

# Redzes funkcijas bērniem ar lasīšanas grūtībām

Latvijas Optometristu un optiķu asociācijas un Latvijas Logopēdu asociācijas  
starpdisciplinārā konference  
«Skolas vecuma bērnu redzes funkcijas un lasītprasme»  
2024. gada 23. augusts

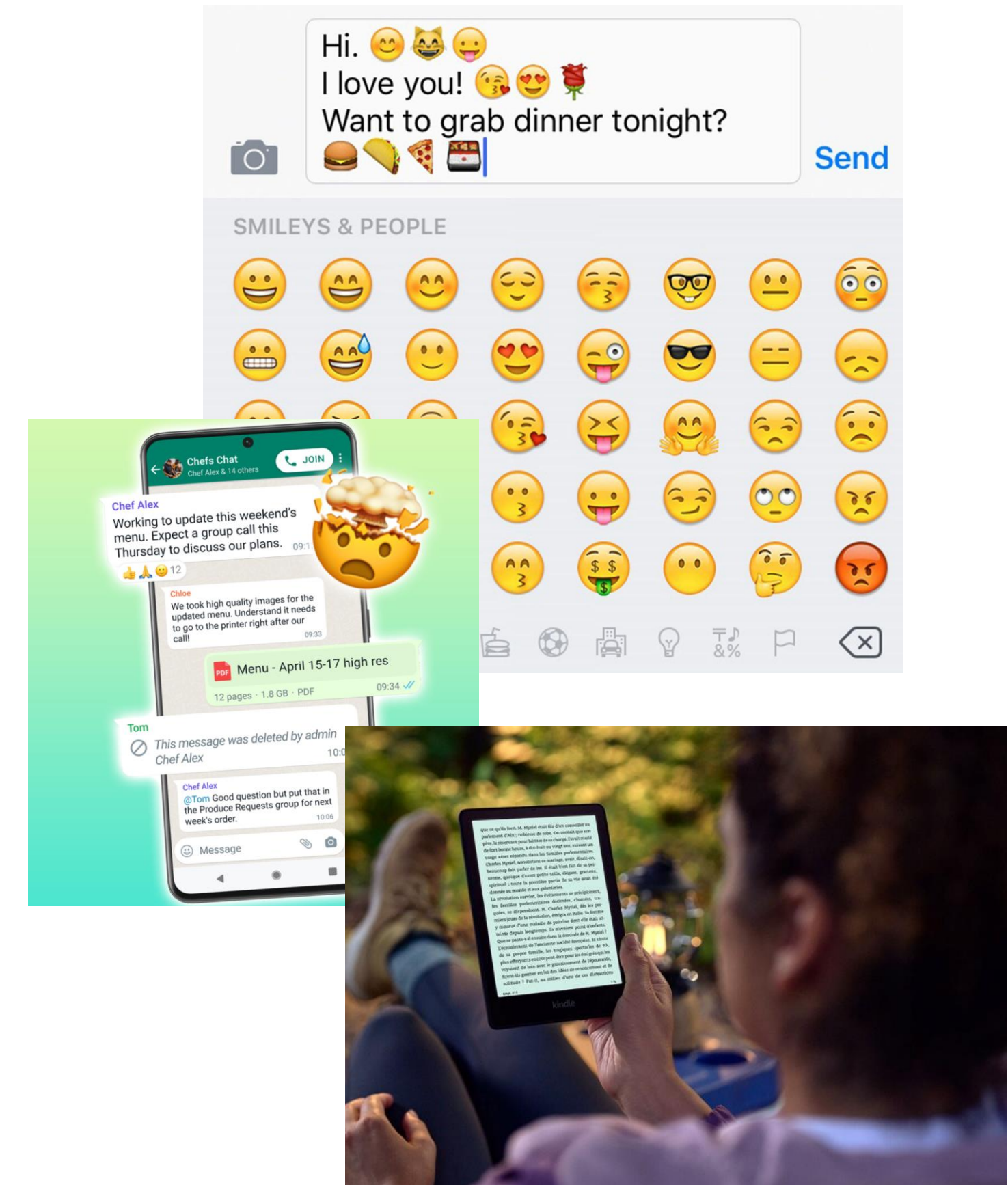
**Ilze Ceple**, Madara Alecka, Asnate Berzina, Viktorija Golishkina, Evita Kassaliete, Anete Klavinska, Rita Mikelsons, Elizabete Ozola, Tomass Ruza, Evita Serpa, Aiga Svede, Daniela Toloka, Renars Truksa, Sofija Valiljeva, Liva Volberga, Gunta Krumina



- Pēdējo 20 gadu laikā būtiski palielinājies digitālo mediju patēriņš (Twenge et al., 2018)
- Vidējais lasīšanai veltītais laiks pēdējo gadu laikā ir būtiski palielinājies (Liu, 2005)

Changes	Time spent on reading	Time spent on reading electronic documents
More time	67.3	83.2
Less time	0	10.6
No change	31.9	0.9
Don't know	0.9	5.3
Total	100.1	100

**Note:** Figures given are percentages; figures may not add up to 100 percent because of rounding



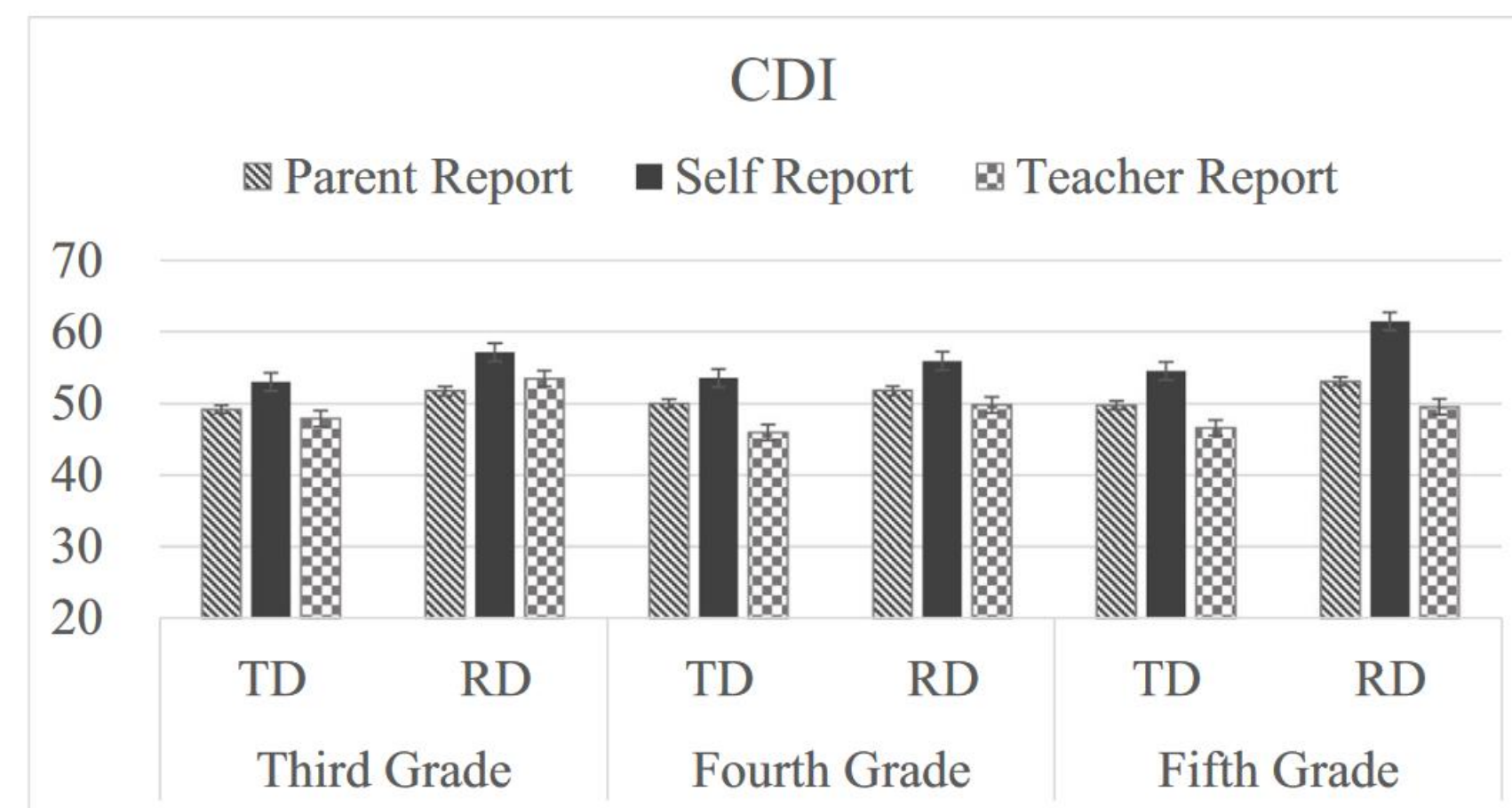
UNIVERSITY  
OF LATVIA





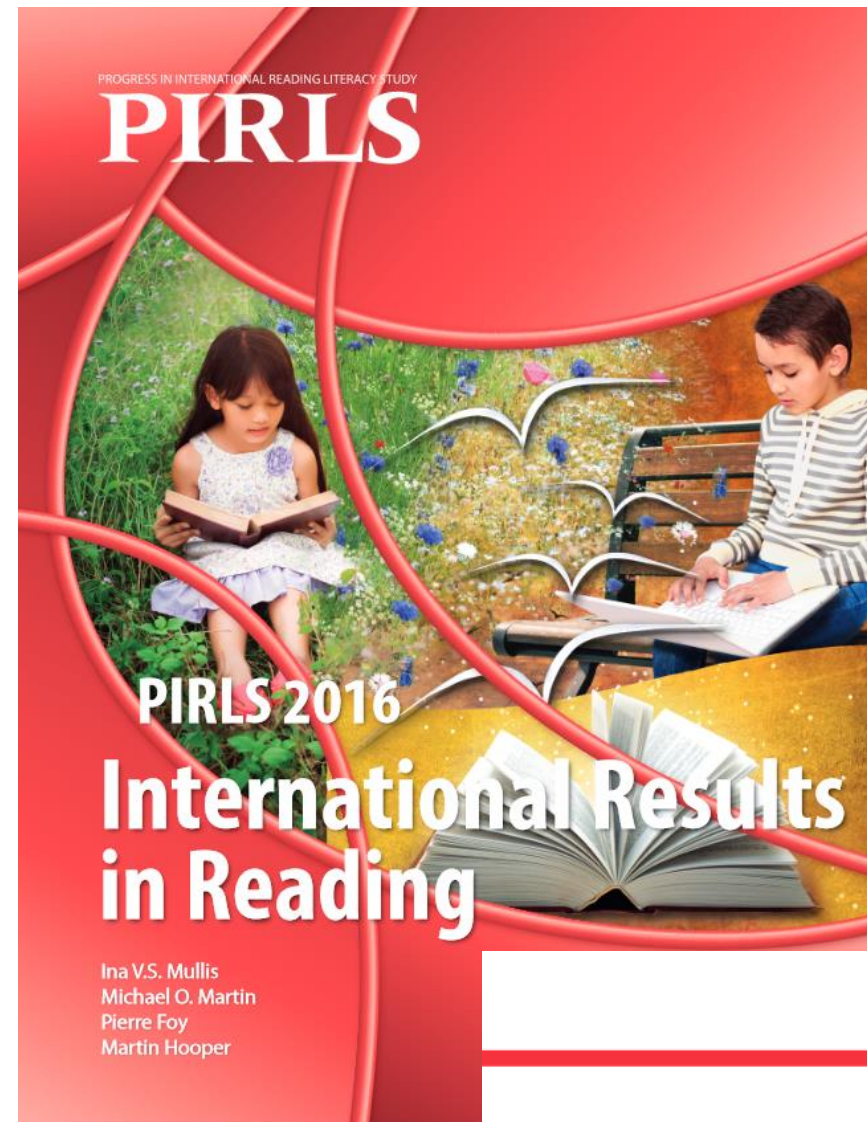
Lasīšanas grūtības var būt saistītas ar:

- Specifiskiem mācīšanās traucējumiem
- Uzvedības traucējumiem (Morgan et al., 2008)
- Mentālās veselības problēmām (Boyes et al., 2016; Undheim & Sund, 2008):
  - Kauna sajūta
  - Palielināts stresa līmenis
  - Dažādi depresīvie simptomi
- Palielinātu mācību pārtraukšanas risku (Reschly, 2010)



**Fig. 1 Depression of TD and RD children across grades.** *Note.* TD, typically developing; RD, reading difficulties; CDI, Children's Depression Inventory

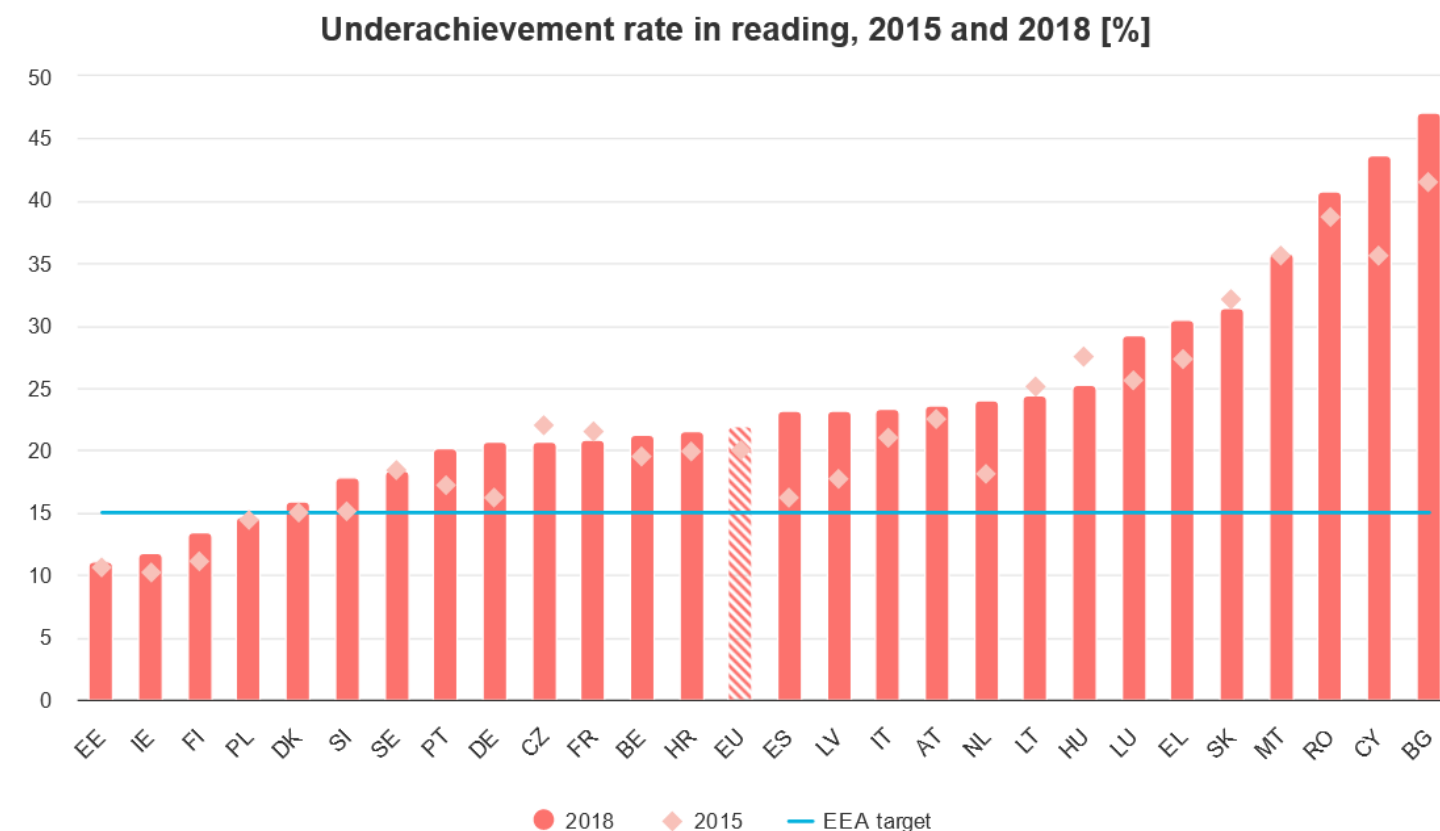
- Lasīšanas grūtības novērojamas 5-25% skolas vecuma bērnu (Wagner et al., 2020; Yang et al., 2022; Cecilia et al., 2014).
- Lasītprasmes sniegums bērniem Latvijā ir virs starptautiskā vidējā rādītāja (PIRLS 2021)
- Lasīšanas grūtības Latvijā ir novērojamas mazliet vairāk, nekā vidēji Eiropas Savienībā (Mullis et al, 2017; Education and training monitor 2022).
- Novērojams būtisks lasītprasmes snieguma samazinājums, salīdzinot ar 2016. gadu (PIRLS 2021)



		Latvia	
		2011	2021
<b>EU-level-targets</b>	<b>2030 target</b>		
Participation in early childhood education (from age 3 to starting age of compulsory primary education)	≥ 96%	91.3% <sup>13</sup>	94.0% <sup>20</sup>
Low achieving eighth-graders in digital skills	< 15%	:	:
Low achieving 15-year-olds in:	Reading	< 15%	17.6% <sup>09</sup> 22.4% <sup>18</sup>
	Maths	< 15%	22.6% <sup>09</sup> 17.3% <sup>18</sup>
	Science	< 15%	14.7% <sup>09</sup> 18.5% <sup>18</sup>



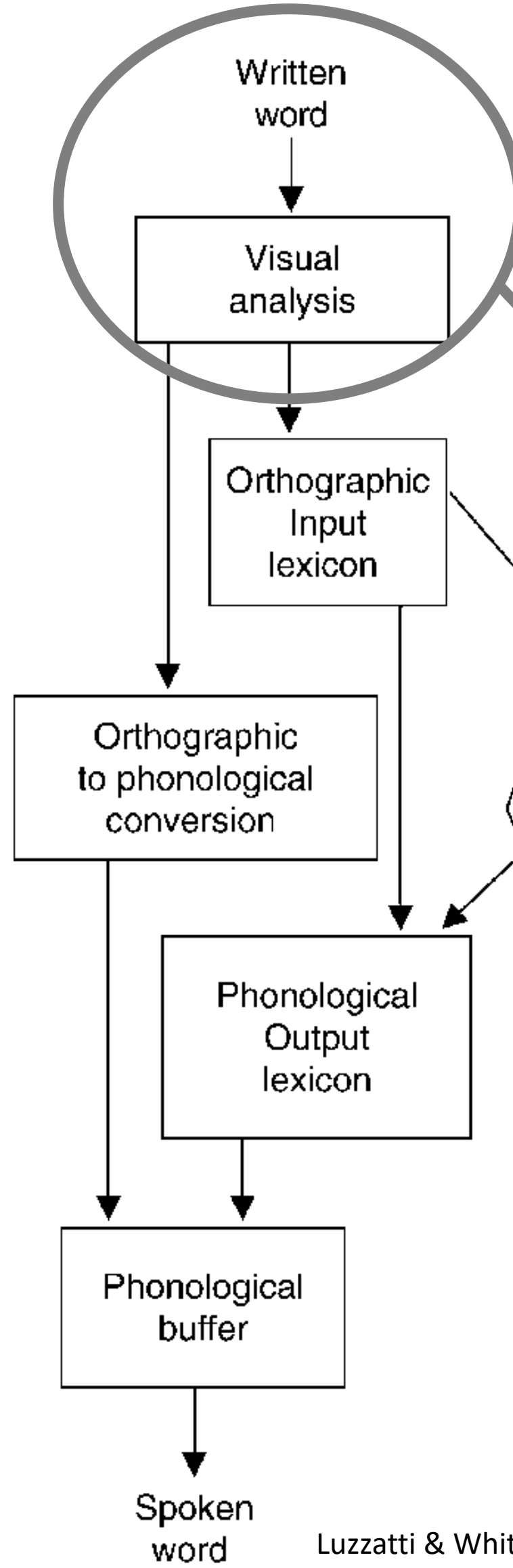
**Exhibit 1.1: Distribution of Reading Achievement**



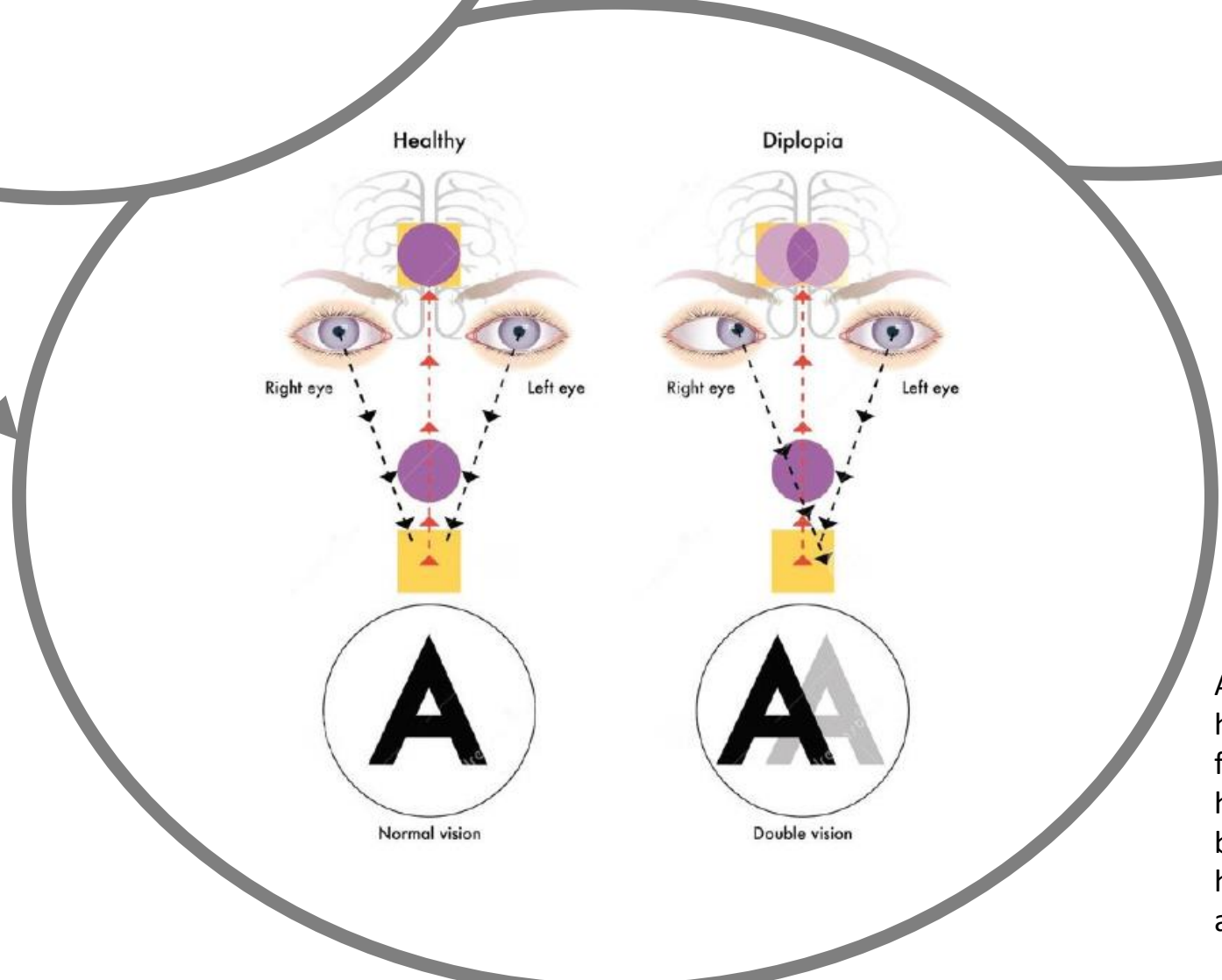
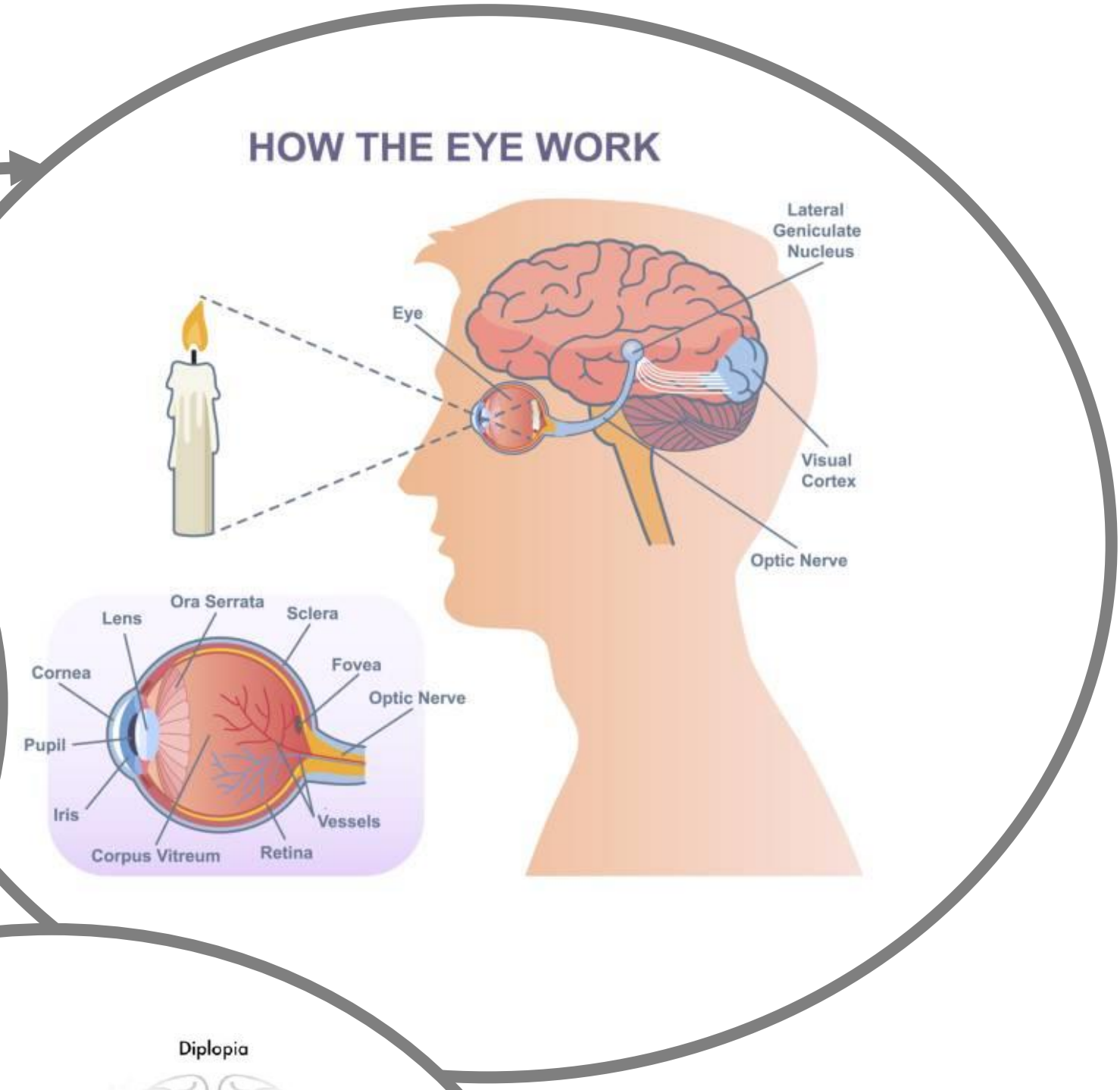
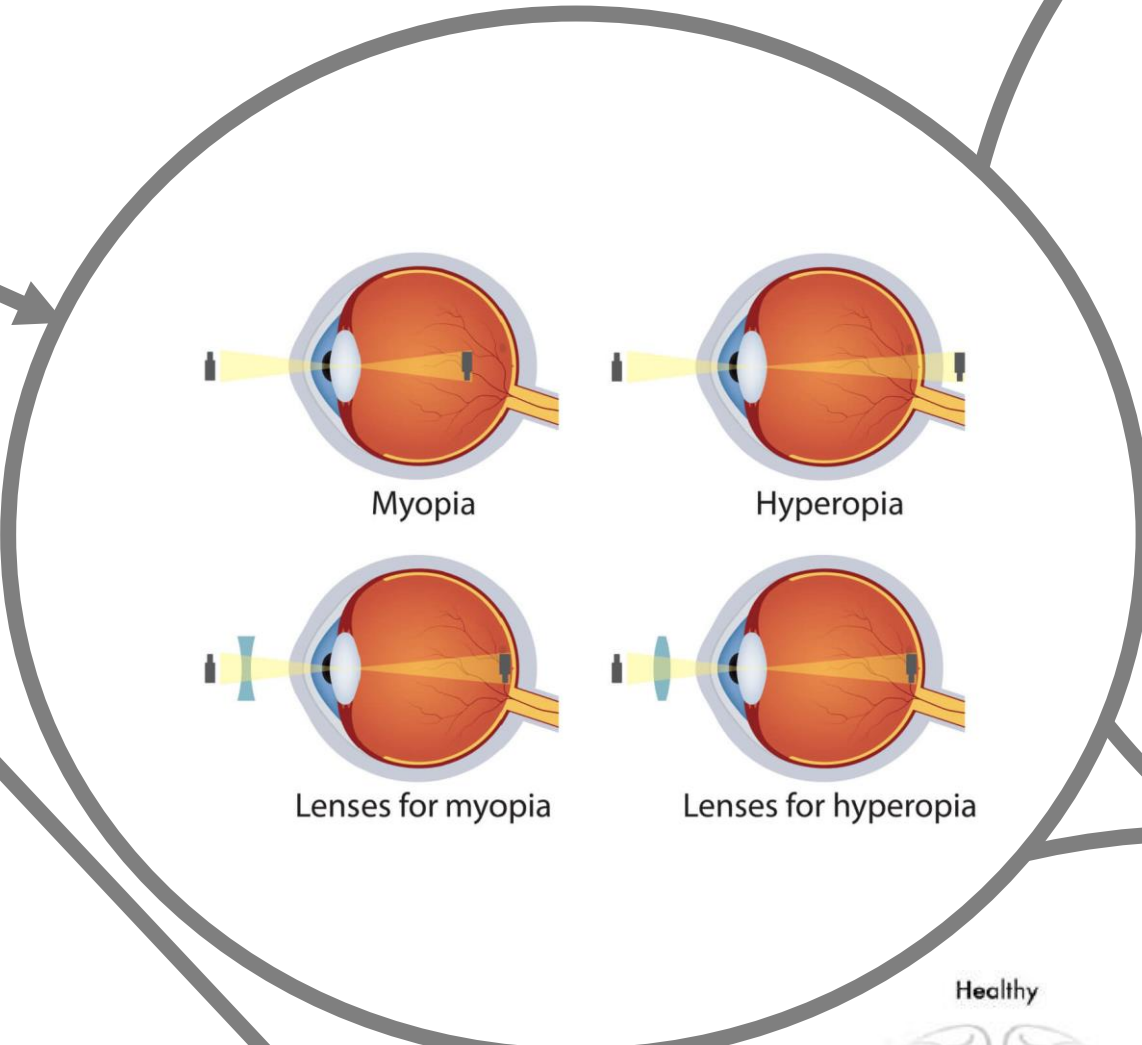
Country	Average Scale Score	Reading Achievement Distribution
Russian Federation	581 (2.2)	
<sup>3</sup> Singapore	576 (3.2)	
<sup>2</sup> † Hong Kong SAR	569 (2.7)	
Ireland	567 (2.5)	
Finland	566 (1.8)	
Poland	565 (2.1)	
Northern Ireland	565 (2.2)	
Norway (5)	559 (2.3)	
Chinese Taipei	559 (2.0)	
England	559 (1.9)	
<sup>2</sup> Latvia	558 (1.7)	
Sweden	555 (2.4)	
Hungary	554 (2.9)	
Bulgaria	552 (4.2)	
† United States	549 (3.1)	
Lithuania	548 (2.6)	
Italy	548 (2.2)	
<sup>2</sup> Denmark	547 (2.1)	
Macao SAR	546 (1.0)	
† Netherlands	545 (1.7)	
Australia	544 (2.5)	

SOURCE: IEA's Progress in International Reading Literacy Study – PIRLS 2016





Luzzatti & Whitaker (2006)



Attēlu avoti:  
<https://www.allaboutvision.com/en-ca/myopia-faq/short-sightedness-and-long-sightedness/>  
<https://www.istockphoto.com/photos/eye-brain-diagram>  
<https://www.2020mag.com/ce/unraveling-amblyopia-strabismus-phorias-and>



# Redzes faktori

Double Vision is extremely disruptive to reading. It often gets worse as the day wears on, or as reading extends beyond a few minutes. Many children block the vision of one eye in order to avoid seeing double.

Double Vision is extremely disruptive to reading. It often gets worse as the day wears on, or as reading extends beyond a few minutes. Many children block the vision of one eye in order to avoid seeing double.

Double Vision is extremely disruptive to reading. It often gets worse as the day wears on, or as reading extends beyond a few minutes. Many children block the vision of one eye in order to avoid seeing double.

Double Vision is extremely disruptive to reading. It often gets worse as the day wears on, or as reading extends beyond a few minutes. Many children block the vision of one eye in order to avoid seeing double.

Convergence Insufficiency can make text look double when trying to read

Some people with Convergence Insufficiency experience a 'halo effect' instead of double vision



Reading with Astigmatism may look like this.



UNIVERSITY  
OF LATVIA



# Redzes faktori



UNIVERSITY  
OF LATVIA

No optometrista skatupunkta, redzes traucējumi var būt saistīti ar:

- Samazinātu redzes asumu
- Nestabilu binokulāro redzi
- Akomodācijas sistēmas darbības traucējumiem
- Dažādām acu saslimšanām
- Acu kustību traucējumiem (Christian et al, 2018)

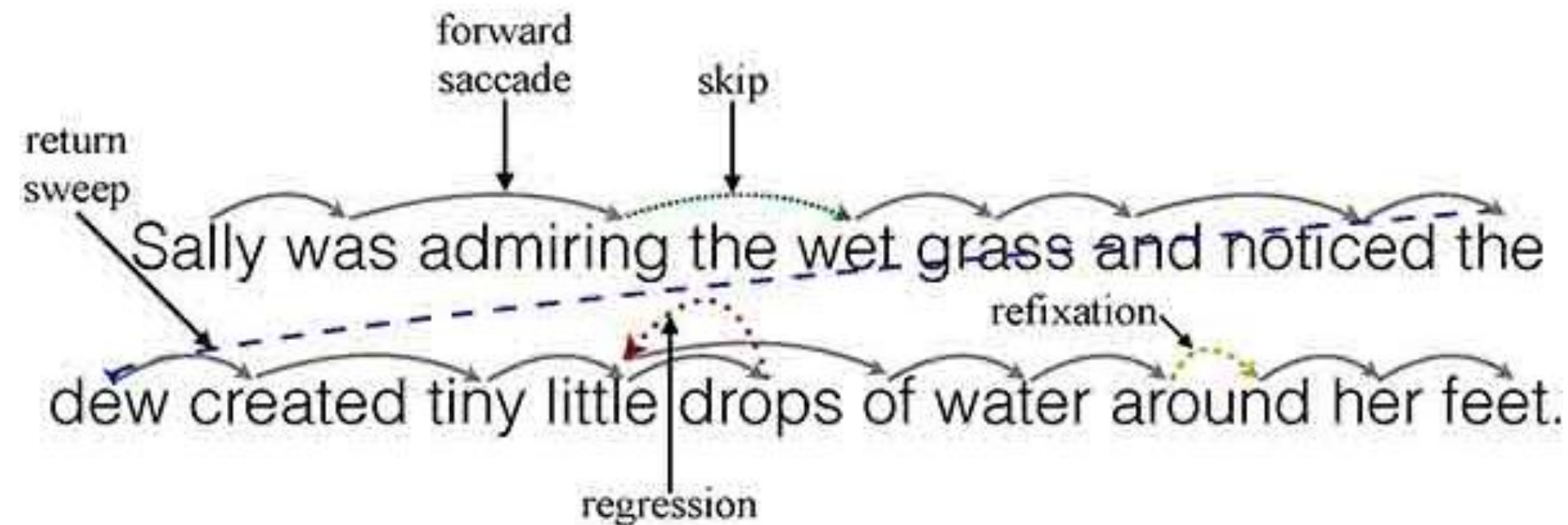
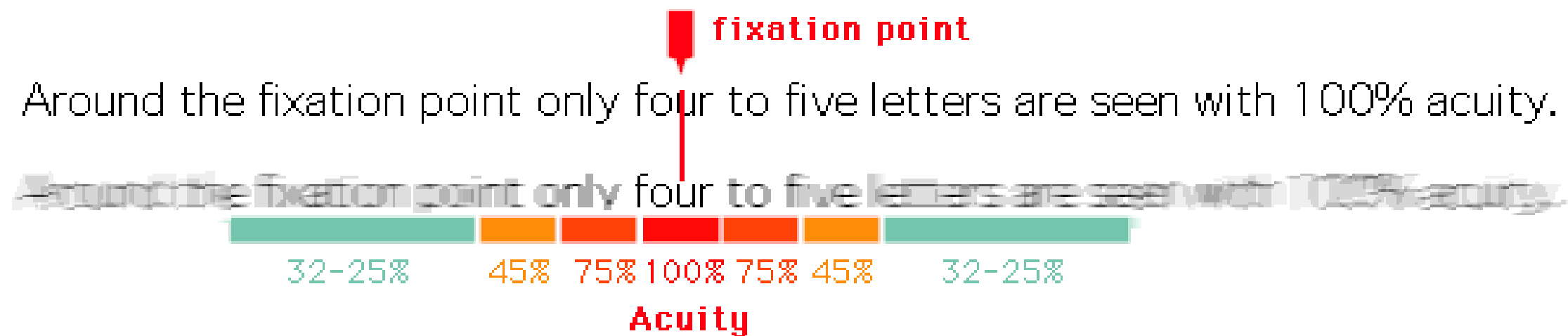
There once was a little girl who could not read very well. She complained that the print was blurry and moving. She could not keep her place on the page. She went to her optometrist to get help. Her optometrist recommended vision therapy and told the girl that there was a solution to her vision problems. The girl began vision therapy and saw drastic improvements in her reading, writing, and most of all how she saw the world. The vision therapy made a huge difference in her life!

There once was a little girl who could not read very well. She complained that the print was blurry and moving. She could not keep her place on the page. She went to her optometrist to get help. Her optometrist recommended vision therapy and told the girl that there was a solution to her vision problems. The girl began vision therapy and saw drastic improvements in her reading, writing, and most of all how she saw the world. The vision therapy made a huge difference in her life!

There once was a little girl who could not read very well. She complained that the print was blurry and moving. She could not keep her place on the page. She went to her optometrist to get help. Her optometrist recommended vision therapy and told the girl that there was a solution to her vision problems. The girl began vision therapy and saw drastic improvements in her reading, writing, and most of all how she saw the world. The vision therapy made a huge difference in her life!

There once was a little girl who could not read very well. She complained that the print was blurry and moving. She could not keep her place on the page. She went to her optometrist to get help. Her optometrist recommended vision therapy and told the girl that there was a solution to her vision problems. The girl began vision therapy and saw drastic improvements in her reading, writing, and most of all how she saw the world. The vision therapy made a huge difference in her life!

- Lasīšanas procesā skata pārnese no vārda uz vārdu tiek veikta ar strauju acu kustību (sakāžu) palīdzību (vid. amplitūda 7-9 simboli) (Rayner, 1998)
- Starp sakādēm ir novērojamas fiksācijas, kuru laikā tiek uztverta vizuālā informācija (vid. ilgums 200-250 ms)
- Regresija – sakāde atpakaļ uz iepriekš apskatītu teksta daļu (15%)
- Refiksācija – sakāde viena vārda ietvaros



UNIVERSITY  
OF LATVIA

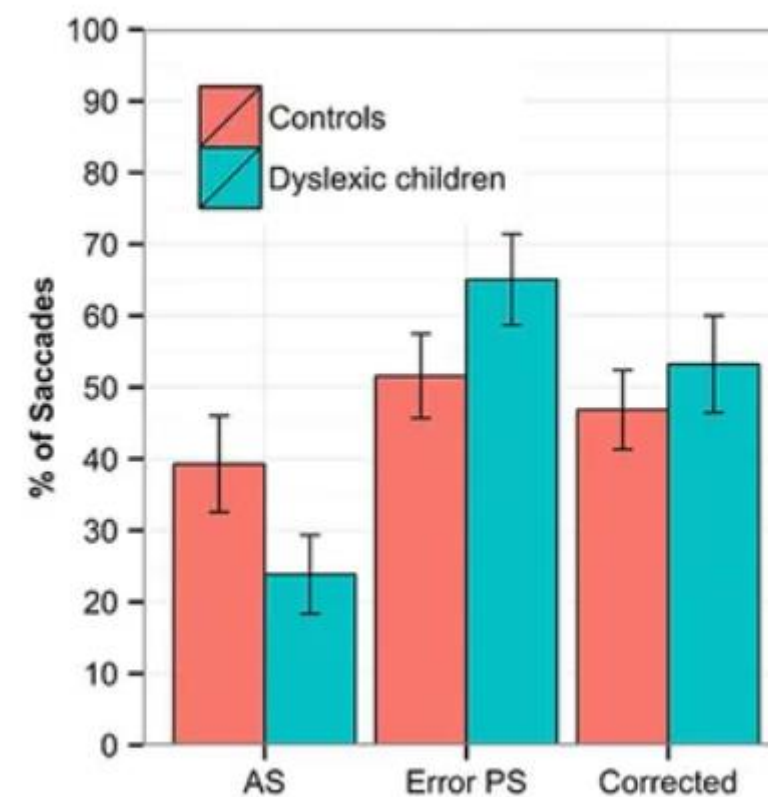


Bērniem ar disleksiju var būt novērojamas izmaiņas dažādu acu kustību uzdevumu veikšanā:

- Anti-sakādes
- Vertikāli virzītas sakādes
- Lēnas sekošanas acu kustības
- Samazināta fiksācijas stabilitāte

(Jafarlou et al, 2017; Lukasova, Silva & Macedo, 2016; Jothi Prabha & Bhargavi, 2020; Nilsson et al, 2016, Bilbao & Pinero, 2020; Bilbao & Pinero, 2021).

Figure 2



**Table 2.** Summary of the results of the oculomotor examination with the NSUCO test in the three groups of children evaluated: CG, control group; OAG, group of children with oculomotor abnormalities; LDG, group of children with learning disorders.

Mean (SD) Median (Range)	CG (15)	OAG (18)	LDG (26)	p-Value
Smooth pursuits				
Ability	4.3 (1.1)	2.2 (1.3)	2.3 (1.3)	<0.001
	5.0 (2.0 to 5.0)	2.0 (1.0 to 5.0)	2.0 (1.0 to 5.0)	CG-OAG <0.001 CG-LDG <0.001 OAG-LDG 0.999
Precision	4.1 (1.1)	2.3 (1.2)	2.3 (1.3)	<0.001
	4.0 (2.0 to 5.0)	2.0 (1.0 to 5.0)	2.0 (1.0 to 5.0)	CG-OAG <0.001 CG-LDG <0.001 OAG-LDG 0.999
Movement head/body	4.2 (1.2)	2.1 (1.2)	1.5 (0.6)	<0.001
	5.0 (2.0 to 5.0)	2.0 (1.0 to 5.0)	1.0 (1.0 to 3.0)	CG-OAG <0.001 CG-LDG <0.001 OAG-LDG 0.141
Saccades				
Ability	4.3 (1.0)	2.3 (1.2)	2.2 (0.9)	<0.001
	5.0 (2.0 to 5.0)	2.0 (1.0 to 5.0)	2.0 (1.0 to 4.0)	CG-OAG <0.001 CG-LDG <0.001 OAG-LDG 0.999
Precision	4.3 (1.0)	2.2 (1.2)	2.4 (1.1)	<0.001
	5.0 (2.0 to 5.0)	2.0 (1.0 to 5.0)	2.0 (1.0 to 5.0)	CG-OAG <0.001 CG-LDG <0.001 OAG-LDG 0.999
Movement head/body	4.2 (1.2)	2.1 (1.2)	1.6 (0.6)	<0.001
	5.0 (2.0 to 5.0)	2.0 (1.0 to 5.0)	1.5 (1.0 to 3.0)	CG-OAG <0.001 CG-LDG <0.001 OAG-LDG 0.609

Abbreviations: SD, standard deviation.



**Bērnu klīniskā  
universitātes  
slimnīca**

## Izmeklējumu apraksts

Visiem bērniem ar lasīšanas grūtībām nepieciešams konsultēties ar oftalmologu – jāizslēdz redzes, tostarp funkcionāli traucējumi, kas var radīt disleksijai līdzīgu simptomātiku. Tāpat būtu nepieciešams veikt dzirdes pārbaudi, lai izslēgtu dzirdes traucējumus.

Ja lasīšanas grūtības sākas pēkšņi, ir jāizslēdz strukturāla galvas smadzeņu patoloģija – cerebrāls infarkts, trauma, jo lasīšanas grūtības var attīstīties, ja tiek bojātas lasīšanai nozīmīgās smadzeņu daļas (EEG, MRI).

Psiholoģiskā izpēte – emocionālās sfēras, kognitīvo funkciju izpēte.



**UNIVERSITY  
OF LATVIA**





Pētījuma **mērķis** ir izstrādāt metodi akomodācijas, binokulāro un okulomotoro funkciju novērtēšanai bērniem ar lasīšanas grūtībām.

**Uzdevumi:**

1. Izstrādāt uz acu kustību analīzi balstītu okulomotorās sistēmas snieguma novērtēšanas metodi sakāžu, lēnas sekošanas acu kustību un acs fiksācijas novērtēšanai
2. Novērtēt skolas vecuma bērnu okulomotorās sistēmas sniegumu (sakādiskās acu kustības, lēnas sekošanas acu kustības un fiksācijas stabilitāte) ar ierasti pielietotiem manuālajiem acu kustību novērtēšanas testiem un acu kustību analīzi
3. Novērtēt skolas vecuma bērnu lasītprasmi
4. Novērtēt saistību starp lasīšanas sniegumu un redzes sistēmas darbības traucējumiem (akomodācijas, vergences un okulomotorās sistēmas darbības traucējumi)
5. Izstrādāt metodi redzes funkciju novērtēšanai bērniem ar lasīšanas grūtībām



UNIVERSITY  
OF LATVIA

Acu kustību parametri bērniem ar lasīšanas grūtībām (n=379)

Pilna redzes funkciju novērtēšana bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām (n=82)

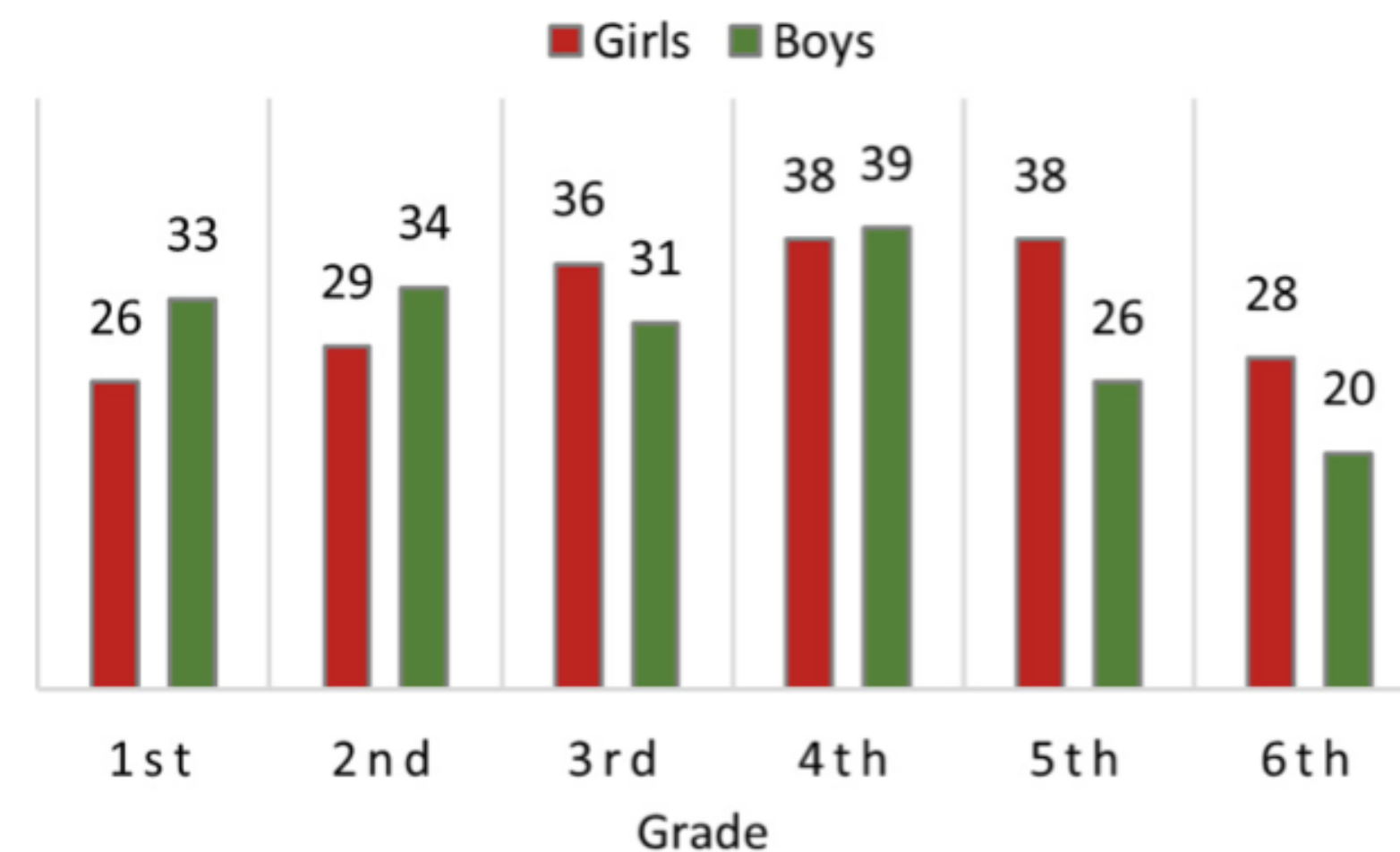
Pienesums acu kustību novērtēšanas metodikā





## Metode (I) – Acu kustību parametri bērniem ar lasīšanas grūtībām

- Lasīšanas sniegums tika novērtēts 379 bērniem vecumā no 6-13 gadiem ar Acadience™ lasītprasmes novērtēšanas testu četrās Latvijas skolās (Mārupes valsts ģimnāzija, Mārupes pamatskola, Rīgas Kultūru vidusskola, Kuldīgas Centra vidusskola)
- Acu kustību sistēmas darbības novērtēšana:
  - Acu kustību pieraksts
    - Sakādiskās acu kustības
    - Lēnas sekošanas acu kustības
    - Fiksācijas parametri
    - Lasīšanas acu kustības
    - DEM tests
  - Manuālie acu kustību novērtēšanas testi
    - NSUCO
    - DEM tests

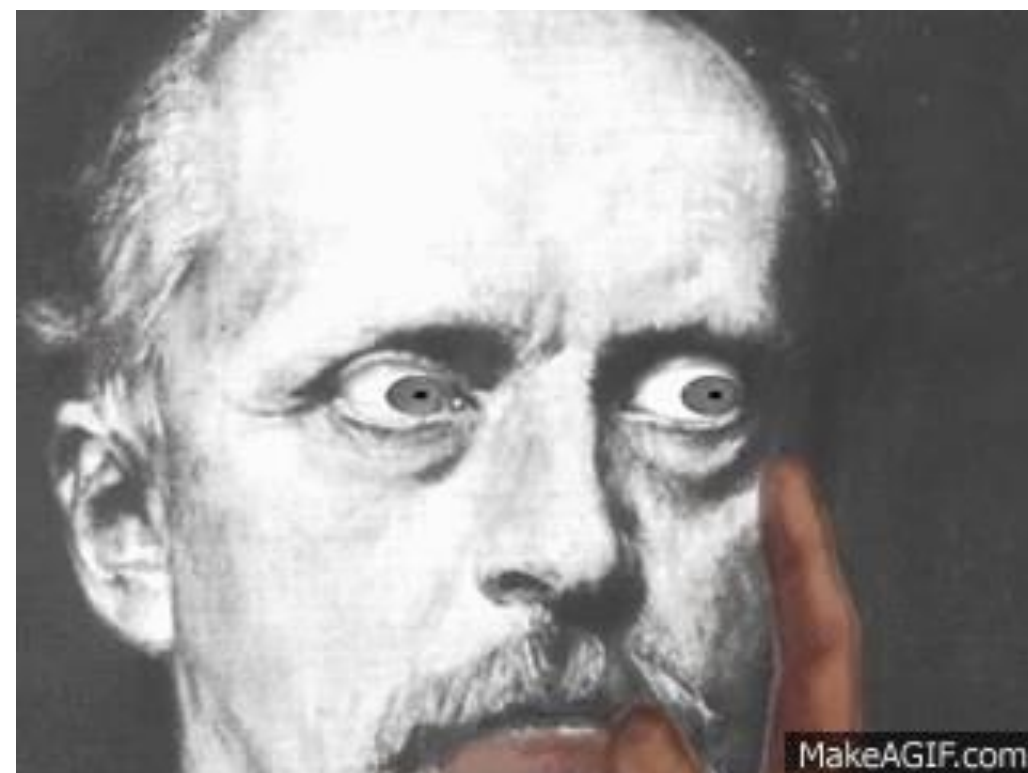




## Acu kustību iedalījums



Sakādiskās acu kustības – strauja skata pārnese no objekta uz objektu (novērojamas arī lasīšanas laikā).



Lēnas sekošanas acu kustības – kustīga objekta izsekošana.



Fiksācija – relatīvi stabila acs pozīcija, kuras laikā tiek uztverta vizuālā informācija.





# Acu kustību novērtēšana



**DEM™**  
The Developmental Eye Movement™ Test  
Version 2.8 2016

2	5	9	4			
4	5		2	7		
3		5	7	4		
8	7		9	5		
3	7		1			
6		1	4	6		
9	3	7	2			
7		2		4	6	
6	3	2	9			
7			4	6	5	
5	3	7		4	8	
4		5	2		1	7
7	9	3		9		2
1		4		7	6	3
2		5	7		4	6
3	7	5		9		8

Distributed Exclusively by  
**Bernel**



NSUCO okulomotorais tests: sakādisko un lēnas sekošanas acu kustību novērtēšana

Videookulogrāfija (*Tobii Pro Fusion*) – neinvazīva acs skata virziena (un arī acu kustību) noteikšanas un analīzes metode


DEM tests – acu kustību novērtēšana lasīšanai līdzīgā uzdevumā


# The Development of Objective and Quantitative Eye-Tracking-Based Method for the Diagnostics of Oculomotor Dysfunctions

Chapter · July 2023  
DOI: 10.1007/978-3-031-37132-5\_2


CITATIONS  
0


8 authors, including:

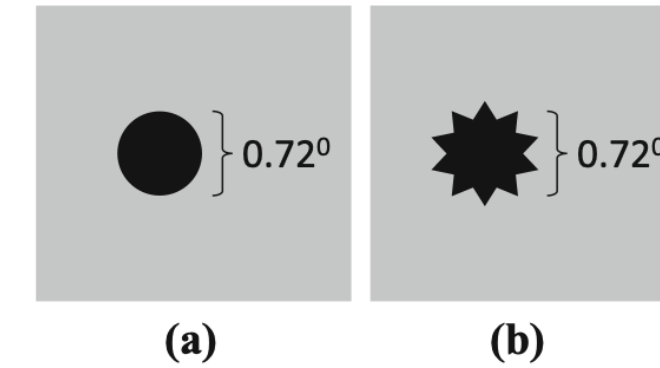
 **Gunta Krūmina**  
University of Latvia  
108 PUBLICATIONS 205 CITATIONS  
[SEE PROFILE](#)

 **Evita Kassaliete**  
University of Latvia  
15 PUBLICATIONS 17 CITATIONS  
[SEE PROFILE](#)

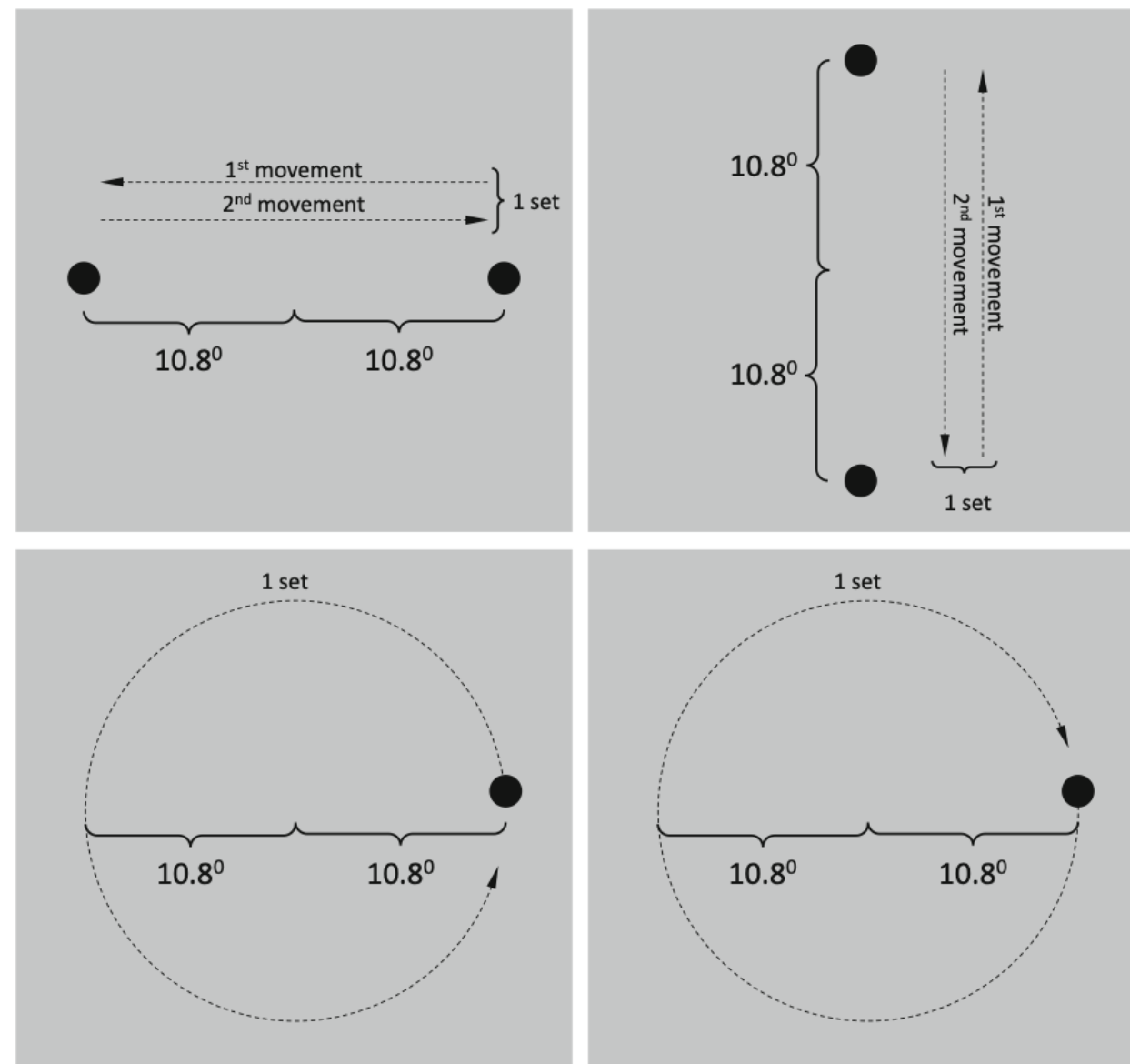
READS  
69

 **Ilze Ceple**  
University of Latvia  
15 PUBLICATIONS 5 CITATIONS  
[SEE PROFILE](#)

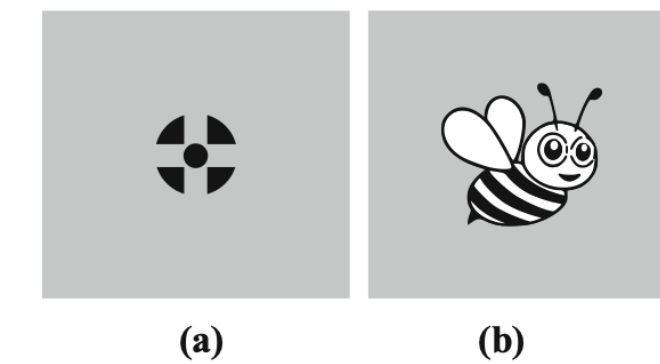
 **Aiga Svede**  
University of Latvia  
38 PUBLICATIONS 83 CITATIONS  
[SEE PROFILE](#)



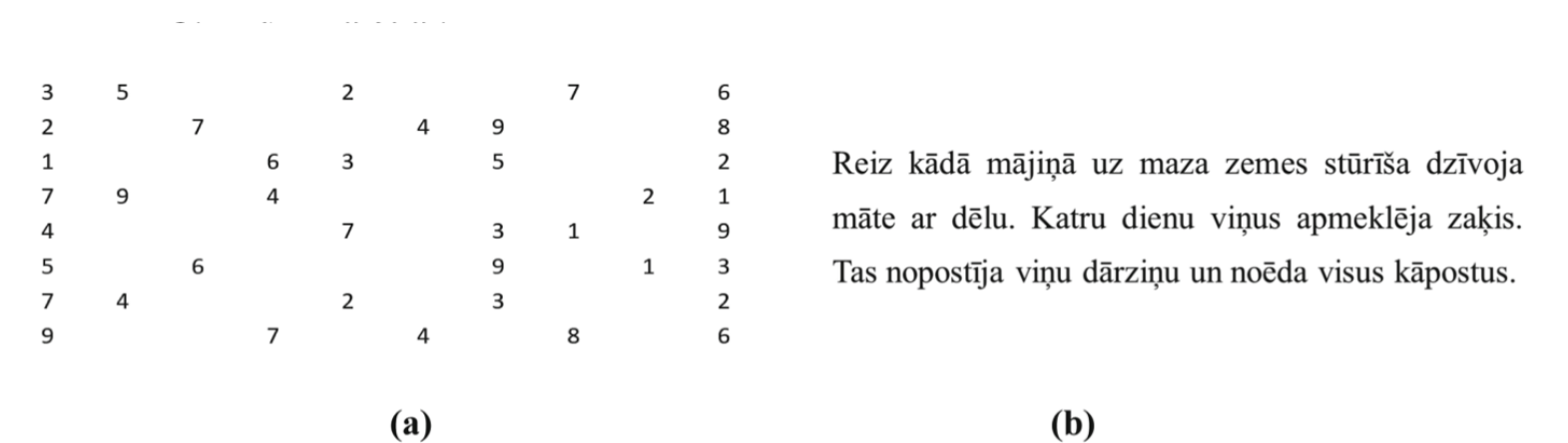
**Fig. 1.** The stimuli for saccades tasks: (a) stimuli for reflexive and voluntary saccades measurements and (b) stimuli for anti-saccades measurements.



**Fig. 2.** The location and movement of stimulus in the measurements of horizontal (top left figure), vertical (top right figure), and circular (bottom figures) smooth pursuit

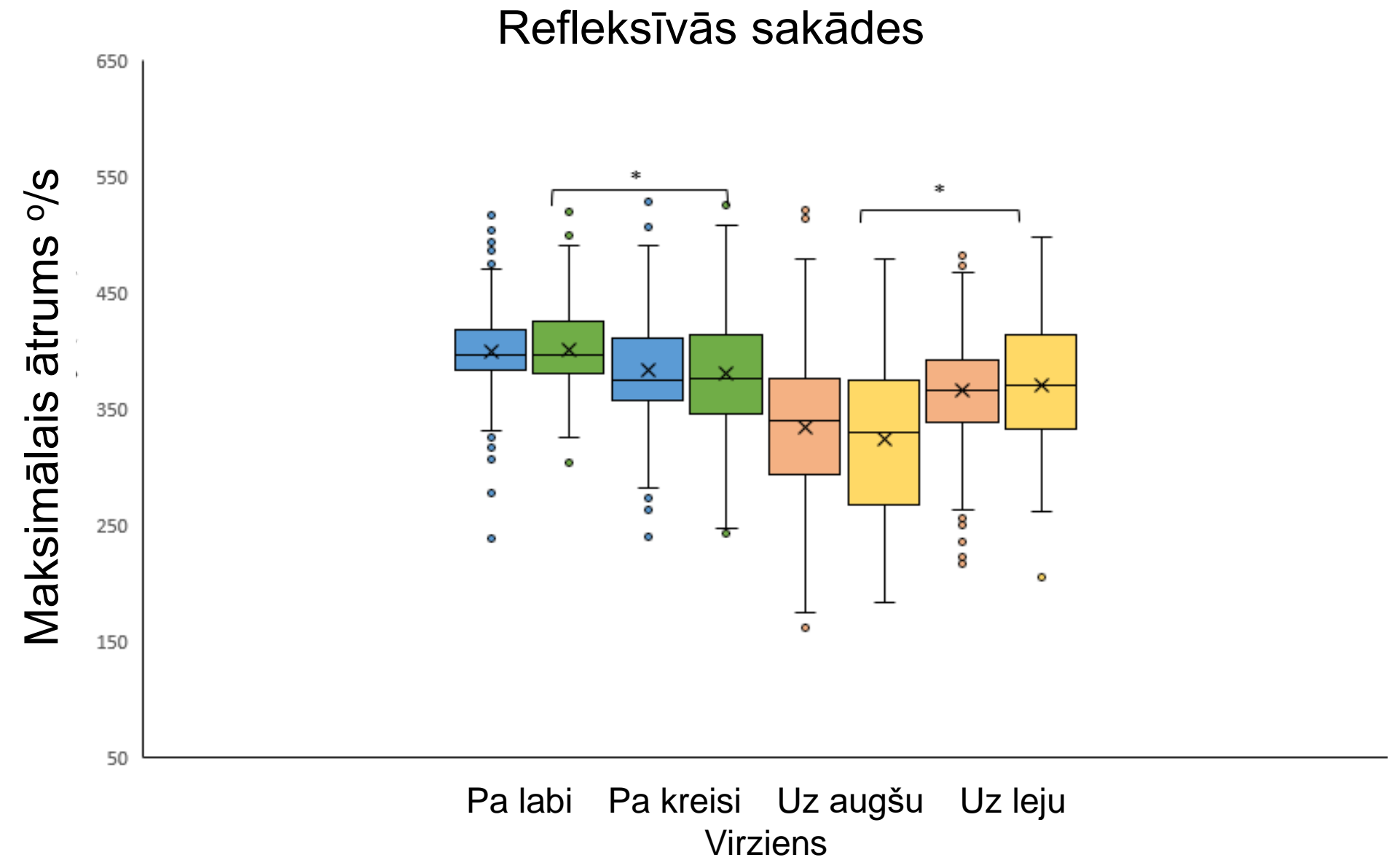
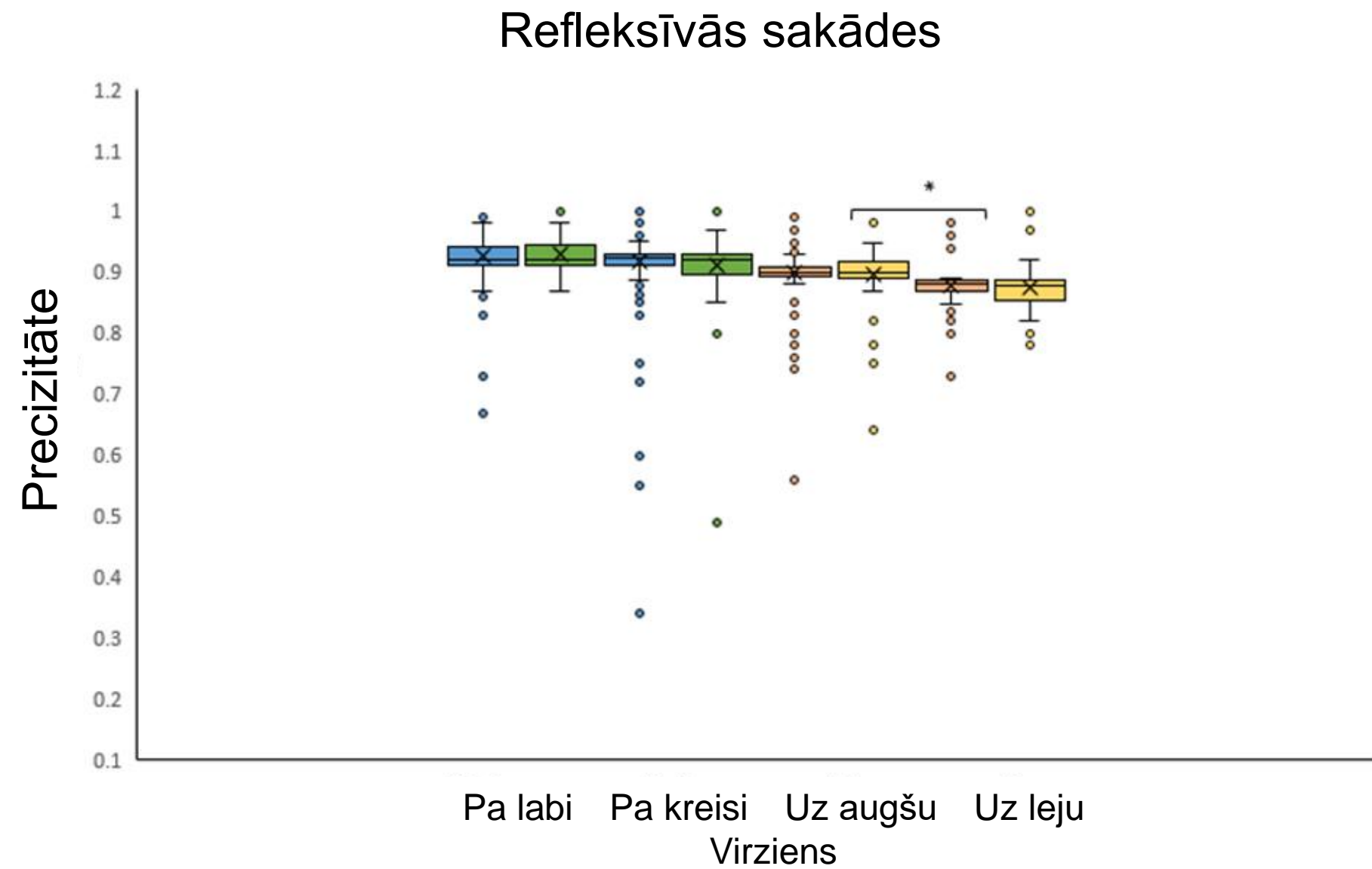


**Fig. 3.** The stimuli for measurements of fixation stability: (a) cross with dot and (b) a bee.



**Fig. 4.** The stimuli for measurements of reading eye movements parameters: (a) the DEM test Part C numbers, and (b) reading text in Latvian, e.g., for 1<sup>st</sup> grade child.

# Rezultāti (I) – sakādisko acu kustību parametri



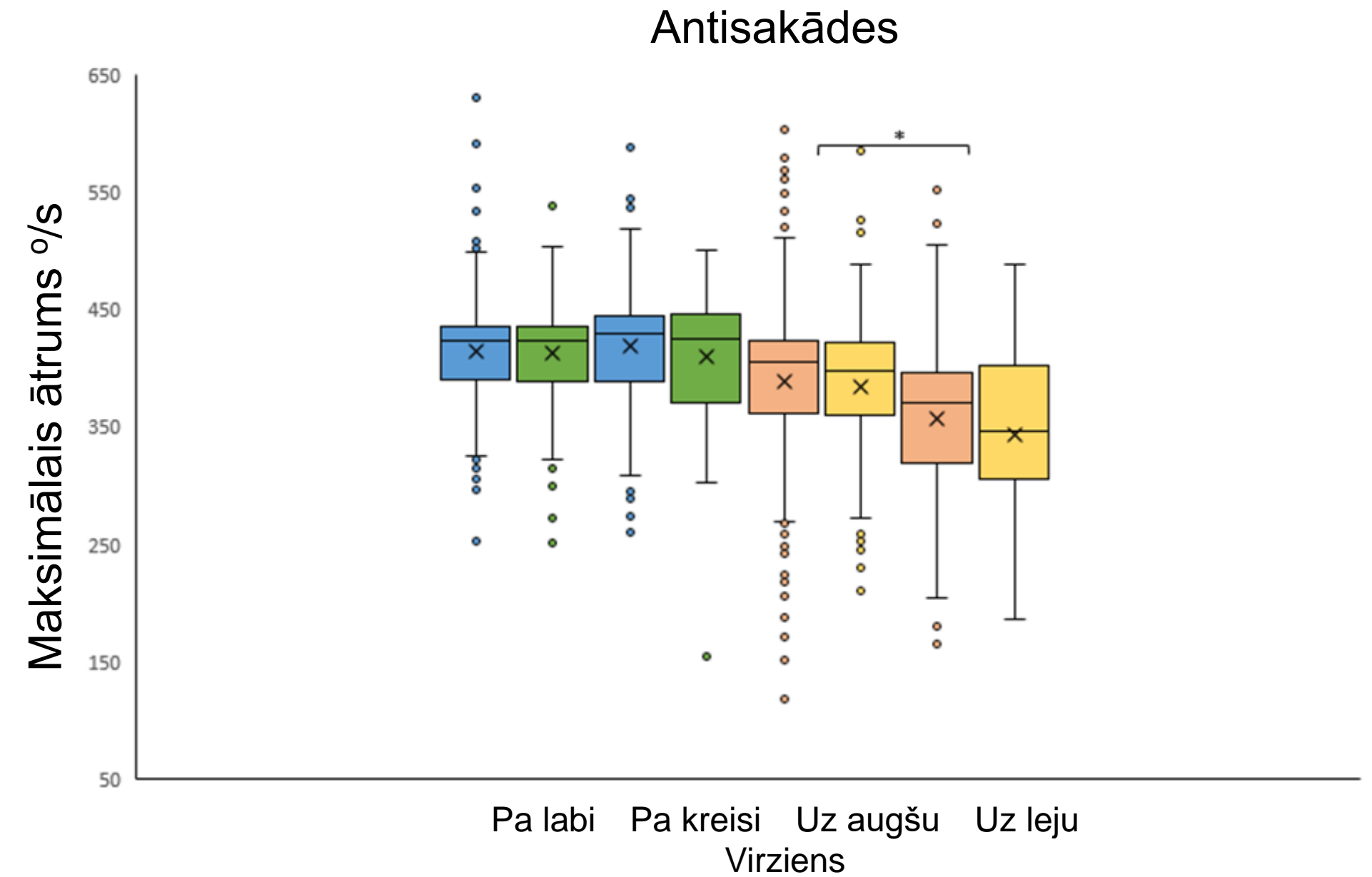
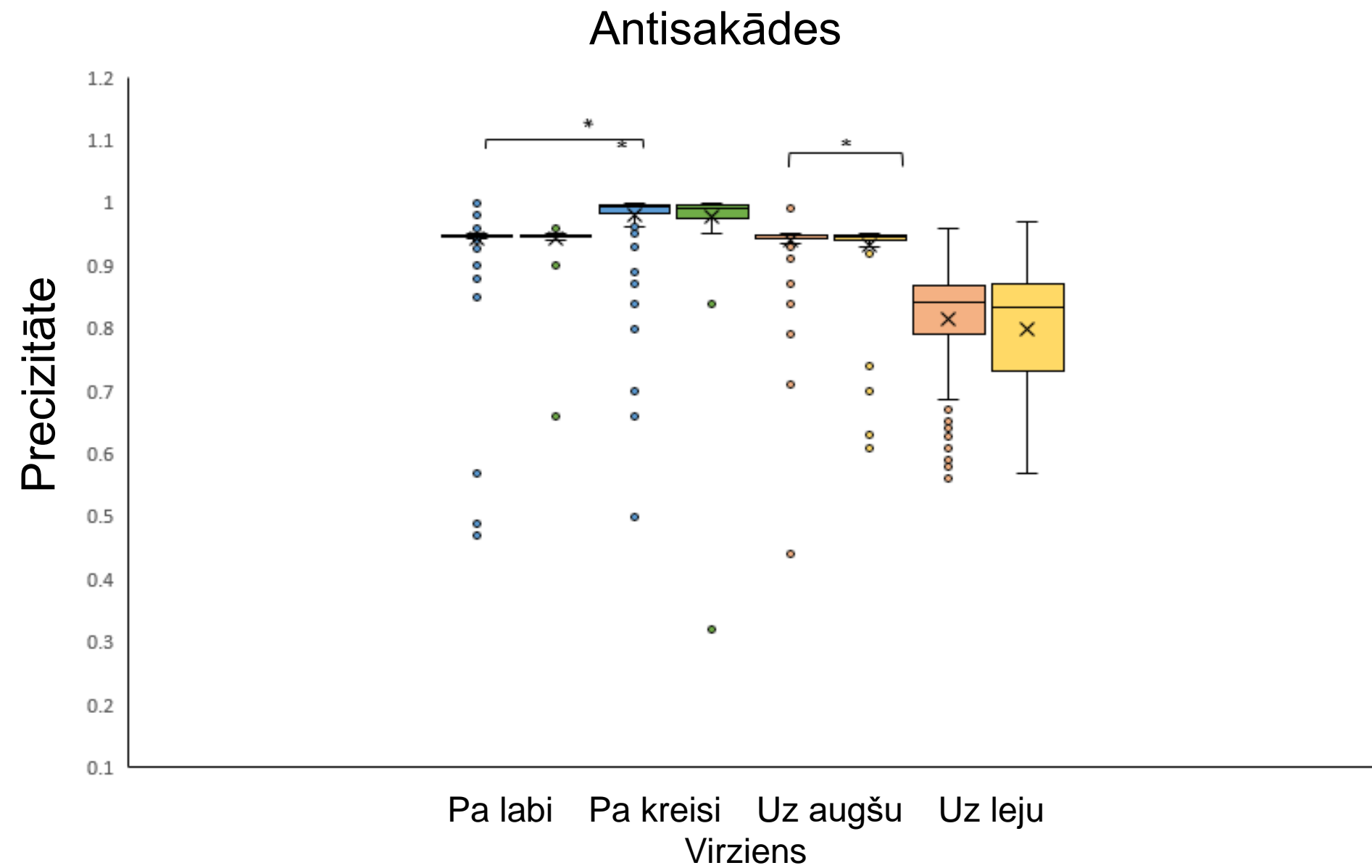
Zils – bez lasīšanas grūtībām  
 Zaļš - ar lasīšanas grūtībām  
 Sarkans – bez lasīšanas grūtībām  
 Dzeltens – ar lasīšanas grūtībām

Daudzfaktoru dispersijas analīze ANOVA,  
 • p<0.05

**Goliškina, V.**, (2024). Sakādisko acu kustību parametri bērniem ar lasīšanas grūtībām. Maģistra darbs, Latvijas Universitāte



# Rezultāti (I) – sakādisko acu kustību parametri

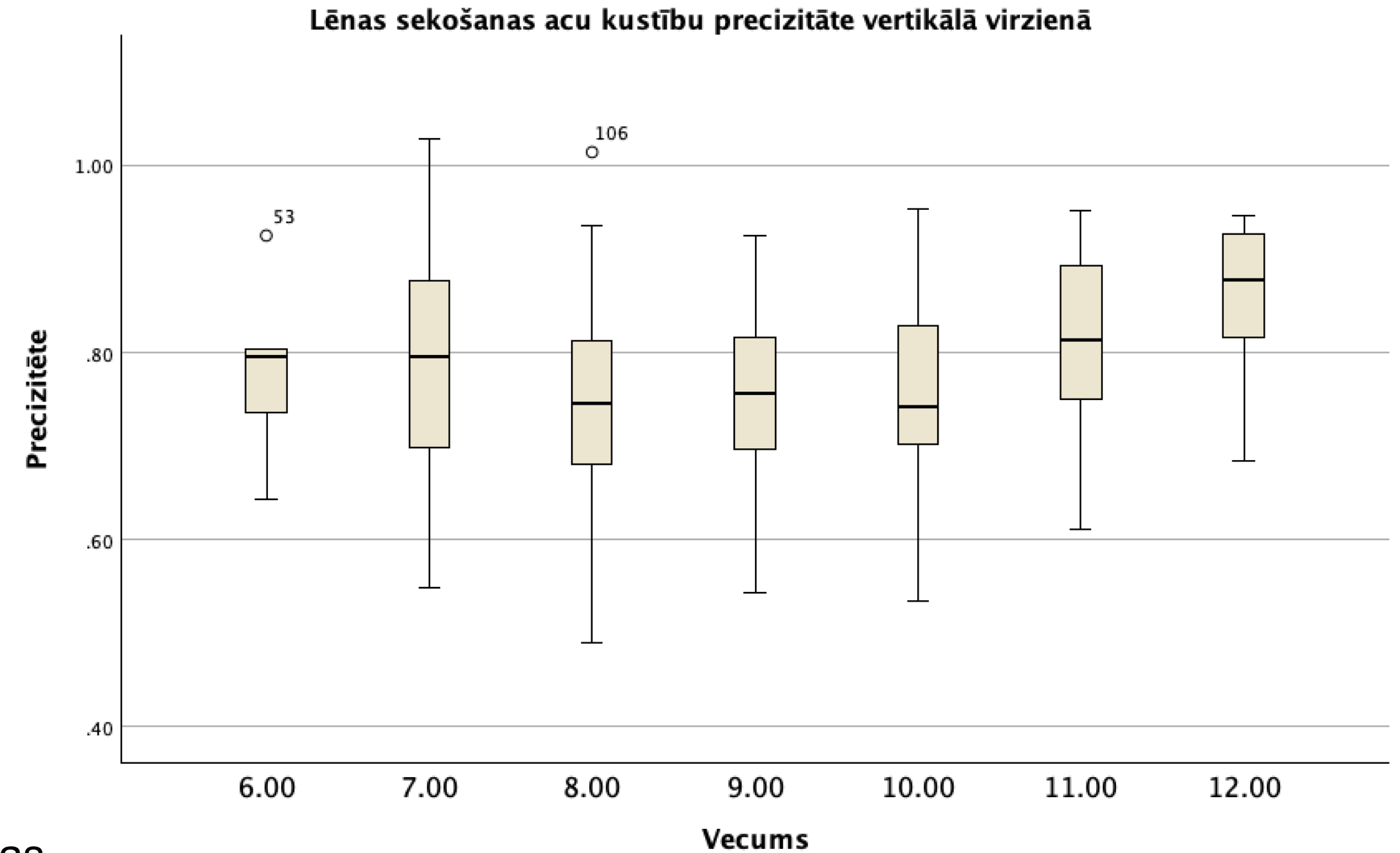
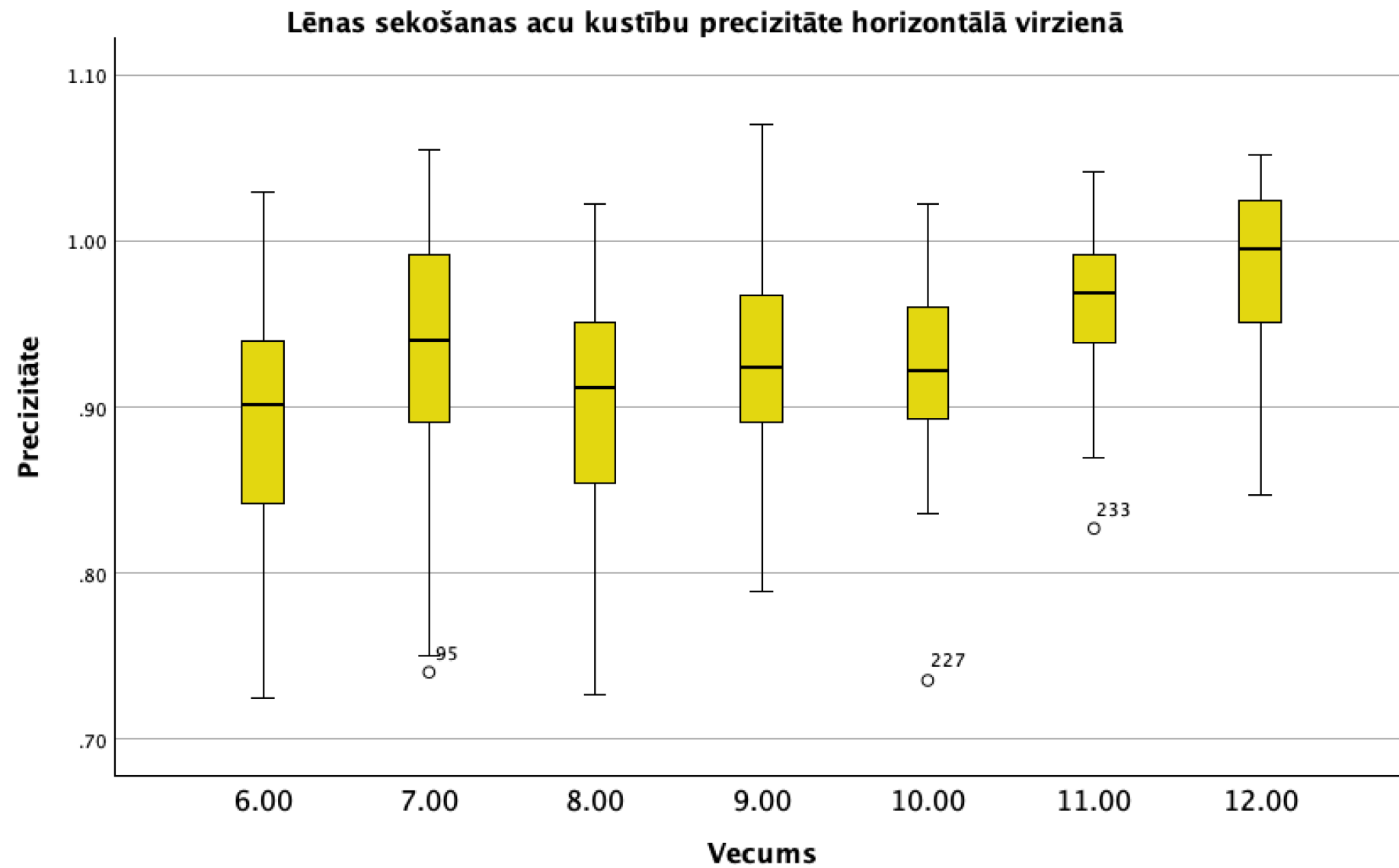


Zils – bez lasīšanas grūtībām  
 Zaļš - ar lasīšanas grūtībām  
 Sarkans – bez lasīšanas grūtībām  
 Dzeltens – ar lasīšanas grūtībām

Daudzfaktoru dispersijas analīze ANOVA,  
 • p<0.05

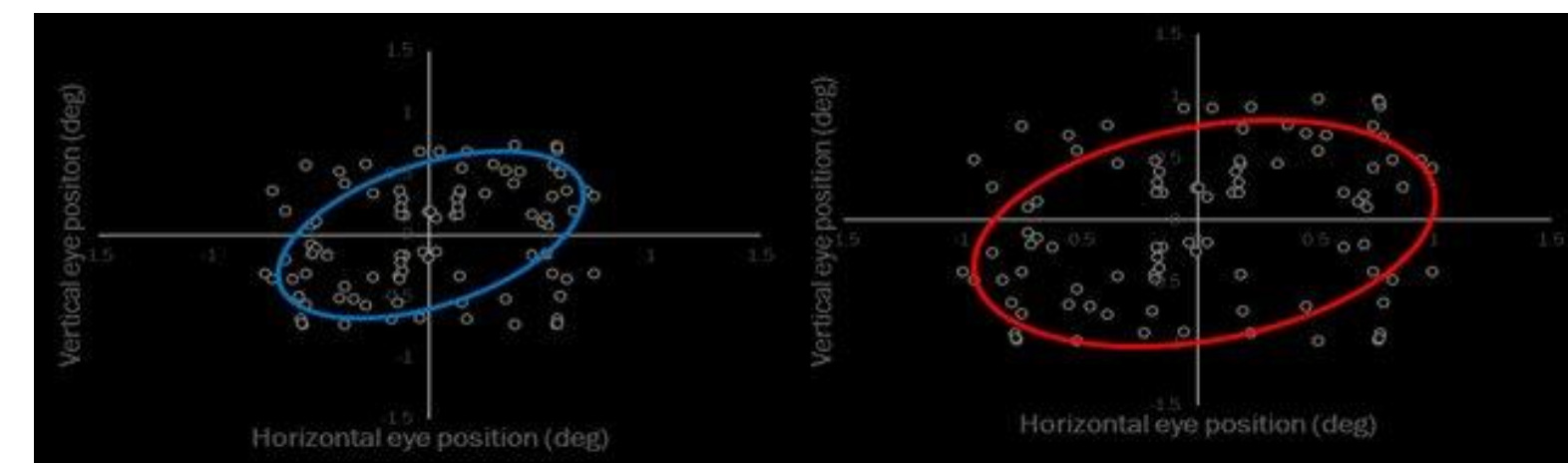
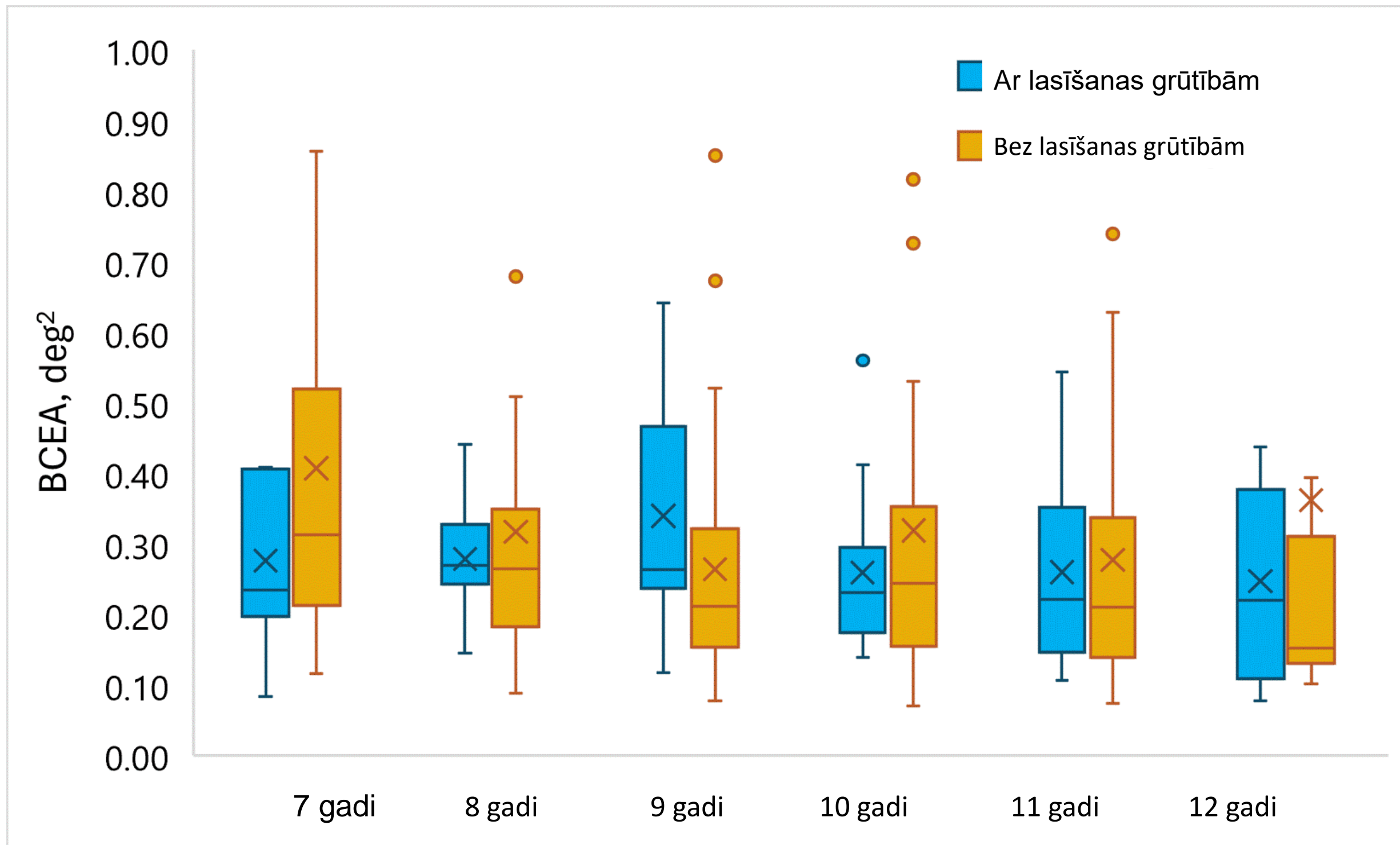
**Goliškina, V., (2024).** Sakādisko acu kustību parametri bērniem ar lasīšanas grūtībām. Maģistra darbs, Latvijas Universitāte

# Rezultāti (I) – lēnas sekošanas acu kustības



- ❖ Netiek novērotas būtiskas lēnas sekošanas acu kustību izmaiņas bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām
- ❖ Novērota būtiska vecuma ietekme uz lēnas sekošanas precizitātes rādītājiem - lēnas sekošanas acu kustību precizitāte palielinās līdz pat 12 gadu vecumam.

# Rezultāti (I) – fiksācijas stabilitāte



BCEA - divu mainīgo elipses kontūra laukums

(Hessels et al., 2017)

Mann Whitney U test,  $p > 0.05$





UNIVERSITY  
OF LATVIA

### Secinājumi (I):

- Netiek novērotas būtiskas atšķirības acu kustību rādītājos bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām ne sakāžu, ne lēnas sekošanas acu kustību, ne fiksācijas stabilitātes mērījumos
- Būtiska vecuma ietekme uz acu kustību parametriem novērojama tikai lēnas sekošanas acu kustību precizitātes rādītājos



Attēla avots:

<https://www.eye-trends.com/how-poor-eye-tracking-impacts-reading/>



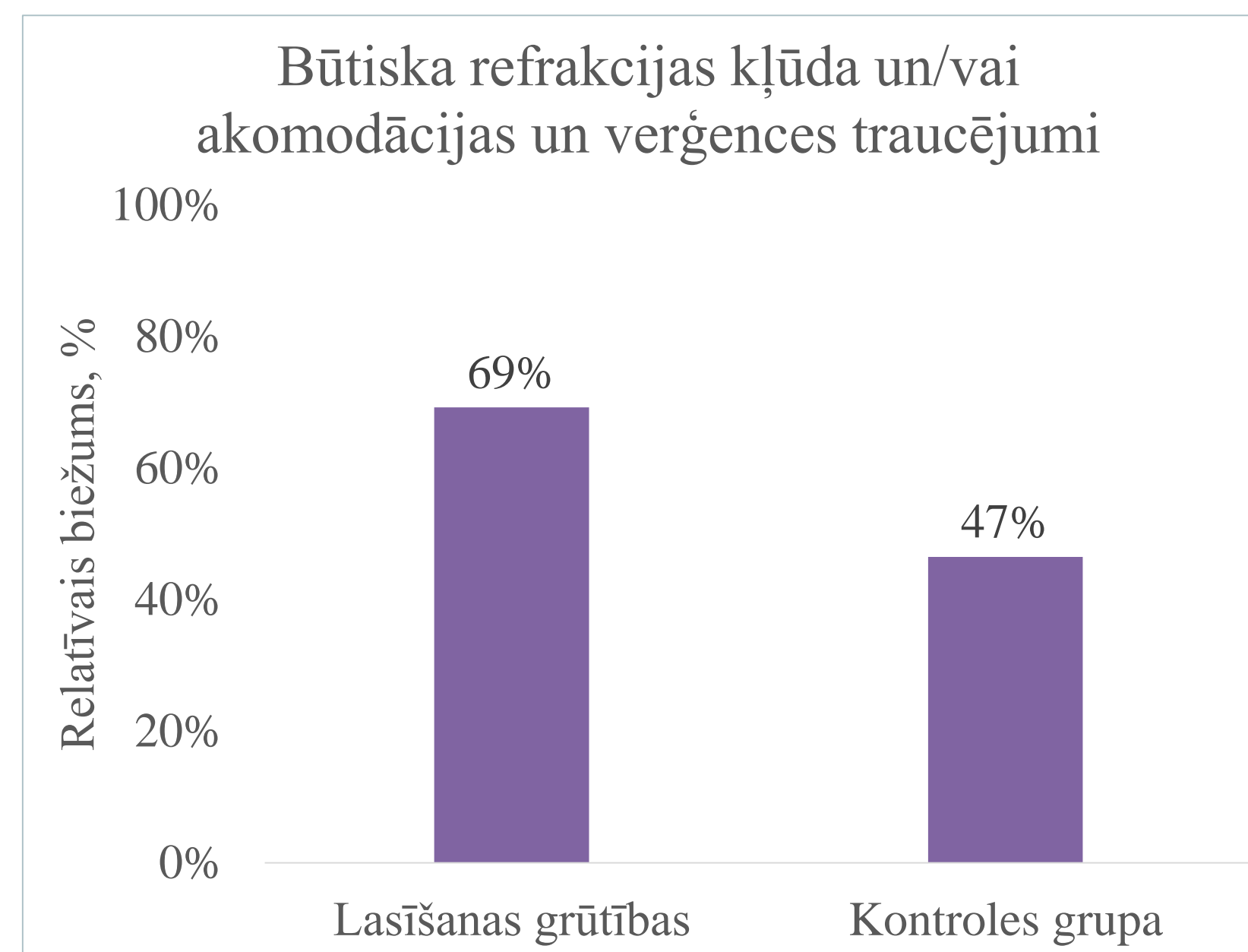
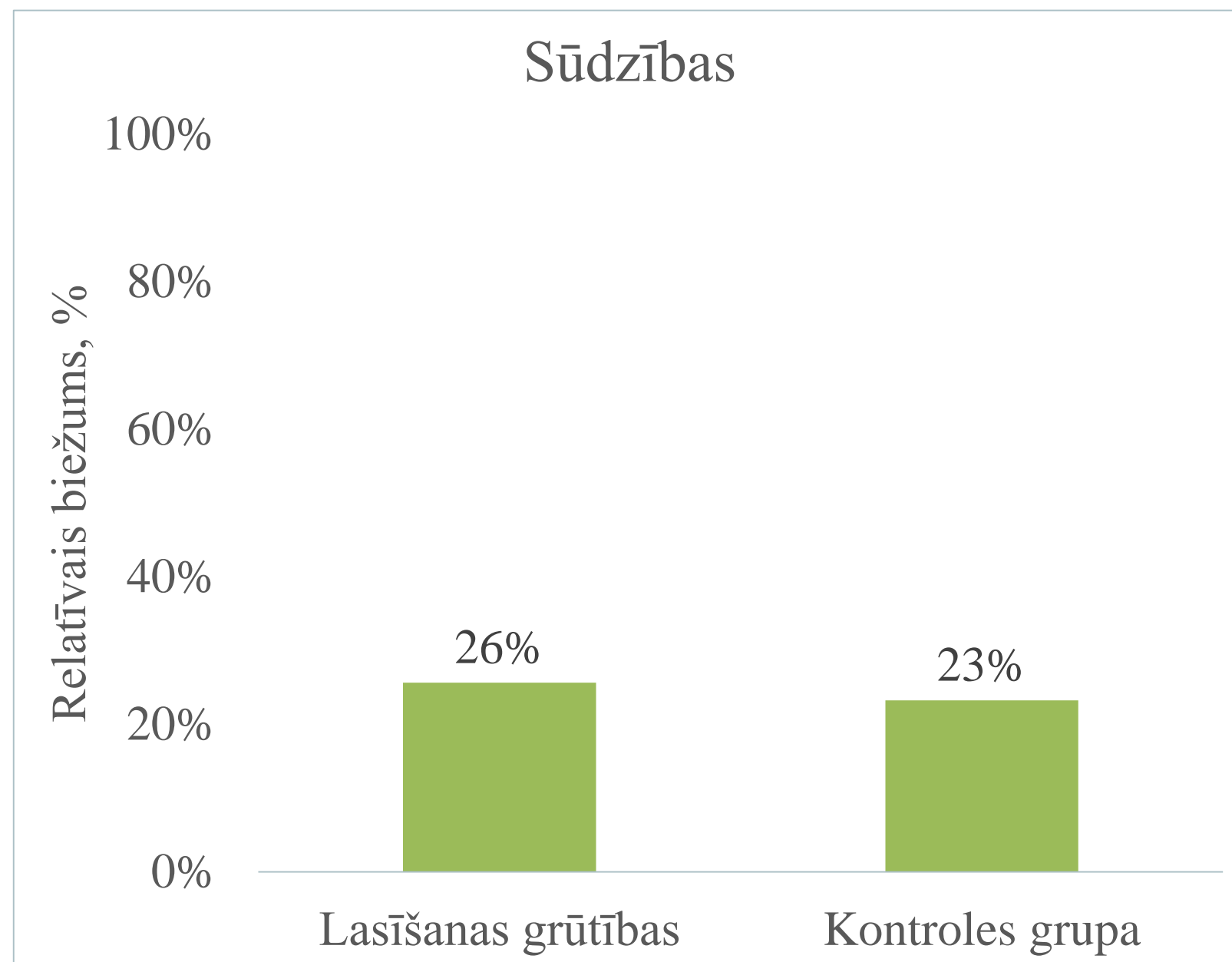
## Metode (II) – Pilns redzes funkciju izmeklējums bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām

- 82 bērniem (39 ar un 42 bez lasīšanas grūtībām) veikta pilna redzes funkciju izmeklēšana un akomodācijas/verģences sistēmas traucējumu diagnostika:
  - Anamnēze (iekļaujot ar redzi saistītās sūdzības)
  - Nekoriģētais redzes asums tāl./tuv.
  - Pilna sferocilindriskā korekcija (bez cikloplēģijas)
  - Redzes funkcijas tuvumā:
    - Redzes asums (cc/nc)
    - Akomodācijas amplitūda (*push-up*)
    - Dinamiskā retinoskopija (MEM)
    - Pozitīvās un negatīvās akomodācijas rezerves (PAR un NAR)
    - Verģences vieglums
    - Stereo redze tālumā (Ostenberg) un tuvumā (TNO)
    - Binokularitāte (sarkanā filtra tests)
    - Šķielēšanas leņķis (cc/nc tāl./tuv.)
    - Fūziju rezerves (tāl./tuv.)
    - Konverģences tuvuma punkts (*push-up* un punktu karte)





## Rezultāti (II) – redzes funkcijas bērniem ar lasīšanas grūtībām

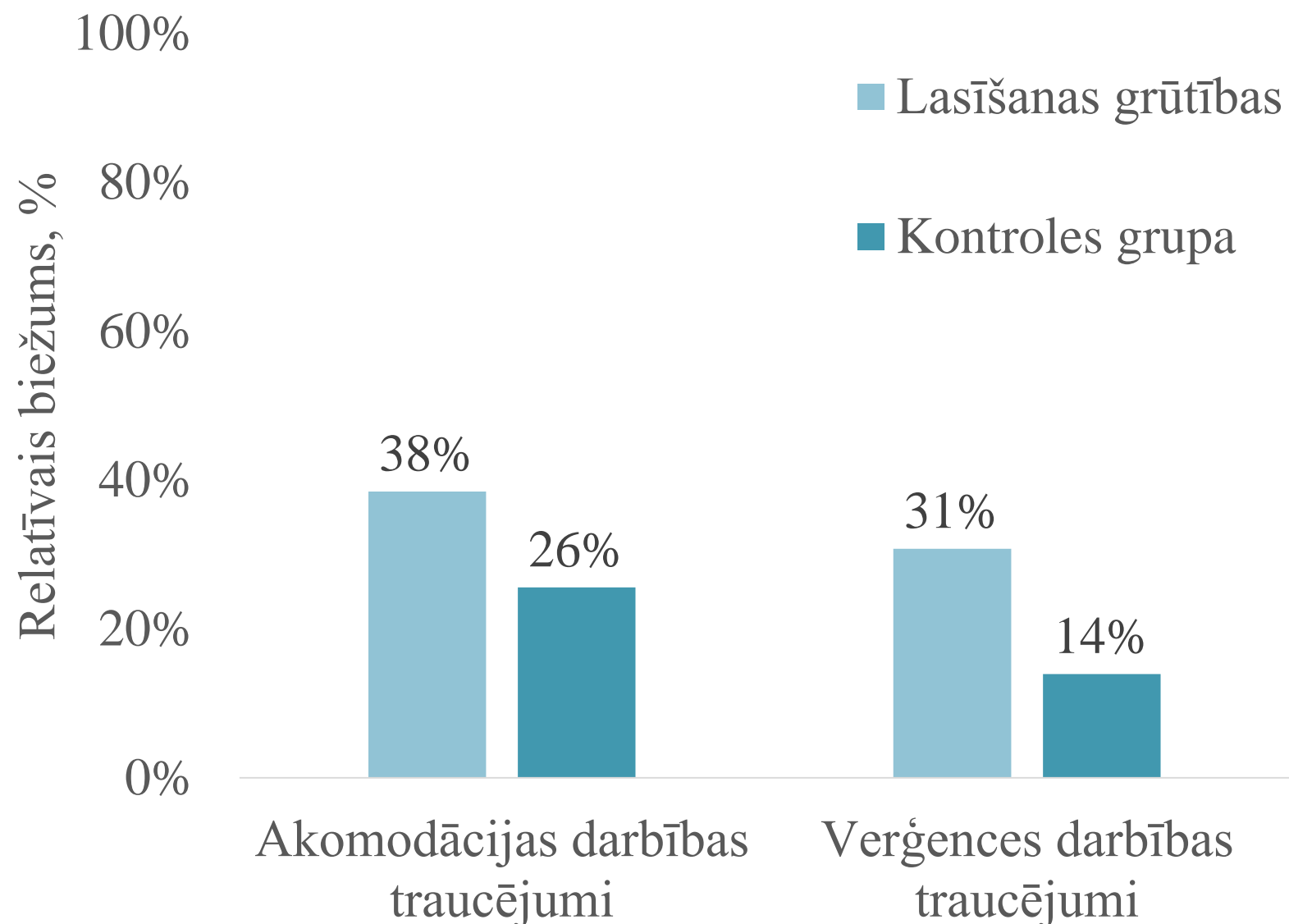




## Akomodācijas un verģences sistēmas darbības traucējumu izplatība



UNIVERSITY  
OF LATVIA



## Rezultāti (II) – redzes funkcijas bērniem ar lasīšanas grūtībām

### Dažādu akomodācijas un verģences sistēmas traucējumu sastopamība bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām

Lasīšanas grūtības	Izplatība, %	Kontroles grupa	Izplatība, %
Akomodācijas ekscess	21%	Akomodācijas ekscess	19%
Konverģences ekscess	10%	Akomodācijas vājums	7%
Konverģences nepietiekamība	8%	Konverģences nepietiekamība	7%
Akomodācijas nepietiekamība	8%	Pamata eksoforija	2%
Akomodatīva ezotropija	5%	Fuzionālās verģences traucējumi	2%
Fuzionālās verģences traucējumi	3%	Konverģences ekscess	2%
Pamata eksoforija	3%	Pamata ezoforija	2%
Pamata ezoforija	3%		
Akomodācijas vājums	3%		
Akomodācijas kūtums	3%		



UNIVERSITY  
OF LATVIA

## Secinājumi (II):

- Nav būtiskas atšķirības starp ar redzi saistītu sūdzību daudzumu bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām. Aptuveni 20 % bērnu ir novērojamas kādas ar redzes sistēmas darbību saistītas sūdzības
- Bērniem ar lasīšanas grūtībām būtiski biežāk ir novērojama neizkorigēta refrakcijas kļūda un/vai akomodācijas vai vergences sistēmas darbības traucējumi, salīdzinājumā ar bērniem bez lasīšanas grūtībām
- Novērojama tendence, ka bērniem ar lasīšanas grūtībām ir biežāk novērojami vergences sistēmas darbības traucējumi



Image sources:

<https://bupaoptical.bupa.com.au/blogs/eye-test/kids-eye-tests-when-to-see-an-optometrist>

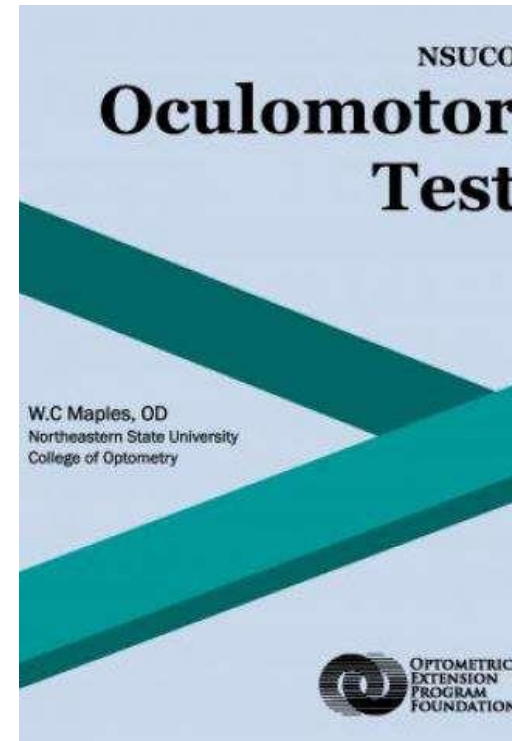
# Rezultāti (III) – acu kustību novērtēšanas metodoloģija (NSUCO tests)



NSUCO PURSUIT TEST Minimal Acceptable Score by Age and Sex

AGE	ABILITY		ACCURACY		HEAD MVMNT		BODY MVMNT	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female
5	4	5	2	3	2	3	3	4
6	4	5	2	3	2	3	3	4
7	5	5	3	3	3	3	3	4
8	5	5	3	3	3	3	4	4
9	5	5	3	4	3	3	4	4
10	5	5	4	4	4	4	4	5
11	5	5	4	4	4	4	4	5
12	5	5	4	4	4	4	5	5
13	5	5	4	4	4	4	5	5
14=>	5	5	5	4	4	4	5	5

Maples, 2003



- ❖ Veiktspēja
- ❖ Precizitāte
- ❖ Galvas kustības
- ❖ Ķermeņa kustības

NSUCO testa snieguma salīdzinājums ar Maples (2003) izstrādātajām normas vērtībām zēniem

Vecums	Veiktspēja	Precizitāte	Galvas kustības	Ķermeņa kustības
7	Z=-2,555; p=0,011	Z=-4,038; p<0,000	Z=-4,325; p<0,000	Z=-4,625; p<0,000
8	Z=-3,025; p=0,002	Z=-4,491; p<0,000	Z=-4,576; p<0,000	Z=-5,112; p<0,000
9	Z=-1,633; p=0,102	Z=-4,669; p<0,000	Z=-4,313; p<0,000	Z=-4,600; p<0,000
10	Z=-2,456; p=0,014	Z=-4,373; p<0,000	Z=-1,585; p=0,113	Z=-5,745; p<0,000
11	Z=-1,633; p=0,102	Z=-2,746; p=0,006	Z=-4,146; p<0,000	Z=-4,796; p<0,000
12	Z=-1,633; p=0,102	Z=-2,324; p=0,020	Z=-3,742; p<0,000	Z=-1,414; p=0,157

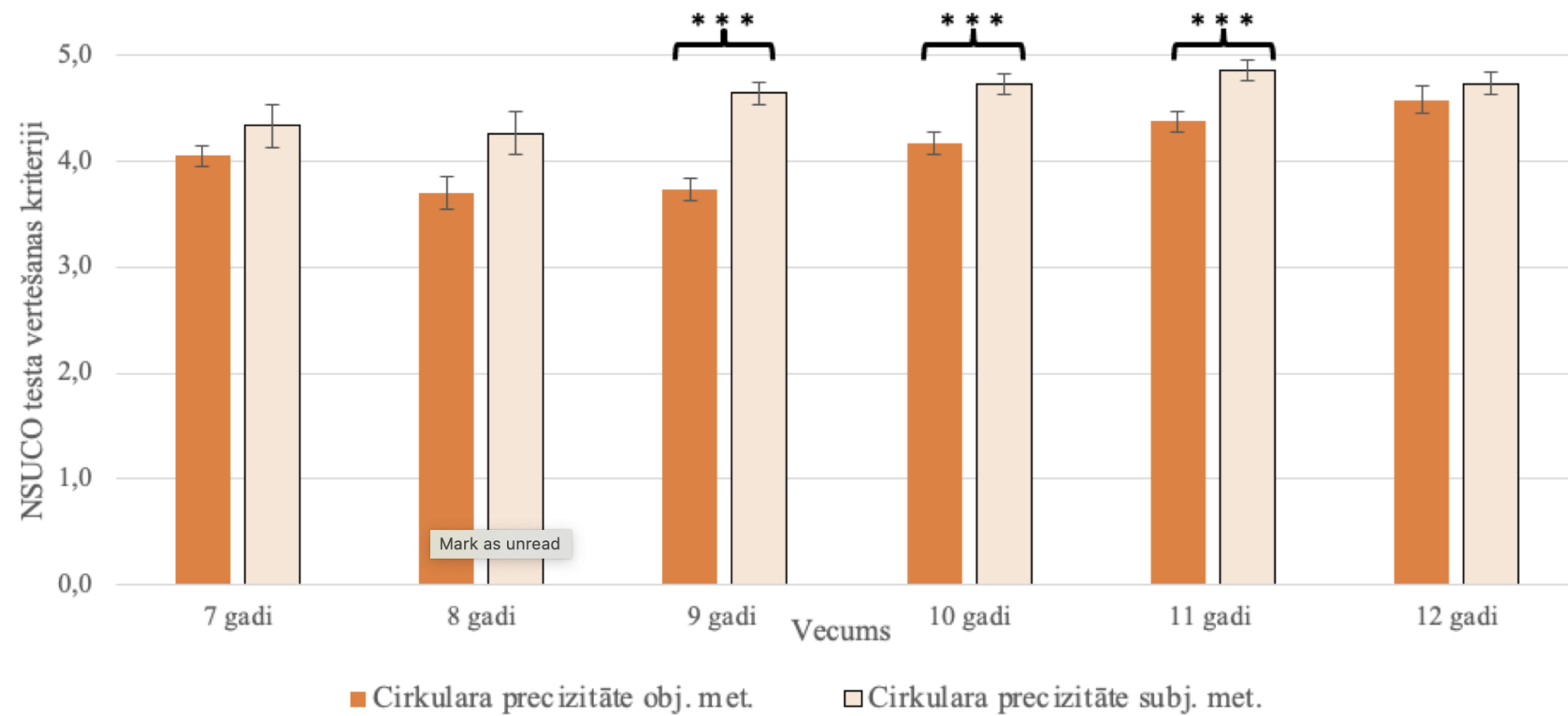
NSUCO testa snieguma salīdzinājums ar Maples (2003) izstrādātajām normas vērtībām meitenēm

Vecums	Veiktspēja	Precizitāte	Galvas kustības	Ķermeņa kustības
7	Z=-2,565; p=0,010	Z=-3,694; p<0,000	Z=-3,694; p<0,000	Z=-3,300; p=0,001
8	Z=-2,565; p=0,011	Z=-3,510; p<0,000	Z=-3,108; p=0,002	Z=-3,638; p<0,000
9	Z=-1,604; p=0,109	Z=-3,900; p<0,000	Z=-5,260; p<0,000	Z=-4,700; p<0,000
10	Z=-2,000; p=0,046	Z=-4,747; p<0,000	Z=-2,645; p=0,008	Z=-1,857; p=0,063
11	Z=0,000; p=1,000	Z=-5,303; p<0,000	Z=-5,657; p<0,001	Z=0,000; p=1,000
12	Z=-1,890; p=0,059	Z=-4,146; p<0,000	Z=-4,491; p<0,000	Z=-1,000; p=0,371

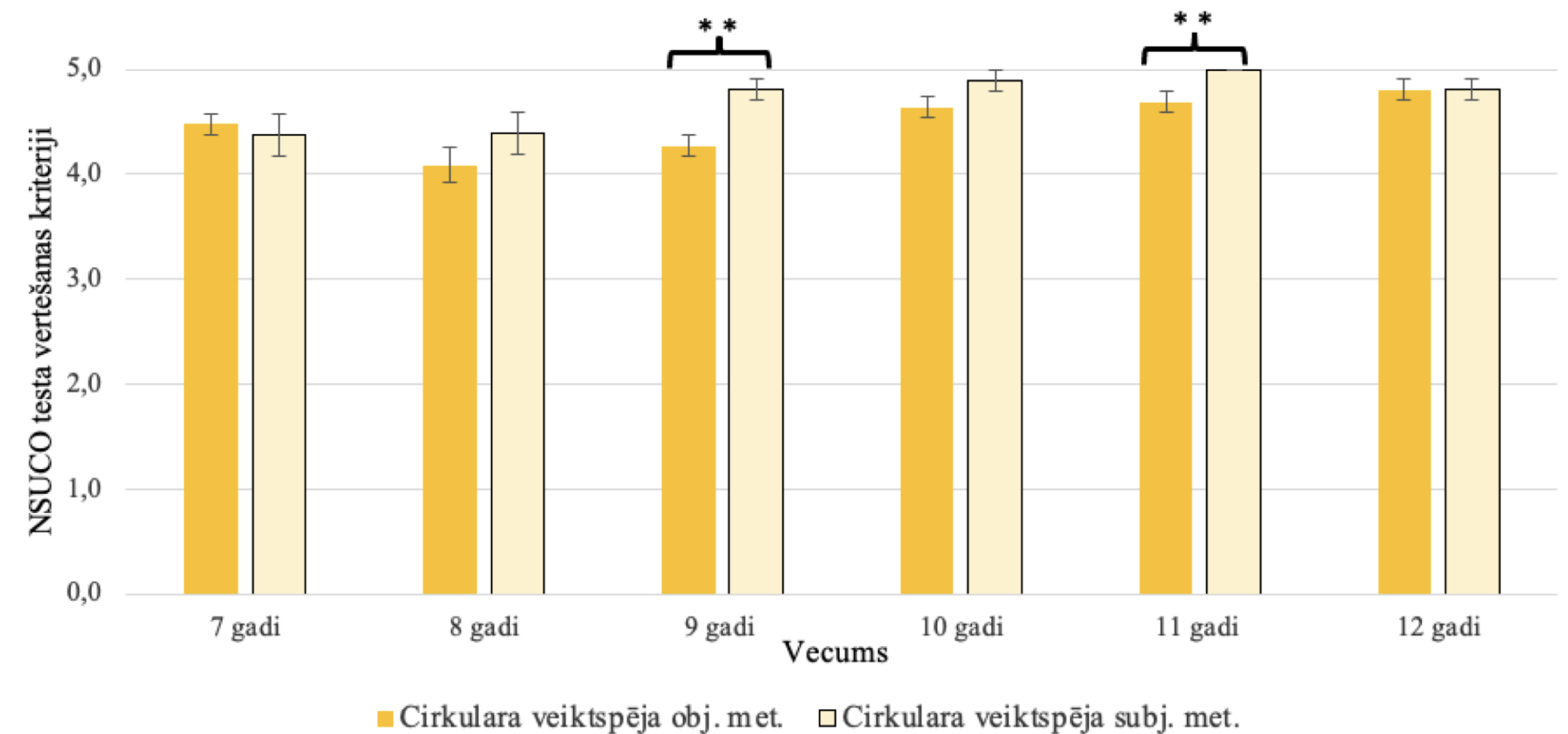
Vasiļjeva, S., (2024). Manuālās NSUCO metodes precizitāte lēnas sekošanas acu kustību novērtēšanā. Maģistra darbs, Latvijas Universitāte



## Rezultāti (III) – acu kustību novērtēšanas metodoloģija (NSUCO tests)



❖ Ar objektīvo metodi veiktie mērījumi norāda zemākus precizitātes un veikspējas rezultātus. Statistiski nozīmīgas atšķirības novērojamas 9-11 gadu vecumā precizitātes mērījumos un 9 un 11 gadu vecumā veikspējas mērījumos



Vasiļjeva, S., (2024). Manuālās NSUCO metodes precizitāte lēnas sekošanas acu kustību novērtēšanā. Maģistra darbs, Latvijas Universitāte

# Rezultāti (III) – acu kustību novērtēšanas metodoloģija (Fiksācijas stabilitāte)



[J Eye Mov Res.](#) 2023; 16(3): 10.16910/jemr.16.3.6.  
 Published online 2023 Dec 31. doi: [10.16910/jemr.16.3.6](#)

PMCID: PMC10874631  
 PMID: [38370528](#)

## The impact of eye dominance on fixation stability in school-aged children

[Evita Serpa](#),<sup>#1</sup> [Madara Alecka](#),<sup>#1</sup> [Ilze Ceple](#),<sup>#1</sup> [Gunta Krumina](#),<sup>#1</sup> [Aiga Svede](#),<sup>#1</sup> [Evita Kassaliete](#),<sup>#1</sup> [Viktorija Goliskina](#),<sup>#1</sup>  
[Liva Volberga](#),<sup>#1</sup> [Asnate Berzina](#),<sup>#1</sup> [Rita Mikelsone](#),<sup>#1</sup> [Elizabete Ozola](#),<sup>#1</sup> [Daniela Toloka](#),<sup>#1</sup> [Tomass Ruza](#),<sup>#1</sup>  
[Anete Klavinska](#),<sup>#1</sup> [Sofija Vasiljeva](#),<sup>#1</sup> and [Marija Koleda](#)<sup>#1</sup>

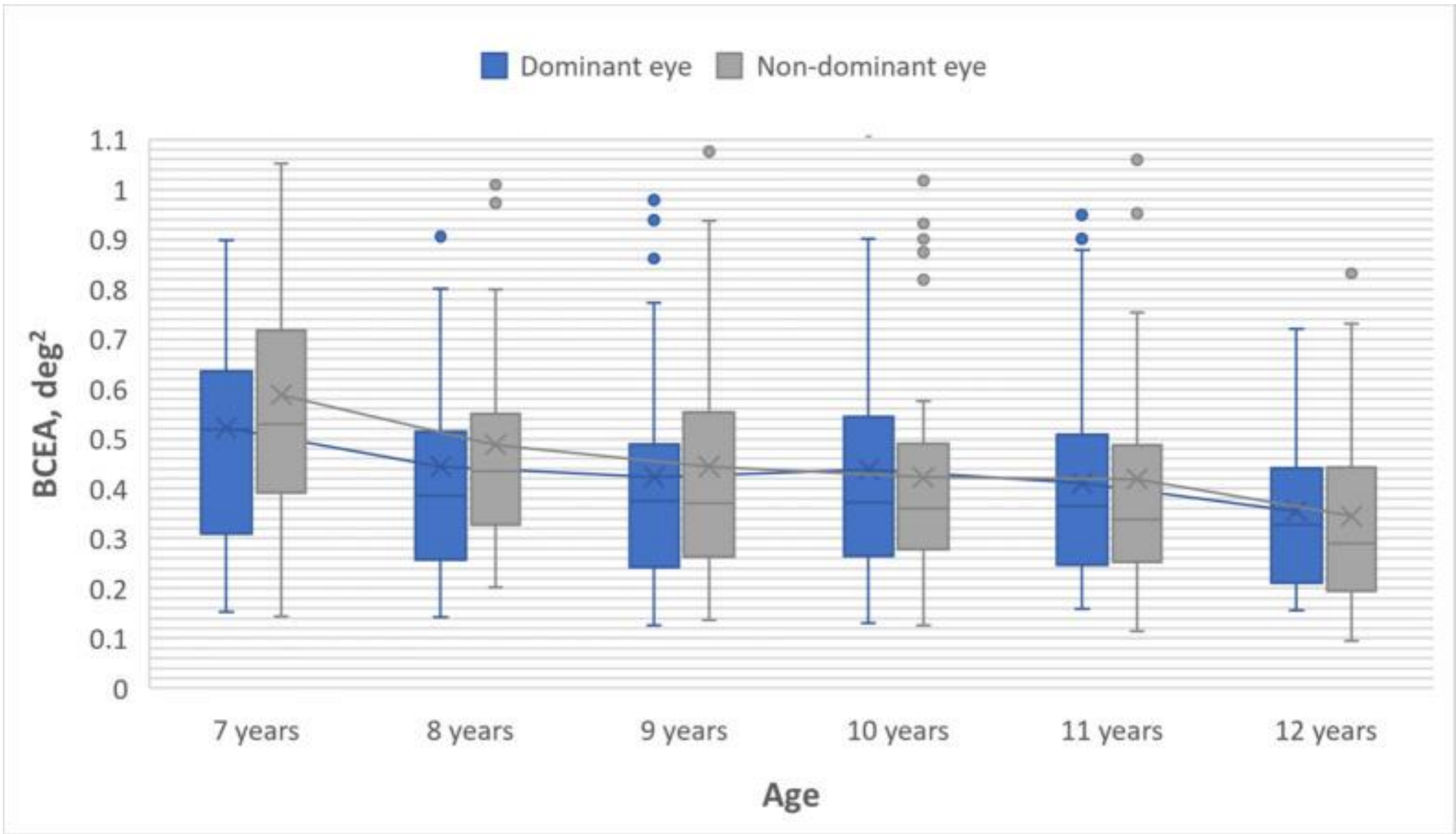


Table 2.

Fixation stability (mean ± standard deviation) in the dominant and non-dominant eye in each age group. Highlighted are the age groups where a significant difference in fixation stability between the dominant and non-dominant eye was observed.

Age (years)	Dominant eye, BCEA (degrees <sup>2</sup> ) ± SD	Non-dominant eye, BCEA (degrees <sup>2</sup> ) ± SD	p
7	<b>0,52 ± 0,26</b>	<b>0,59 ± 0,32</b>	<b>0,036</b>
8	<b>0,44 ± 0,27</b>	<b>0,49 ± 0,29</b>	<b>0,009</b>
9	0,42 ± 0,23	0,44 ± 0,25	0,634
10	0,44 ± 0,24	0,42 ± 0,22	0,651
11	0,41 ± 0,24	0,42 ± 0,26	0,880
12	0,40 ± 0,29	0,40 ± 0,34	0,601

[Open in a separate window](#)

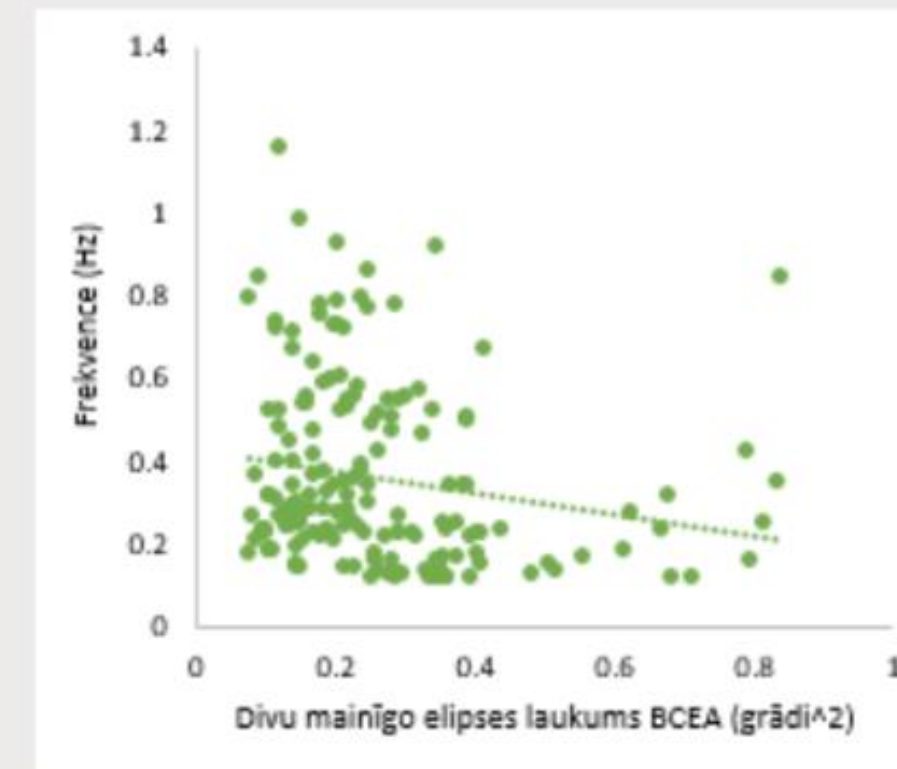
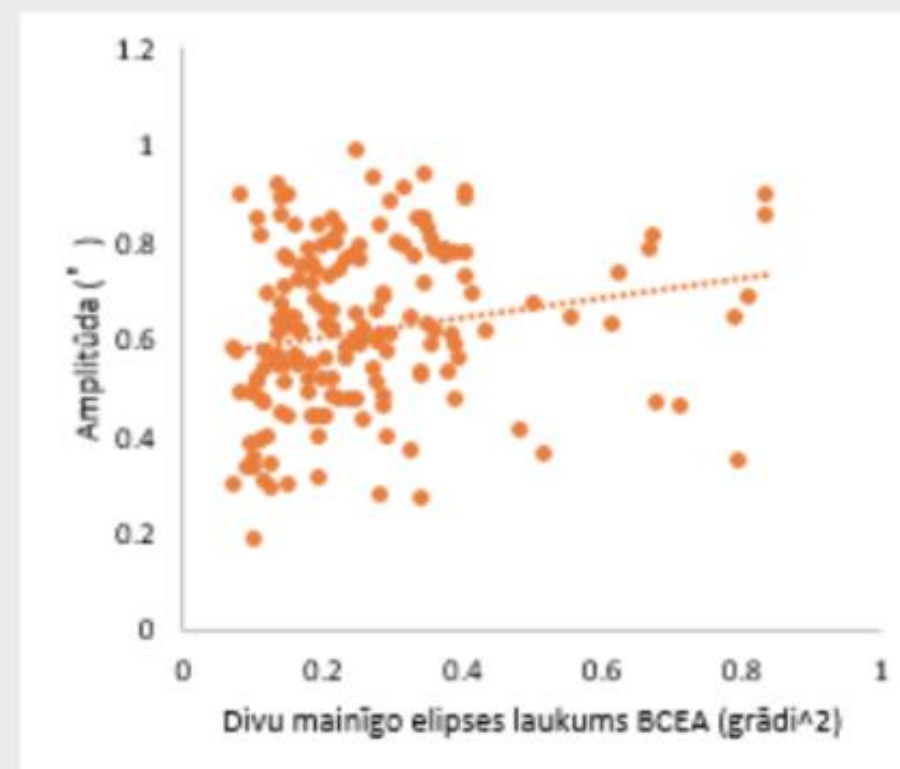
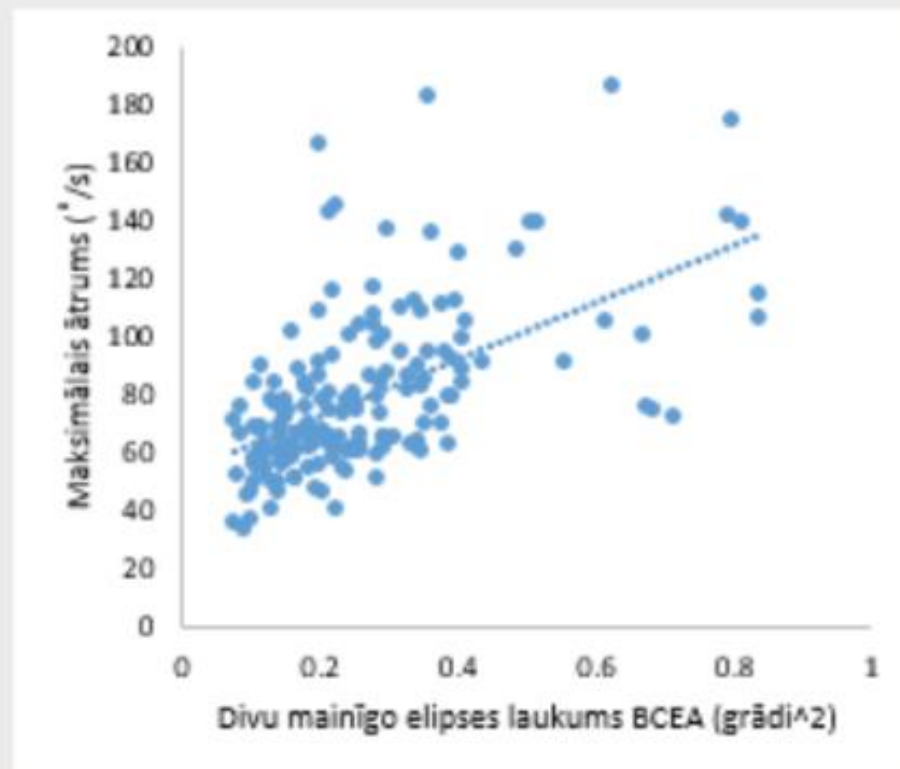
## Rezultāti (III) – acu kustību novērtēšanas metodoloģija (BCEA pielietojamība fiksācijas analīzē)



UNIVERSITY  
OF LATVIA

### Binokulāro mikrosakāžu parametri

- Stipra pozitīva korelācija starp BCEA un **ātrumu** ( $r = 0.567$ ,  $n = 168$ ,  $p < 0.001$ )
- Pozitīva korelācija starp BCEA un **amplitūdu** ( $r = 0.189$ ,  $n = 168$ ,  $p = 0.014$ )
- Negatīva korelācija starp BCEA un **frekvenci** ( $r = -0.192$ ,  $n = 168$ ,  $p = 0.013$ )





# Rezultāti (III) – acu kustību novērtēšanas metodoloģija (DEM testa pielietojamība darbā ar bērniem ar lasīšanas grūtībām)

p-ISSN: 2184-2205 e-ISSN: 2184-3414 ISBN: 978-989-35106-0-5 © 2023  
<https://doi.org/10.36315/2023inpact095>



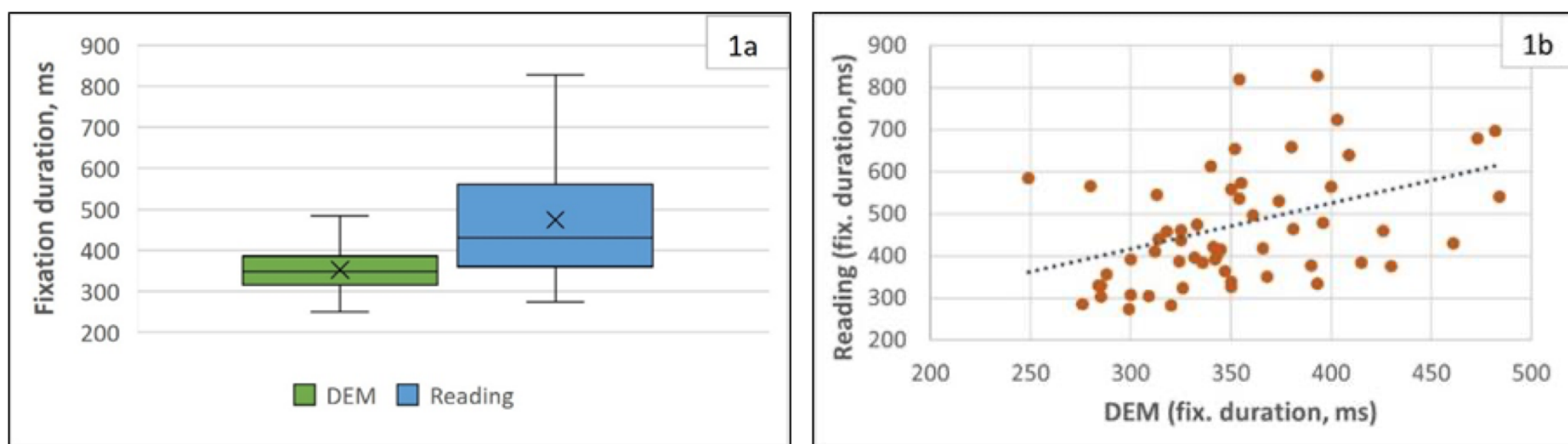
UNIVERSITY  
OF LATVIA

## COGNITIVE DEMAND IN THE DEM TEST FROM THE PERSPECTIVE OF FIXATION DURATION ANALYSIS

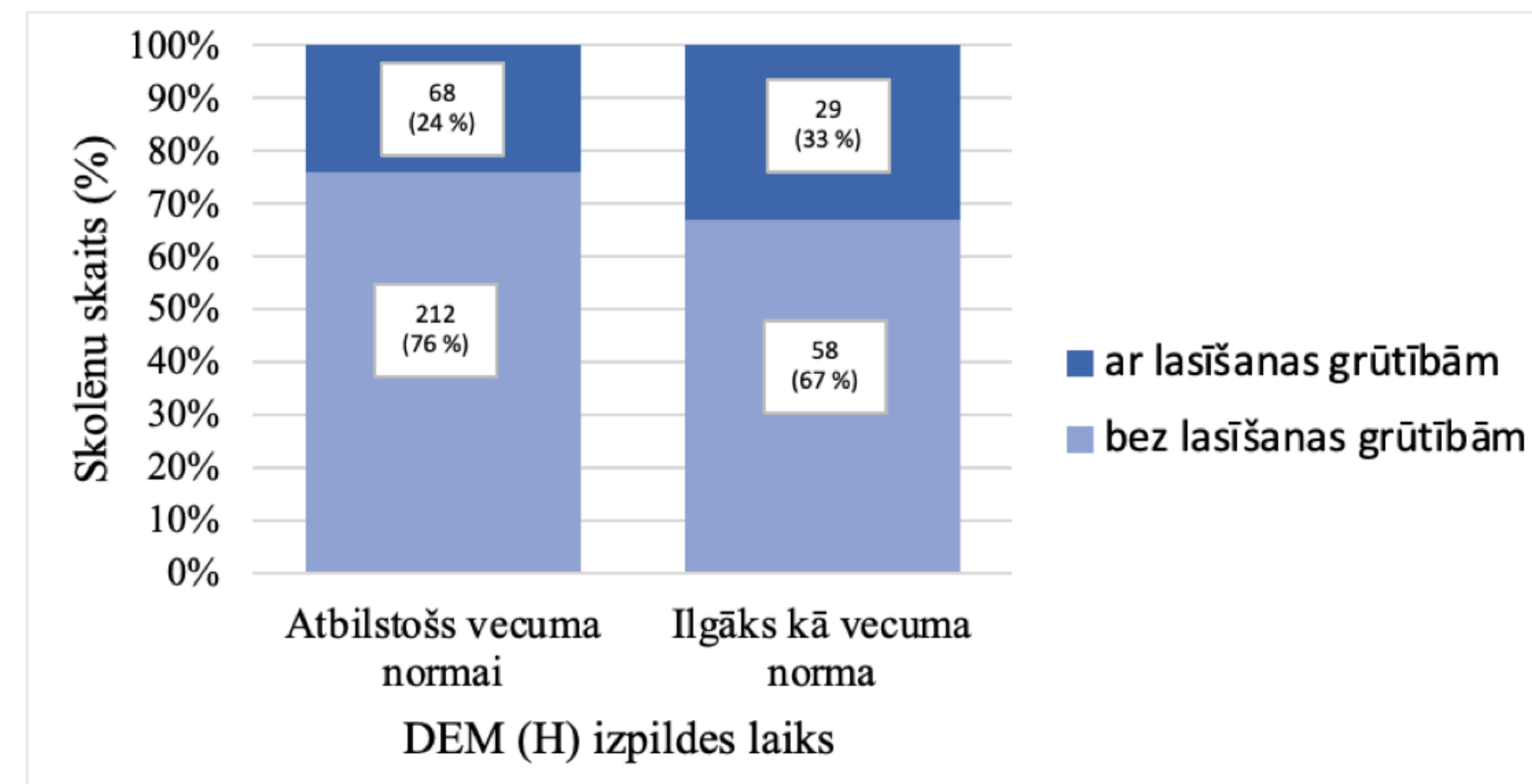
Evita Serpa, Elizabete Ozola, Madara Alecka, Asnate Berzina, Viktorija Goliskina,  
Evita Kassaliete, Anete Klavinska, Marija Koleda, Rita Mikelsone, Tomass Ruza,  
Aiga Svede, Daniela Toloka, Sofija Vasiljeva, Liva Volberga, Ilze Ceple,  
& Gunta Krumina

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

Figure 1a.- Fixation duration in the DEM test and during reading;  
1b - a correlation between the fixation duration in the DEM test and during reading.



- ❖ Vidējais fiksācijas ilgums DEM testa C daļā (horizontālā, lasīšanai līdzīgā skenēšanā) ir būtiski zemāks, nekā lasīšanas uzdevumos

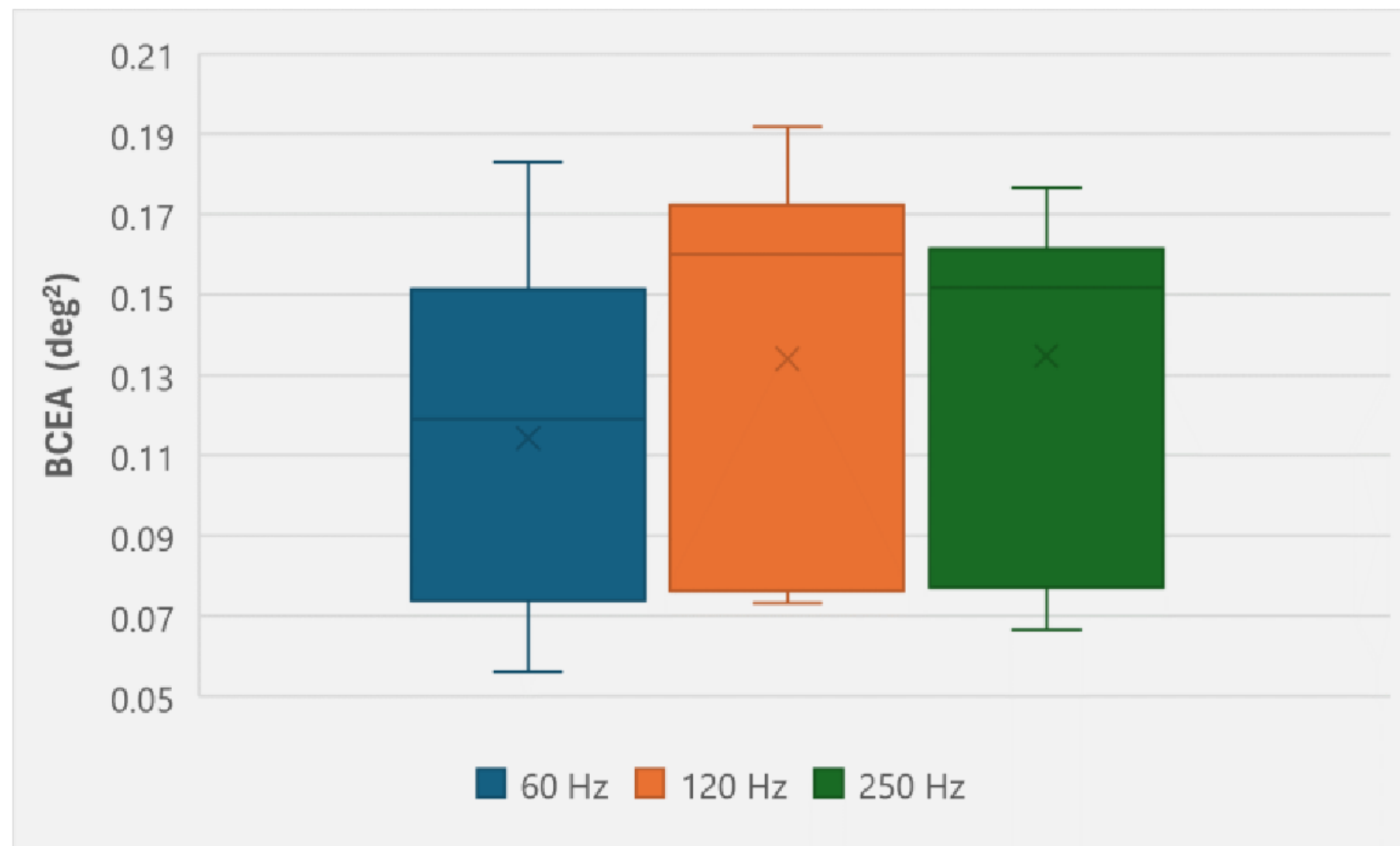


3.22. attēls. DEM testa horizontālās daļas izpildes laika korelācija ar lasīšanas grūtībām.

- ❖ Netiek novērota būtiska atšķirība DEM testa sniegtā starp bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām (Hī-kvadrāta tests,  $p=0.09$ )

**Bērziņa, A., (2023).** DEM testa sniegums bērniem ar lasīšanas grūtībām. Maģistra darbs, Latvijas Universitāte

## Rezultāti (III) – acu kustību novērtēšanas metodoloģija (Tobii Pro Fusion iekārtas pielietojamību fiksācijas stabilitātes novērtēšanā)



❖ Netiek novērota būtiska atšķirība DEM testa sniegunā starp bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām (Hī-kvadrāta tests,  $p=0.09$ )

Figure 2. The measurement of fixation stability using different eye tracker sampling rates.

### Impact of eye tracker sampling rate on fixation stability measurement

*Evita Serpa, Ilze Ceple, Evita Kassaliete, Gunta Krumina*

[Author Affiliations +](#)

[Proceedings Volume 12998, Optics, Photonics, and Digital Technologies for Imaging Applications VIII;](#)

[129981L \(2024\) https://doi.org/10.1117/12.3022364](#)

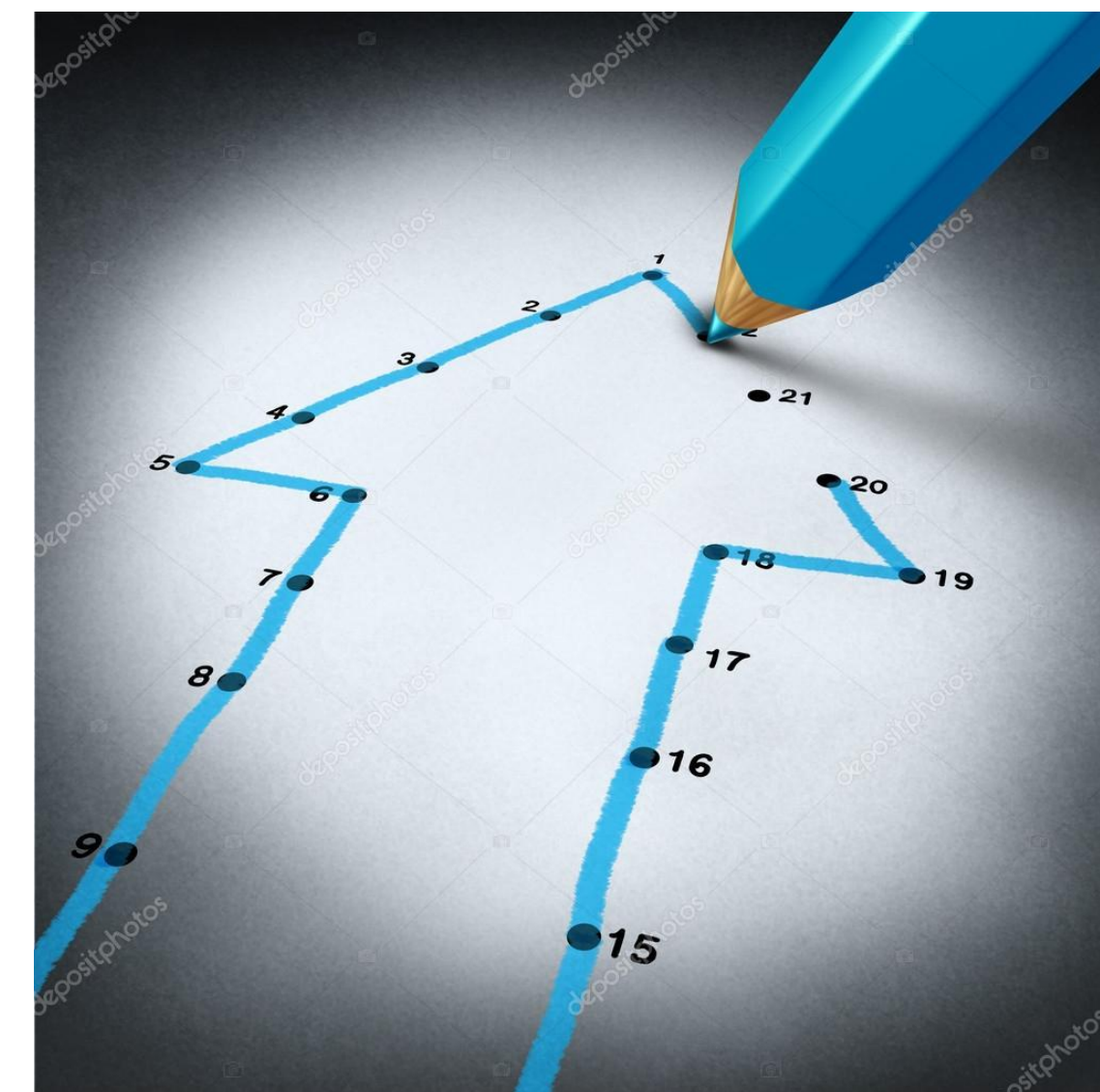
Event: [SPIE Photonics Europe, 2024, Strasbourg, France](#)

Repeated measures ANOVA,  $p>0.05$



## Galvenie secinājumi:

- ❖ Netiek novērotas būtiskas atšķirības acu kustību rādītājos bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām ne sakāžu, ne lēnas sekošanas acu kustību, ne fiksācijas stabilitātes mērījumos
- ❖ Aptuveni 20 % bērnu ir novērojamas kādas ar redzes sistēmas darbību saistītas sūdzības. Nav būtiskas atšķirības starp ar redzi saistītu sūdzību daudzumu bērniem ar un bez lasīšanas grūtībām.
- ❖ Bērniem ar lasīšanas grūtībām ievērojami biežāk ir novērojama neizkorigēta refrakcijas kļūda un/vai akomodācijas vai verģences sistēmas darbības traucējumi, salīdzinājumā ar bērniem bez lasīšanas grūtībām
- ❖ Ar objektīvo NSUCO testu veiktā lēnas sekošanas acu kustību novērtēšana norāda zemākus precizitātes un veikspējas rezultātus. Statistiski nozīmīgas atšķirības novērojamas 9-11 gadu vecumā precizitātes mērījumos un 9 un 11 gadu vecumā veikspējas mērījumos
- ❖ Samazināti rādītāji DEM testa C daļas izpildē nenorāda uz lasīšanas grūtībām skolas vecuma bērniem. Tests precīzāk prognozē lasīšanas grūtības 1-3. Klasēs.







# The Role of Visual Factors in Dyslexia

ÁRNI KRISTJÁNSSON 

HEIDA MARIA SIGURDARDOTTIR 

\*Author affiliations can be found in the back matter of this article



UNIVERSITY  
OF LATVIA

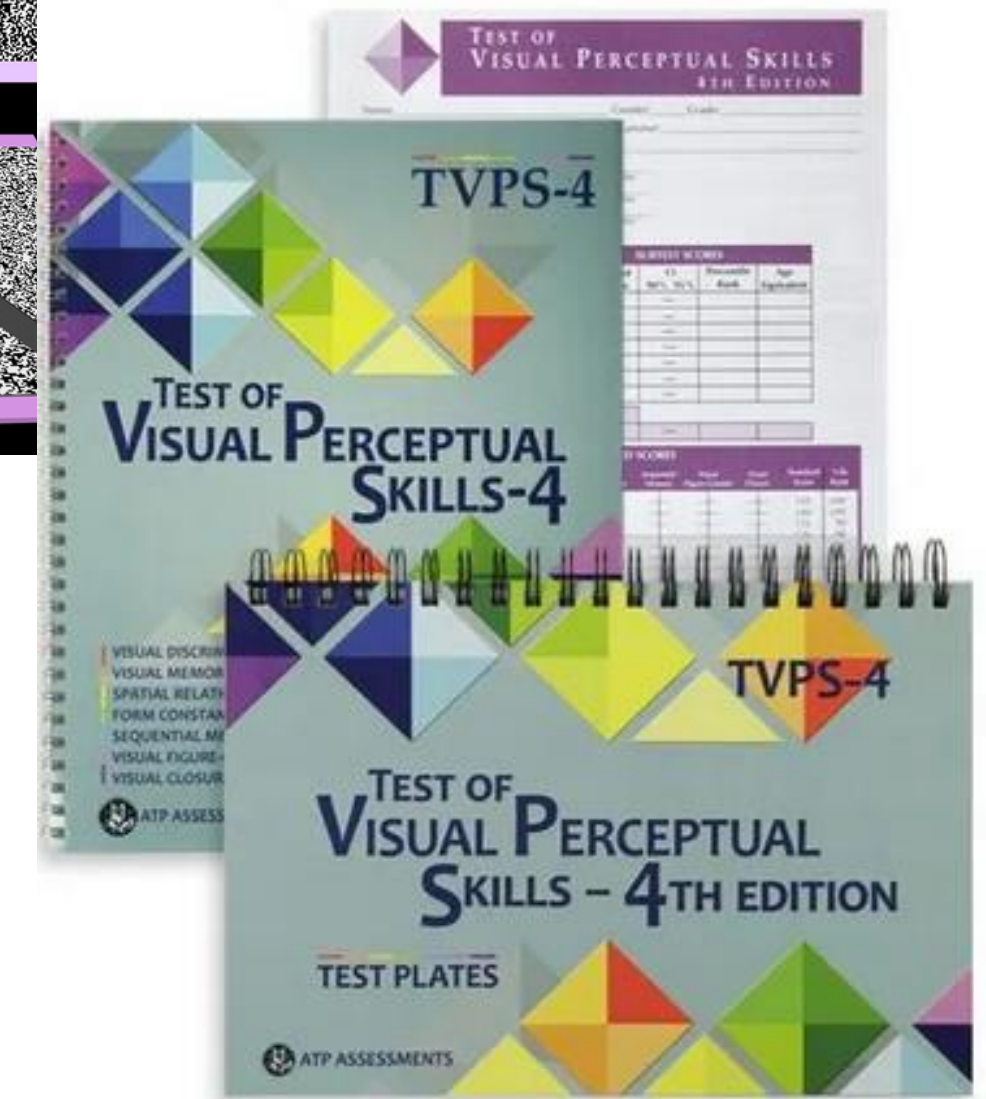
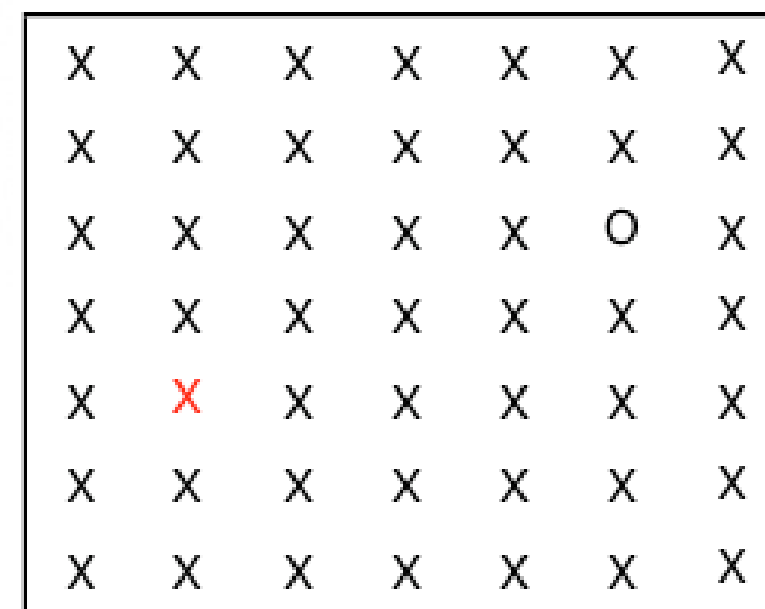
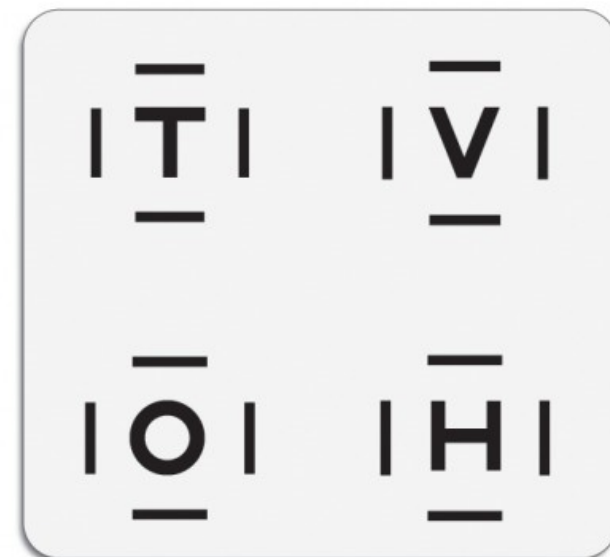
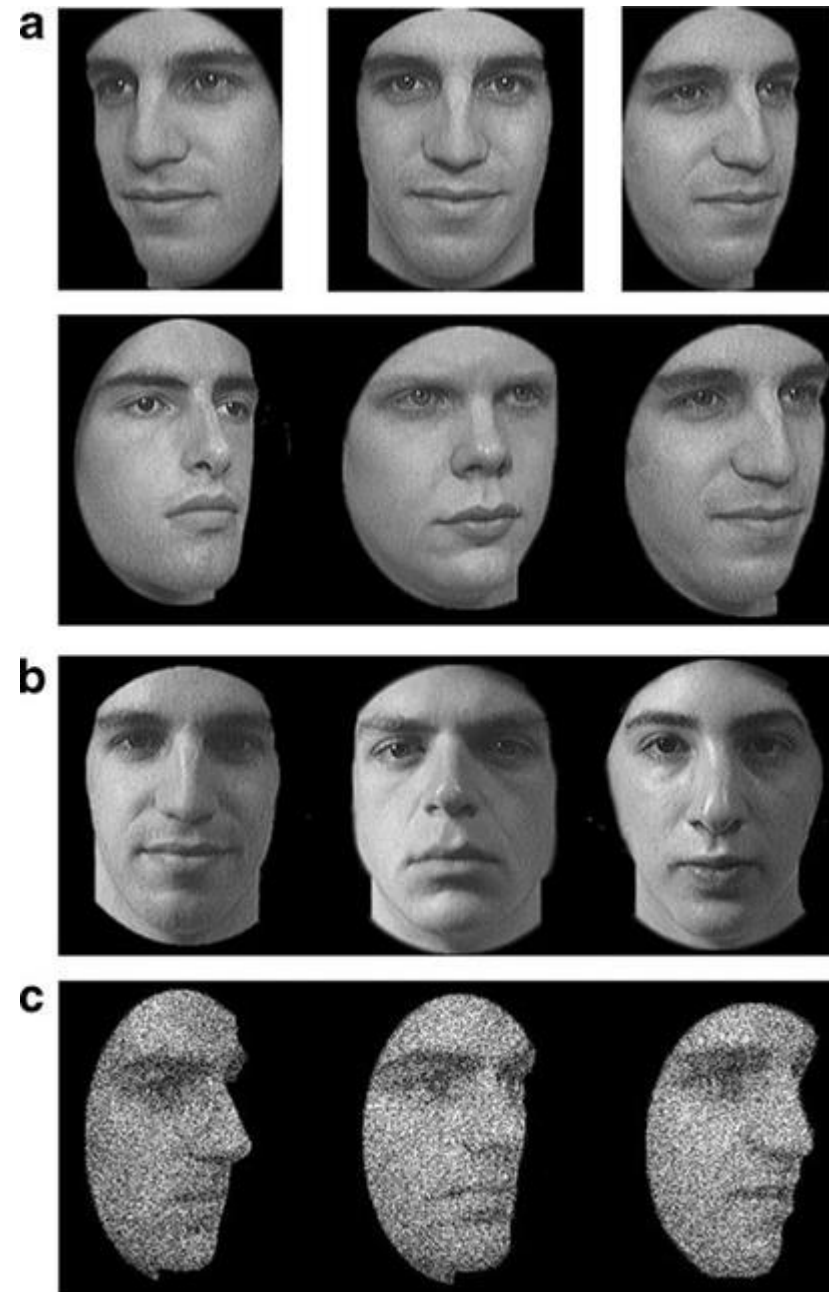
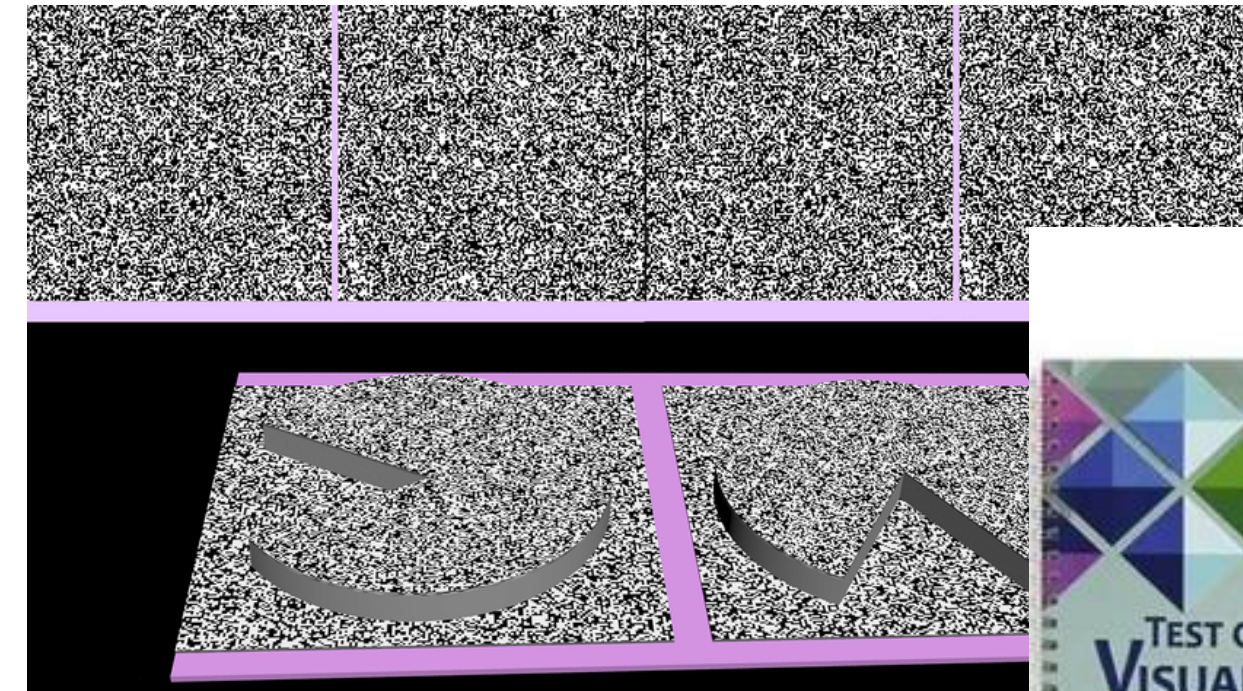
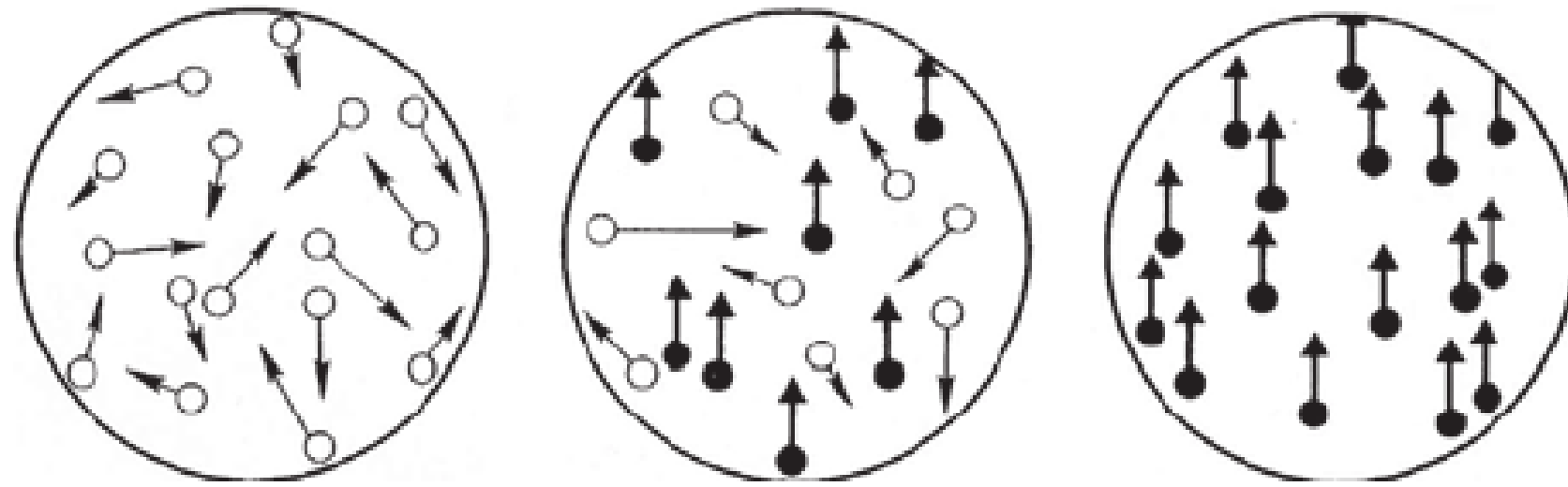
**Turpmākais pētniecības virziens (I)** - redzes uztveres procesu loma un saistība ar lasīšanas grūtībām

- Magnocelulārais ceļš
- Uztveres logs
- Vizuālā meklēšana
- Pūļa efekts
- Augstākie redzes apstrādes posmi:
  - Holistiskā un pazīmju uztvere
  - Kategorizācija
  - Seju uztvere

(Kristjansson & Sigurdardottir, 2023, Franceshini et al., 2022)



UNIVERSITY OF LATVIA



Attēlu avoti:

<https://www.casabajamar.com/?u=test-yourself-for-stereo-blindness-10-ww-GmR9npT0>

[https://www.researchgate.net/figure/Schematic-diagram-of-the-RDM-stimulus-with-different-motion-coherence-levels-In-each\\_fig1\\_230624328](https://www.researchgate.net/figure/Schematic-diagram-of-the-RDM-stimulus-with-different-motion-coherence-levels-In-each_fig1_230624328)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Visual\\_search#/media/File:VisualSearchFeatureSingleton.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Visual_search#/media/File:VisualSearchFeatureSingleton.png)

[https://www.eyesfirst.eu/hotv-antworttafel-mit-crowding-umrandung.html?\\_\\_store=en](https://www.eyesfirst.eu/hotv-antworttafel-mit-crowding-umrandung.html?__store=en)

[https://www.researchgate.net/figure/The-Cambridge-Face-Memory-Test-contains-three-stages-a-Learn-also-called-the\\_fig1\\_51731177](https://www.researchgate.net/figure/The-Cambridge-Face-Memory-Test-contains-three-stages-a-Learn-also-called-the_fig1_51731177)





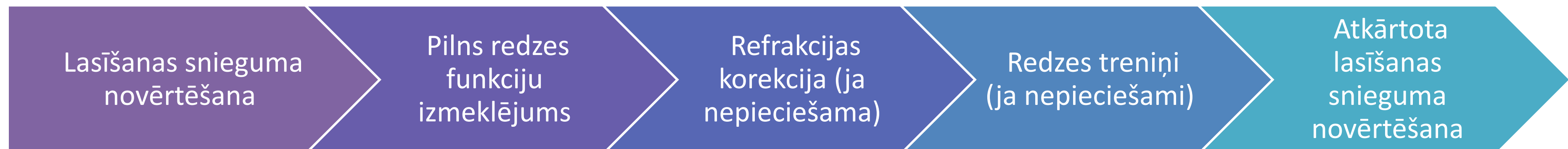
Free Access

## A critical evaluation of the evidence supporting the practice of behavioural vision therapy

Brendan T. Barrett

First published: 22 December 2008 | <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2008.00607.x> | Citations: 76

### Turpmākais pētniecības virziens (II) - specifiskas redzes terapijas nozīme lasīšanas snieguma uzlabošanā







***Pētījuma komanda:***

- **Evita Kassaliete**
- **Gunta Krūmiņa**
- **Aiga Švede**
- **Evita Šerpa**
- **Linda Krauze**
- **Viktorija Goliškina**
- **Līva Volberga**
- **Angelina Ganebnaja**
- **Tomass Ruža**
- Sofija Vasiljeva
- Rita Miķelsone
- Madara Alecka
- Asnate Bērziņa
- Anete Klavinska
- Marija Koļeda
- Elizabete Ozola
- Daniela Toloka
- Renārs Trukša
- Daniela Protaseviča
- Liene Valujeva
- Paula Porauska
- Ieva Ance Bukša





UNIVERSITY  
OF LATVIA

Pateicības logopēdēm:

- ❖ Jolantai Hanzovslai
- ❖ Ivitai Petuhovai
- ❖ Sigitai Jirgensonai
- ❖ Solvitai Depšai
- ❖ Lindai Meiersonei
- ❖ Madarai Vorzai

Pateicība skolām:

- ❖ Mārupes valsts ģimnāzijai
- ❖ Mātupes pamatskolai
- ❖ Rīgas Kultūru vidusskolai
- ❖ Kuldīgas Centra visusskolai



# Paldies par uzmanību!

Pētījuma izstrādi atbalsta LZP projekts Nr. 2021/1- 0219 un LU Fonda projekts Nr. 2260.



*Mikro***Tik**



**FLPP**  
FUNDAMENTĀLO UN  
LIETIŠĶO PĒTĪJUMU  
PROJEKTI



**UNIVERSITY  
OF LATVIA**