustinātas. Testu veic katrai acij atsevišķi. Redzes lauks tiek pārbaudīts ar mirgojošu diožu palīdzību. Kad pacients pamana mirgojošās gaismiņas, saka kurā virzienā “pa labi” vai “pa kreisi” gaismiņa tika ieraudzīta. Pacientam jāsniedz atbilde 5 sekunžu laikā. [3]

Literatūra

1. J.Skillen. The Visual Pathway and Methods to measure Visual Fields. Scottish Sensory Centre, Moray House School of Education, University of Edinburgh
Pieejams:
<http://www.ssc.education.ed.ac.uk/courses/vi&multi/vnov072i.html>
(02.11.2007.)
2. MK noteikumi Nr. 940 „Noteikumi par veselības pārbaudēm transportlīdzekļu vadītājiem un personām, kuras vēlas iegūt

transportlīdzekļu vadītāju kvalifikāciju, kā arī par pirmstermiņa veselības pārbaudes izdevumu segšanas kārtību”. Rīga, 2011. gada 6. decembris (prot. Nr. 72 19.§), stājas spēkā 21.12.2011.

3. Ergovision: the solution for customides vision testing. Pieejams: <http://www.essilor.co.uk/Instruments/VisionScrEq/Pages/Ergovision.aspx> (08.02.2013.)

REDZES ASUMA NOVĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI SKOLAS VECUMA BĒRNU REDZES SKRĪNINGĀ

A.Švede, J.Slabcova, G.Pūce, K.Caune, L.Krokša,
E.Kassaliete, G.Ikaunieks, G.Krūmiņa

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Redzes skrīningos par kritēriju tālākai padziļinātai diagnostikai visbiežāk kalpo iegūtais redzes asums sliktāk redzošajā acī. Kritiskā redzes asuma vērtība, kas norāda, ka gadījumā, ja tā netiek sasniegta, ir nepieciešama rūpīgāka redzes pārbaude, dažādās skrīninga programmās variē no 0,5 līdz 1,0 (dec. vienībās). Pamatojums zemākiem redzes asuma kritērijiem literatūrā¹ tiek minēts tāds, ka tikai nelielai daļai bērnu ar augstāku redzes asumu (virs 0,63) būs konstatētas nozīmīgas refrakcijas anomālijas un izrakstītas brilles. Tāpēc šāda kritērija izvēle ļautu padarīt redzes skrīningu efektīvāku.

Sākotnēji mēs pārbaudījām *Essilor Ergovision – Physiological Visiotest* datorizēto iekārtu, paralēli veicot arī klasisko redzes asuma pārbaudi (773 bērni, vidējais vecums 12 ± 3 gadi, no 7 līdz 18 gadiem; ETDRS veida tabula ar Landolta gredzeniem, attālums – 3 m), kur kā kritiskā redzes asuma vērtība ir izvēlēta 1,0 (dec. vienībās). Rezultātu izvērtēšana ar ROC analīzi parādīja, ka dotās automatizētās iekārtas testiem redzes asuma novērtēšanai tālumā ir augsta jutība un specifiskums (testu specifiskums ir augstāks par 90 %). Gan viltus pozitīvo, gan viltus negatīvo atbilžu skaits ir zem 10 %, līdz ar to tas nepārsniedz literatūrā minēto pieļaujamo atšķirību 10 %²⁻⁴. Līdz ar to skrīninga iekārta uzrāda samērā ticamus redzes asuma novērtējuma rezultātus. Bet nenorādīja, vai šāda augsta kritērija izvēle ir efektīva.

Tādēļ mēs pārbaudījām *CITY Vision Screener for Schools* datorizēto testu (160 bērni, vidējais vecums 11 ± 3 gadi, no 6 līdz 18 gadiem; ETDRS veida tabula ar burtiem, attālums – 3 m), kur kā kritērijs, kas norāda, ka ir nepieciešama rūpīgāka redzes pārbaude, ir izvēlēts redzes asums 0,63 un zemāks (dec. vienībās). Dotās metodes jutība bija 70 %, lai arī specifiskums bija 96 %. Tas norāda, ka lai arī testam ir augsta spēja atlasīt bērnus, kuriem redzes asums tālumā abās acīs atbilst normai, tomēr zemas kritiskās redzes asuma vērtības izvēles dēļ redzes asums tiks novērtēts kā atbilstošs normai lielam skaitam bērnu (30 %) ar pazeminātu redzes asumu.

Tā kā Latvijas apstākļos biežāk redzes asuma novērtēšanai tiek lietots kritērijs 0,8 (dec. vienībās), mēs izvērtējām testa jutību ar šo kritēriju. Skrīninga jutība tagad bija augstāka – 92 % un specifiskums – 90 %. Tas norāda, ka viltus pozitīvo un viltus negatīvo gadījumu skaits ir ap pieļaujamo 10 % robežu²⁻⁴.

Salīdzinot redzes asuma vērtības, iegūtas skrīninga un padziļinātās pārbaudes laikā, varēja novērot, ka skrīninga laikā redzes asums tālumā tika novērtēts labāks kā padziļinātajā redzes pārbaudē. Korelācija starp abu izmeklēšanas veidu rezultātiem ir vāja, bet statistiski nozīmīga (analizēta LogMAR vienībās:

Spīrmana korelācija: $r = 0,62$, $p \ll 0,001$). Šo atšķirību varētu skaidrot ar attālumu, kādā novērtēts redzes asums (skrīningā – 3 metri, padziļinātajā pārbaudē 3-5 metru).

Pēc literatūras datiem⁵ pie redzes asuma 0,7 un augstāks var novērot nenozīmīgas refrakcijas kļūdas. Korekcija varētu būt izrakstīta tikai gadījumos, kad mazā miopija vai hipermetropija rada sūdzības. Nopietnākas refrakcijas anomālijas, kuras prasa jau noteiktu rīcību, proti, refrakcijas korekciju, galvenokārt parādās pie zemākiem redzes asumiem. Mūsu rezultāti rāda, ka pie redzes asuma 0,8 (skrīningā) galvenokārt dominē zemas pakāpes hipermetropija ar vai bez astigmātisma, bet pie redzes asuma 0,63-0,78 galvenokārt jau sāk dominēt zemas pakāpes miopija ar vai bez astigmātisma. Tātad pārsvarā, izvērtējot skrīninga laikā redzes asumu tālumā un kā kritēriju izvēloties redzes asumu 0,63, tiek „izķerti” skolēni, kuriem ir izveidojusies miopija. Bet skolēni, kuriem ir zemas pakāpes hipermetropija, kas attiecīgi var radīt grūtības tuvumā, ja akomodācijas darbība ir nepilnīga, netiek izvērtēta.

Viss iepriekš minētais norāda, ka skrīningam (3 m attālumā) piemērotākā kritiskā redzes asuma vērtība būtu 0,8 (dec. vienībās). Pazeminot šo kritēriju, tiks palaisti garām vairāki bērni, kuriem ir pazemināts redzes asums tālumā, vai arī ir nepieciešama tuvuma korekcija.

Literatūra

1. D.Thomson. A Sensitive, Specific and Cost-Effective Model for School Entry Screening. *In: Child Vision Research Society*, London, UK, 2007.
2. M.Gallaway. The Need for Better School Vision Screening: The Use of VERA Vision Screening in a Community Setting. *Optometry & Vision Development*, 2010. 41(4), pp. 232 – 239
3. H.J.Simonsz et al. Cost-effectiveness analysis of screening and treatment of amblyopia. *In: XI International Orthoptic Congress*, Antwerp, Belgium, May – 28-31, 2008. Abstracts. Antwerp, 2008, pp. 39
4. V.N.Joish, D.C.Malone, J.M.Miller. A cost-benefit analysis of vision screening methods for preschoolers and school-age children. *Journal of AAPOS*, 2003. 7(4), pp. 283 – 290
5. Essilor International – Instruments Depistage. Visiotest Physiologisch Visiotest. France: Bediengshandbuch, pp. 10 – 12, 19 – 28

Pateicība

Pētījumu atbalsta ERAF projekts Nr.

2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027.

Essilor Ergovision iegāde realizēta pateicoties AB *Johnson & Johnson* finansiālajam atbalstam.

RADNERA LASĪŠANAS TESTA IZSTRĀDE LATVIEŠU VALODĀ

A. Strode, E. Kassaliete

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Ievads

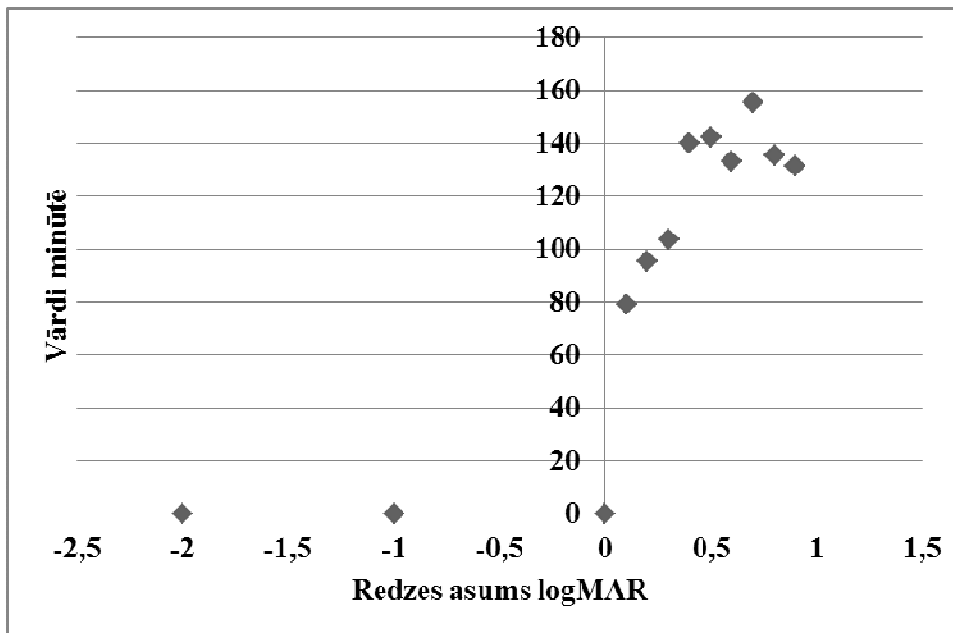
Vācu zinātnieks un speciālists oftalmoloģijā Wolfgans Radners ir izveidojis lasīšanas testa tabulu, ar kuras palīdzību var ātrāk un ērtāk novērtēt lasīšanas ātrumu un aprēķināt, cik vārdus minūtē cilvēks var izlasīt. Balstoties uz Radnera norādījumiem, šo testu savās valodās jau ir uztaisījuši angļi, holandieši, zviedri, spāņi, ungāri un itāļi. [1] Mans mērķis ir ieviest šo Radnera lasīšanas testu latviešu valodā. Šo testu var izmantot gan acu ārsti savā praksē, piemēram, disleksijas gadījumā, gan optometrieti, gan skolotāji savā darbā, lai vieglāk spētu novērtēt skolnieku lasīšanas ātrumu. Tas var būt noderīgs arī grāmatu un mācību materiālu izdevniecībām un Valsts izglītības satura centram, lai konkrētai vecuma grupai veidotu lasāmvielu ar optimālākiem un labāk uztverošiem burtu lielumiem.

Metode

Ņemot vērā vārdu garumu, zilbju skaitu vārdos, leksikas un sintakses sarežģītību es izveidoju divpadsmit dažādas trīsriņķītes, kas katra atbilst konkrētam redzes asumam, logMAR vienībās. Katram redzes asumam tika aprēķināts sava burta lielums milimetros. Katrā trīsriņķīdā ir 14 vārdi un attālums starp riņķīdām ir nākamā labākā redzes asuma burta lielums milimetros. Tika izvēlēti 10 jaunieši, 15 gadu vecumā, kuriem 40 cm attālumā vajadzēja skaļi lasīt šīs trīsriņķīdas pēc iespējas raitāk un ātrāk. Laiks tika uzņemts ar hronometru un attālums nomērīts ar mērlenti. No apkopotajiem rezultātiem var redzēt, kā mainās lasīšanas ātrums, mainoties redzes asumam. Var aprēķināt, cik vārdus cilvēks varēs izlasīt minūtē un kādam ir jābūt optimālajam burtu lielumam, lai cilvēks pēc iespējas labāk spētu uztvert tekstu.[1,2]

Rezultāti

Ar Microsoft Excel palīdzību tika izveidoti grafiki no iegūtajiem datiem. Mēs varam redzēt, kā mainās lasīšanas ātrums, mainoties redzes asumam. Pie redzes asuma logMAR 0,9, kad burta lielums ir liels, 4,65 mm, cilvēks lēnāk uztvert tekstu, jo burti ir lieli līdz ar to teksts nav tik kompakts. Pie lielāka redzes asuma, burta lielums pakāpeniski samazinās. Pie Visus logMAR 0,7 (burta lielums 2,91mm) un logMAR 0,6 (burta lielums 2,33mm), cilvēks spēj vieglāk un raitāk uztvert tekstu. Savukārt pie logMAR 0,2 (burta lielums 0,92mm), lasīšanas raitums pasliktinās, jo burta lielums ir mazs un cilvēkam ir nepieciešams vairāk laika, lai uztvertu tekstu.



1.att. Izlasīto vārdu daudzums minūtē atkarībā no redzes asuma vienam dalībniekam

Literatūra

1. Antonio Calossi, Laura Boccardo, Alessandro Fossetti, Wolfgang Radner
Assessing near vision function: The Italian version of the Radner Reading Chart
Perception Volume41 Supplement, page 204
2. William J.Benjamin Borish's Clinical refraction Chapter 7 Visual Acuity

PĒTĪJUMU APKOPOJUMS PAR DAŽĀDU FAKTORU IETEKMI UZ LASĪŠANAS APGUVI PIRMSSKOLAS VECUMA BĒRNIEM

M. Nagle, E. Kassaliete

Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa, Rīga, Latvija

Ievads

Latvijā varētu būt apmēram 22000 skolēnu ar lasīšanas grūtībām, kas tiek diagnosticētas skolas laikā. Šajā procesā ir iesaistīti: klases audzinātājs, logopēds, speciālais pedagogs un vecāki. Jau bakalaura darba ietvaros iesāktais pētījums „Pūļa efekts bērniem ar lasīšanas grūtībām” apstiprina saistību starp pūļa efekta lielumu un lasīšanas grūtībām bērniem, taču tas nav vienīgais parametrs, kas ir iesaistīts lasīšanas procesa grūtību diagnostikā. Lai plašāk izpētītu šo sakarību, ir nepieciešams vēl kāds parametrs. Turklāt tika novērota pūļa efekta lieluma attīstība laikā, pieaugot bērna vecumam, pūļa efekts samazinās.

Uzdevums

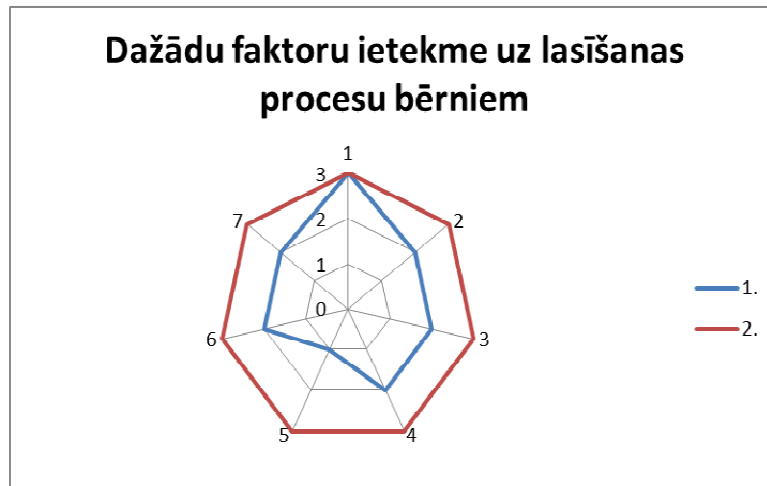
Izpētīt pūļa efekta lieluma, logopēda un sociālā pedagoga rezultātu korelāciju bērniem pirmslasīšanas posmā un pēc tam.

Metodika

Pētījumā piedalās 60 sešu gadu veci bērni no 5 dažādām Jelgavas novada izglītības iestādēm. Bērna lasīšanas spējas vērtēja logopēds un speciālais pedagogs. Tika vērtēti šādi parametri: fonemātiskā uztvere, skaņu analīze un sintēze, atmiņa, loģiskā domāšana un uzmanības noturība. Katrs mērījums tika sagrupēts skalā no 1 līdz 3, kur 3-labi un ļoti labi, 2- viduvēji, 1- vāji un ļoti vāji. Tika mērīts arī pūļa efekts, redzes asums monokulāri, binokulāri, kā arī redzes raksturs. Tika izveidots iedalījums pūļa efektam skalā no 1 līdz 3.

Rezultāti

1.attēlā redzami iegūtie dati, kur 1-redzes asuma atšķirība abās acīs, 2-pūļa efekts, 3-fonemātiskā uztvere, 4-skaņu analīze un sintēze, 5-atmiņa, 6-loģiskā domāšana, 7-uzmanības noturība. Attēlotie dati ir konkrētiem eksperimenta dalībniekiem. Var secināt, ka 1. bērnam ir viduvēji līdz zemi rādītāji gandrīz visos mērītajos parametros, savukārt 2. bērnam visos parametros rādītāji ir augsti. Var secināt, ka gandrīz visi parametri uzrāda vienojošu tendenci. Turpmāk iegūtie rezultāti tiks analizēti laikā un attiecīgi savā starpā, vērojot dinamiku.



Literatūra

1. Livingstone, M.S., Rosen, G.D., Drislane, F.W., Galaburda, A.M. Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Neurobiology*, 1991, p. 1943-7947.
2. Biomehānikas un fizikālo pētījumu institūts. Pieejams internetā: <http://www.bufpi.lv/lv/redzes-zinatne/projekti/macibu-gramatu-saprotamiba-skoleniem/>.