

LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
FIZIKAS UN MATEMĀTIKAS FAKULTĀTE  
OPTOMETRIJAS UN REDZES ZINĀTNES NODAĻA

## **DATORLIETOTĀJU SIMPTOMI UN SŪDZĪBAS**

**BAKALaura DARBS**

**Autors: Laura Ārmane**

Studenta apliecības Nr. Ia15037

Darba vadītājs: profesore, Dr.phys. Gunta Krūmiņa

RĪGA 2018

## ANOTĀCIJA

Bakalaura darbs ir uzrakstīts latviešu valodā uz 28 lappusēm. Tas satur 18 attēlus, 6 tabulas, 15 atsauces un izmantoto literatūru un 3 pielikumus.

**Darba mērķis:** Uzzināt kādas sūdzības ir datorlietotājiem un kādi faktori vēl varētu ietekmēt darbu pie datora.

**Pētījuma dati** sastāv no 208 anketām, kurās tika anketēti Rīgas Domes darbinieki u.c. datorlietotāji ar interneta vidē veidotu anketu, kas publicēta sociālajos tīklos.

**Metode:** Anketēšana un rezultātu analīze izmantojot korelācijas matricu un punktu skaitīšanu.

**Secinājumi:** Vairāk sūdzību ir tiem datorlietotājiem, kam nepieciešams pavadīt vairāk stundas pie datora darba veikšanai. Sauss gaiss ir viens no tiem faktoriem, kas visvairāk ietekmē datorlietotāju sūdzības, strādājot pie datora.

**Atslēgvārdi:** datorlietotāji, simptomi, sūdzības, miopija, hipermetropija.

## **ABSTRACT**

Bachelor work is written in Latvian language on 28 pages. It contains 18 pictures, 6 tables, there are 15 references to literature and 3 supplements.

**Aim:** Explore the most common complaints and other factors affecting people who are working with computer.

**Subjects:** Research data consist of 208 questionnaires of employees from Riga City Council and other computer users who have answered a web-based questionnaire published in social channels.

**Methods:** Questionnaire and analysis of data using correlation matrix and point counting.

**Results:** More complaints were received from computer users who are spending more time working with computer. Drought of the air is one of the factors having the biggest impact on computer users during their work with computer.

**Keywords:** computer users, symptoms, complaints, myopia, hypermetropia.

# SATURS

<b>IEVADS</b> .....	1
<b>1. LITERATŪRAS PĀRSKATS</b> .....	2
1.1. Datorlietotāju simptomi dažādās valstīs .....	2
1.2. Datorlietotāju sūdzību ietekmējošie faktori, kas nav atkarīgi no datorlietošanas ....	10
<b>2. PĒTĪJUMA DAĻA</b> .....	14
2.1. Pētījuma dalībnieki .....	14
2.2. Aptaujas anketa .....	14
2.3. Darba gaita un eksperiments .....	14
2.4. Rezultāti un to analīze .....	14
<b>SECINĀJUMI</b> .....	28
<b>NOBEIGUMS</b> .....	29
<b>PATEICĪBA</b> .....	30
<b>IZMANTOTĀ LITERATŪRA</b> .....	31
<b>PIELIKUMS</b> .....	33
1. pielikums .....	33
2. pielikums .....	35
3. pielikums .....	37

## IEVADS

Mūsdienās datori ir nepieciešami daudzās darba vietās. Arī studentiem bez tā lietošanas neiztikt. Lietojot datorus rodas datorlietotāju redzes sindroms, kas ir ļoti izplatīta redzes veselības problēma. Par redzes sindromu sauc redzes problēmu kopumu, kas rodas pēc datora lietošanas. Datorlietotāju sindromu kopums ietelmē gan redzes sistēmu, gan cilvēka balsta sistēmu – galvu, kakla un muguras muskuļus, un cilvēkam rodas sāpes pēc ilgstoša darba ar datoru.

No šiem simptomiem ir iespējams izvairīties ievērojot pāris norādījumus. Taču ikdienas steigā mēs aizmirstam pat visparastākos norādījumus, kas palīdz no tā visa izvairīties, piemēram, ievērot darba pauzes, neaizmirst mirkšķināt.

Tā kā datorlietošana ir darbs tuvumā, turklāt redze ir ļoti koncentrēta vienā attālumā uz pietiekami ilgstošu laiku, tad tiek sasprindzināta redzes sistēma. Datorlietotāji nepārtraukti cenšas noturēt skaidru attēlu, tādā veidā nemitīgi nodrošinot fokusu kas noslogo acu muskuļus. Ilgstošu laiku sasprindzināta redzes sistēmas var novest pie neskaidras redzes, kas savukārt var izprovocēt miopijas veidošanos.

**Darba mērķis:** uzzināt kādas sūdzības ir datorlietotājiem un kādi faktori varētu radīt redzes nogurumu strādājot ilgas stundas pie datora.

### **Darba uzdevumi:**

- izveidot datorlietotāju aptaujas anketu latviešu valodā un veikt aptauju;
- izanalizēt datorlietotāju sūdzības un redzes komfortu;
- izpētīt datora lietošanas paradumus.

# 1. LITERATŪRAS PĀRSKATS

## 1.1. Datorlietotāju simptomi dažādās valstīs

Datorlietošana mūsdienās ir ļoti izplatīta nodarbe, kas atvieglo mūsu dzīvi, spējot nodrošināt ātrāku darbu padarīšanu, kā arī to kvalitātes uzlabošanu, taču, līdz ar iepriekšminētajām priekšrocībām, datorlietošana rada arī dažādus simptomus un sūdzības. Pārsvārā simptomi un sūdzības rodas tāpēc, ka netiek ievēroti elementāri ergonomijas noteikumi, kas datorlietotājiem vai nu nav zināmi, vai nu šķiet mazsvarīgi. Iespējams, ka sajūtot pirmos simptomus, datorlietotāji šīs sūdzības nesaista ar ergonomijas neievērošanu.

Indijā *Bali et al.* (2014) izpētījis, ka sākumā datorlietošanu asociēja ar starojumu, pie kā var minēt rentgenstarus, optisko un radio frekvenci, kā arī draudus grūtniecēm, kas vēlāk izrādījās aplami iegūta informācija. Pētot datorlietošanas izraisītās sekas, tās tika iedalītas četrās galvenajās kategorijās: astenopiskās, acu virsmas, redzes un ar acīm nesaistītās sūdzībās, ko var redzēt 1.1. tabulā.

1.1 tabula

Datora redzes sindroma četras galvenās simptomu kategorijas (*Bali et al.*, 2014)

Simptomu kategorija	Simptomi	Iespējamie iemesli
Astenopiskas sūdzības	Acu piepūle	Binokālārā redze
	Nogurušas acis	Akomodācija
	Jutīgas acis	
Acu virsmas ietekmētas sūdzības	Sausas acis	
	Asarojošas acis	
	Sakairinātas acis	
	Kontaktlēcu problēmas	
Redzi ietekmējošas sūdzības	Nekaidra redze	Refrakcijas kļūda
	Palēkināta acs darbība pie fokusa maiņas	Akomodācija
	Dubultošanās	Binokulārā redze
	Presbiopija	Presbiopijas korekcija
Ar acīm nesaistītās sūdzības	Kakla sāpes	Datora ekrāna lokācijas vieta
	Muguras sāpes	
	Plecu sāpes	

Cilvēki, kas izjūt iepriekš minētos simptomus, būs saistīti arī ar reimatoloģiju – medicīnas nozari, kas pēta reimatisko slimību (dažādas kaulu, locītavu un saistaudu slimības) rašanos, ortopēdiju – medicīnas nozari, kas ārstē un pēta balsta, kā arī kustību orgānu darbības traucējumus psihiatriju un oftalmoloģiju. (*Bali et al.*, 2014)

Brazīlijā pētīts kāds telefona zvanu centrs, kurā galvenokārt pie datora strādā jaunas un sievietes vecumā no 15-24 gadiem. Zvanu centra darba laiks ir 24 stundas, no kurām katrs operators nedēļā nostrādā 36 stundas, bet pārtraukums dienā tiem ir uz 21-35 minūtēm. 73,9 % šo darbinieku tika novērots acu nogurums, 68,2 % - smaguma sajūta acīs, 54,6 % - dedzināšanas sajūta acīs, 43,9 % - asarošana. *Sa et al.* (2012) simptomu kategorijas sadala trijās daļās – acu traucējumos, vizuālos traucējumos un vispārīgos traucējumos, kas redzams 1.2. tabulā.

**1.2. tabula**

Datorlietotāju redzes sindroma trīs simptomu kopas (*Sa et al.*, 2012)

<b>Simptomu kopa</b>	<b>Simptomi</b>
Acu traucējumi	Lokālas sāpes
	Dedzinoša sajūta
	Mirkšķināšanas daudzuma maiņa
	Pārmērīga asarošana
Vizuālie traucējumi	Sausa acs
	Gaismas jutīgums
	Fokusēšanas grūtības – neskaidra redze
Vispārīgie traucējumi	Dubultošanās
	Galvassāpes
	Migrēna
	Muguras, kakla sāpes
	Muskuļu spazmas kakla un plecu rajonā

ASV Džordžijas štatā *Hannan et al.* (2005) ļoti lielu uzmanību piešķirušī faktam, ka vairumam datorlietotāju ir palielinājies muskuļu un skeleta sistēmas traucējumu rašanās risks. Ja iepriekšminētajos pētījumos lielu uzmanību pievērš muguras, kakla un plecu sāpēm, tad šajā pētījumā tiek uzsvērts, ka sāpes datorlietotājs var just arī roku un plaukstu apvidū.

Pirms secinājumu izdarīšanas par to kādas problēmas ir cilvēkiem, kas savu darbu saista ar jebkura veida displeju, *Shrestha et al.* (2011) veica katra pētījumā iesaistītā acs struktūru pārbaudi, subjektīvo un objektīvo redzes pārbaudi, nosakot refrakcijas izmaiņas, ja

tādas bija, noteica tuvāko redzes punktu, akomodācijas amplitūdu, izmantoja Širmera testu, lai uzzinātu asaru pietiekamību, respektīvi pārbaudīja vai katram no pētījumā iesaistītajiem nav kādas iepriekš iespējams nezināmas ar redzi un tās orgāna saistītas problēmas, kas absolūti nav saistītas ar paša ekrāna lietošanu un tikai tad sāka apkopot visas iespējamās problēmas, ko spēj radīt ekrāns uz redzes sistēmu.

**1.3. tabula**

Simptomu punktu sadalījums (*Shresthaa et al., 2011*)

<b>Simptomi</b>	<b>Simptoms atkārtojies vairāk kā vienu reizi</b>	<b>Kopējais vērtējums</b>	<b>Procentuālais simptomu vērtējums</b>
<b>Acu simptomi</b>			
Asarojošas acis	59,2 %	88	6,7
Sausas acis	61,8 %	105	8,1
Niezošas acis	48,7 %	63	4,9
Iekšēji sāpošas acis	42,1 %	66	5,1
Sāpošas acis	61,8 %	101	7,8
Jutīgas acis	71,1 %	112	8,6
Nogurušas acis	88,2 %	163	12,5
<b>Redzes simptomi</b>			
Neskaidra redze	64,5 %	107	8,4
Dubultošanās	11,8 %	16	1,2
<b>Sistemātiski simptomi</b>			
Plecu sāpes	51,3 %	86	6,6
Kakla sāpes	67,1 %	109	8,2
Muguras sāpes	61,8 %	112	8,6
Galvas sāpes	85,5 %	173	13,3

Simptoms, kas atkārtojies vairāk kā vienu reizi norāda, ka pētījumā esošajiem simptomi ir bieža parādība, kas nav notikusi tikai vienu reizi, ko var redzēt 1.3. tabulā, līdz ar to ir izskatāma kā nopietns simptoms. Kopējais vērtējums savukārt noteica pacientu daudzumu, kas no attiecīgā simptoma bija cietuši.

No acu simptomiem visbiežāk novērotais ir nogurušas acis, aiz kā seko jutīgas un sausas acis, taču retāk novērotais ir niezošas un sāpošas acis. No redzes simptomiem, kas ir novēroti tikai divi dubultošanās ir novērota reti, bet neskaidra redze krietni vien vairāk gadījumos. Sistemātiskie simptomi savā starpā ir diez gan līdzīga daudzuma un neviens īpaši

neizceļas kā visbiežākais, bet ja tomēr kādu no tiem ir vēlme uzsvērt, tad visnovērotākais ir tieši galvas sāpes. (*Shrestha et al., 2011*)

*Hazarika & Singh* (2007) par Nigērijas valsti savu pētījumu veica ar anketēšanas metodi. Pirmajā sadaļā bija jānorāda informācija par sevi (dzimums, vecums, amats), otrajā sadaļā tika veikta anketēšana, lai noskaidru kādā režīmā pētījumā iesaistītie datoru izmanto, lai uzzinātu kādi ir galvenie noguruma iemesli izmantojot datoru; trešā sadaļa tika veikta, lai novērtētu iepriekš iegūto simptomu nopietnību. Lai to visu novērtētu tika izmantoti četru punktu skala, no kuriem nultā tika atzīmēta tad, ja simptoms nekad nav izjuts, pirmā – simptoms tika izjuts viegli, otrā – simptoms tika izjuts mēreni un trešā – simptoms bija izjuts smagi.

Ceturto sadaļu izmantoja, lai uzzinātu respondenta zināšanas par ergonomiku, kā arī profilakses pasākumiem, lai respondenti izvairītos no iepriekš iegūtajiem datorlietotāju simptomiem. Tik pat svarīgi pētniekiem bija uzzināt vai zināmie ar ergonomiku saistītie pasākumi ir pieejami katrā no respondentu darba vietām.

Aptaujātie bija vecumā no 10-35 gadiem no universitātes, kā arī biroja darbinieki, tirdzniecības centros strādājoši darbinieki, kas strādā, piemēram, bankās un sava darba veikšanai izmanto datoru. (*Hazarika & Singh, 2014*)

#### 1.4. tabula

Simptomi un to biežums (*Stella et al., 2007*)

<b>Respondentu daudzums</b>				
Simptoms	Bieži izjuts	Mēreni izjuts	Reti izjuts	Nekad neizjuts
Acu piepūle	20,4 %	22,3 %	53,4 %	3,9 %
Neskaidra redze	7,8 %	37,9 %	37,9 %	16,5 %
Galvassāpes	3,9 %	24,3 %	53,4 %	18,4 %
Asaru produkcijas trūkums	1,0 %	11,7 %	35,9 %	51,5 %
Acu apsārtums	3,9 %	25,2 %	36,9 %	34,0 %
Nemiers	-	10,7 %	35,0 %	54,4 %
Dubultošanās	1,0 %	28,2 %	43,7 %	27,2 %
Burtu saplūšana uz ekrāna	1,0 %	7,8 %	26,2 %	65,0 %
Pasliktināta nakts redze	2,9 %	10,7 %	30,1 %	56,3 %
Nepieciešamība pēc pārtraukuma	5,8 %	29,1 %	24,3 %	40,8 %
Aplī ap spīdošiem objektiem	8,7 %	12,6 %	33,0 %	45,6 %

Pētījumos par datorlietotāju simptomiem un sūdzībām parasti tika pieminēti tādi simptomi kā: dubultošanās, neskaidra redze, galvas sāpes u.c., bet šis pētījums ir piedāvājis mazāk dzirdētus simptomus, piemēram, nemiers, burtu saplūšana uz ekrāna, pasliktināta nakts redze, nepieciešamība pēc pārtraukuma un aplī ap spīdošiem objektiem.

Pēc pētījuma rezultātiem acu piepūli respondenti izjūt reti; neskaidru redzi respondenti izjūt gan mēreni, gan reti; galvassāpes vairākums izjūt reti. Asaru prodekcijas trūkuma vairākums neizjūt nekad. Acu apsārtumu vairākums no respondentiem izjūt reti vai arī nekad. Nemieru pārsvarā neizjūt nekad, turklāt neviens no respondentiem nemieru neizjūt bieži. Dubultošanos respondenti pārsvarā izjūt reti, savukārt sadaļas mēreni un nekad pie dubultošanās ir gandrīz vienādā daudzumā. Burtu saplūšanu ekrānā vairākums neizjūt nekad tāpat kā pasliktinātu nakts redzi. Nepieciešamību pēc pārtraukuma respondenti pārsvarā neizjūt nekad, lai gan reti vai mēreni respondenti izjūt gandrīz vienlīdzīgā skaitā. Aplūsus ap spīdošiem objektiem arī pārsvarā respondenti neizjūt nekad. (*Stella et al.*, 2007)

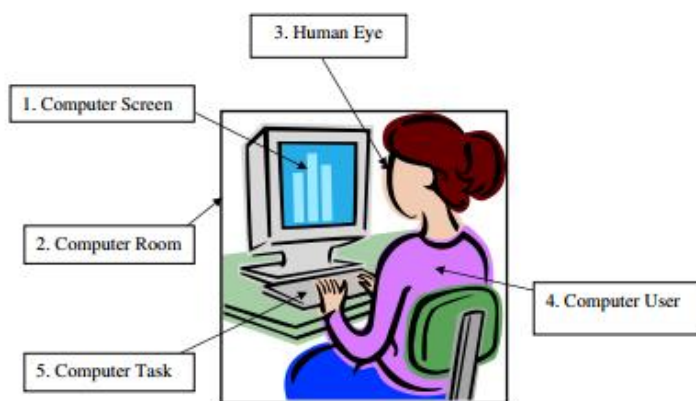
*Arif* (2015 g.) Par galvenajiem no datorlietotāju izjusto simptomu iemesliem tiek minēta nekoriģēta refrakcijas kļūda, nepiemērotas brilles datora lietošanai, samazināts mirkšķināšanas biežums, ilgstoša skatīšanās, lai kaut ko spētu saskatīt, sausās acs sindroms un asaru nepietiekamu radīšana, monitora spilgtums, acu muskuļu sasprindzinājums, slikta datorvietas uzstādīšana, kā arī darba raksturs un stress. (*Arif & Alam*, 2015) Kamēr citi no pētniekiem, tos sauc par datorlietotāju sūdzībām, šie pētnieki tos min par iemeslu pašiem simptomiem.

Ir atklāti ne tikai subjektīvi simptomi, ko var izjust datorlietotāji, bet arī objektīvi. Piemēram, datorlietotāju asaru plēvīte var saturēt cietas daļiņas un gļotas, radzene var zaudēt spīdumu, ir iespējams novērot konverģences nepietiekamību. Taču katram datorlietotājam šie simptomi ir atšķirīgi un individuāli, kā arī ir atkarīgi no to redzes spējām un pie datora pavadītā laika. (*Bansal & Moudgil*, 2014)

Lai datorlietotāji izvairītos no simptomiem, kas ir vairumam, *Yan et al.* (2008) sastādīja datora lietošanas modeli.

- Datora ekrāns ir pašizgaismots, bet teksta lasīšana, kas atrodas uz papīra būs iespējama tikai tad, ja veidosies gaismas atspulgs no citiem gaismas avotiem. Datora ekrāna spilgtums ir viena no galvenajām īpašībām, kas ir saistīta ar redzes nogurumu. Līdz ar to ekrāna spilgtumam nevajadzētu būt maksimālam, bet gan minimālam. Savukārt telpas apgaismojumam vajadzētu būt tam, kas vairāk izgaismo ekrānu, līdz ar to, ja telpas apgaismojums būs lielāks nekā datora ekrāna spilgtums, tad tas būs izgaismots līdzīgi kā papīrs.
- Perfektam datora ekrānam nevajadzētu veidot refleksus un atspīdumus.

- Datora ekrāni parasti tiek izvietoti pārāk augstu, veidojot nepareizu skata leņķi. Vislabāk datora ekrānu būtu novietot 10-20 grādu leņķī zem acu līmeņa.
- Tik pat svarīgs kā datora ekrāna leņķis, svarīgi ir ieturēt arī distanci, kas ir 20 collu jeb 50,8 cm attālums, līdz datora ekrānam.



**1.1. att.** Datora lietošanas modelis, kas ilustrē piecus galvenos faktoros, kas ir saistīti ar datorlietotāja simptomiem (*Yan et al.*, 2008)

Pieci galvenie faktori, ko izpētījis *Yan et al.* (2008), kas saistīti ar datorlietotāja simptomiem ir redzami 1.1. attēlā. Pirmais no tiem minēts Datora ekrāns, tam seko Datortelpa, cilvēka acis, datorlietotājs, datora uzdevums.

Saūda Arābijā tika veikts pētījums par datorlietotāju simptomiem, kurā tika izmantota kontrolgrupa un grupa, kura datoru izmanto ikdienā, ko var redzēt 1.5. tabulā.

**1.5. tabula**

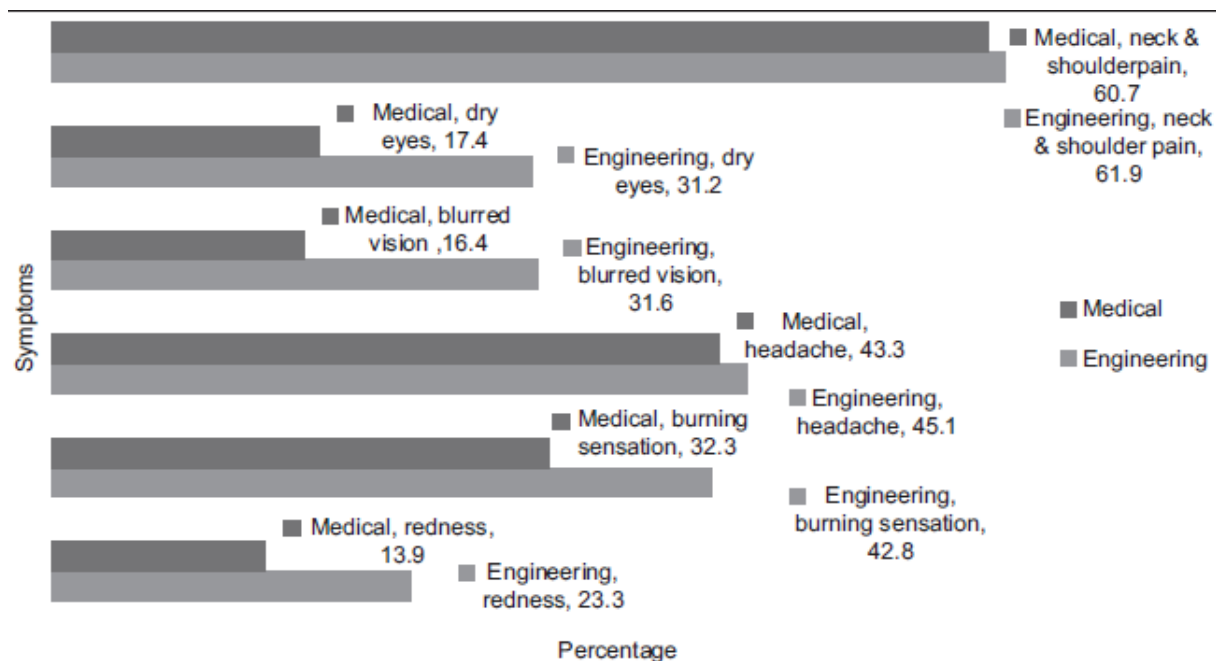
Simptomi kontrolgrupai un grupai, kas lieto datoru (*Mussa*, 2016)

Simptomi	% grupai, kas lieto datoru	% kontrolgrupai
Galvassāpes	44	18
Dedzinoša sajūta	46	16,3
Neskaidra redze	62	12,7
Asaru problēmas	40	9,1
Acu sāpes	34	10,9
Apsārtums	54	20

Pētījuma rezultātā tikai iegūta informācija, ka simptomi ir krietni vien pamanāmāki grupai, kas datoru izmanto ikdienā, nekā – kontrolgrupai. Vairākums no grupas, kas lieto datoru izjūt neskaidru redzi, apsārtumu, dzedzinošu sajūtu un galvassāpes. Savukārt

vairākums no kontrolgrupas, kas datoru savā ikdienā neizmanto izjūt apsārtumu, galvassāpes un dedzinošu sajūtu. (Mussa, 2016)

Logaraj et al. (2014) salīdzinājuši inženieru studentus ar medicīnas studentiem un to datorlietošanas simptomiem. Rezultāti, protams, bija dažādi. Universitāšu studenti, protams, savā ikdienā datoru izmanto ļoti daudz.

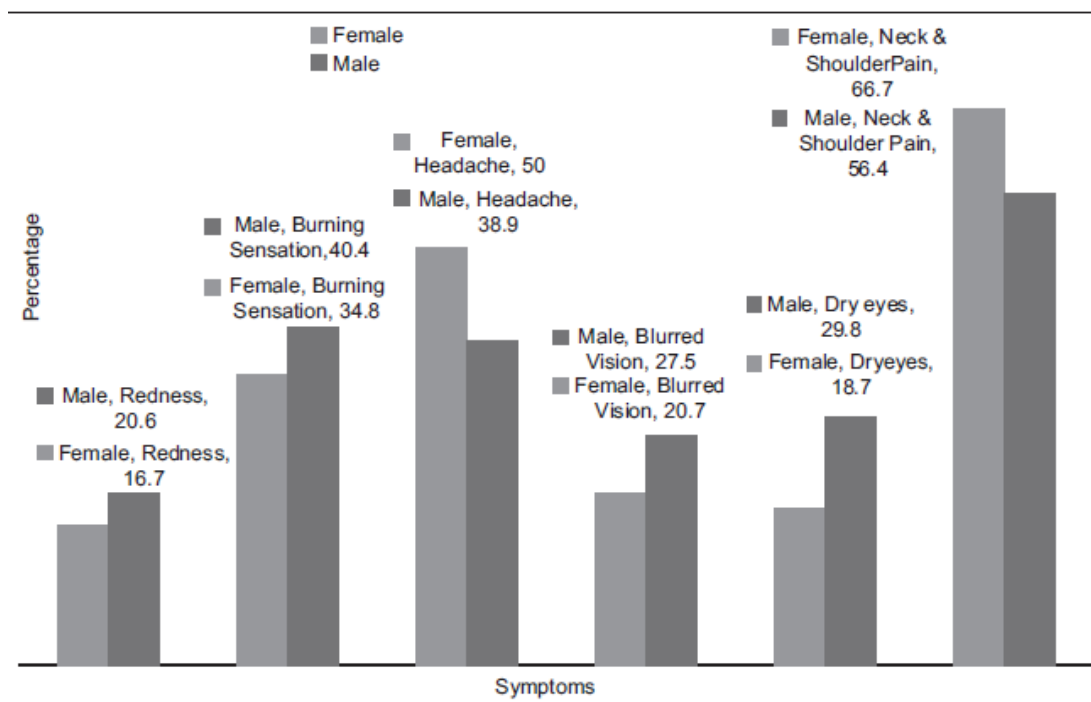


1.2. att. Inženierijas un medicīnas studentu raltīvaisskaits pētot simptomus, kas rodas datorlietošanas ietekmē (Logaraj et al., 2014).

Logaraj et al. (2014) motivācija izpētīt inženierijas zinātņu studentu un medicīnas studentu datorlietošanas ietekmi bija tāpēc, ka mūsdienās gandrīz visās izglītības iestādēs datoru izmanto regulāri. Autori uzsver, ka par Indijas datorlietotājiem, īpaši par studentiem, ir maz pētījumu par datora radīto ietekmi uz redzi, līdz ar to tika izvēlētas divas studentu grupas, kuras tika salīdzinātas.

Kakla un plecu sāpes abu grupu studenti izjūt līdzīgā skaitā, bet sausas acis pārsvarā izjūt inženierijas studenti, Arī neskaidru redzi datorlietošanas ietekmē vairāk izjūt inženierijas studenti. Taču tāpat kā ar kakla un plecu sāpēm, galvassāpes abu grupu studenti izjūt vienlīdzīgā daudzumā. Dedzināšanas sajūtu tāpat kā apsārtumu vairāk izjūt inženierijas studenti. Kā redzams 1.2. attēlā, principā visa veida simptomus, kas saistīti tieši ar redzi un tās orgānu vairāk izjūt inženierijas studenti nekā medicīnas studenti

Šie paši pētnieki izpētīja arī datorlietotāju simptomus salīdzinot to skaitu procentuāli grupu sadalot dzimumos - sievietēs un vīriešos.



1.3. att. Studentu, kas sadalīti dzimumos, datorlietošanas simptomu procentuālais skaits (Logaraj et al., 2014)

Datorlietošanas ietekmē vairākums vīriešu pārsvars izjūt apsārtumu, dedzināšanas sajūtu, neskaidru redzi un sausas acis, kas redzams 1.3. attēlā. Savukārt sieviešu pārsvars vairākumā izjūt - galvassāpes, kā arī kakla un plecu sāpes. Respektīvi vīriešu pārsvars ir simptomiem, kas saistīti acīm, bet sievietes vairāk ietekmē tieši muskuļu sāpes un galvassāpes, kas rodas no datorlietošanas. (Logaraj et al., 2014)

1.6. tabula

Datorlietošanas modelis un simptomi (Shantakumari et al., 2014)

	Grupas	Galvas sāpes (daudzums)	Sausa acs (daudzums)	Dedzinoša sajūta (daudzums)
<b>Ekrāna attālums</b>	<50 cm	132	110	123
	50-100 cm	23	91	111
	>100 cm	25	15	23
<b>Datora lietošanas stundas</b>	<4h	120	75	96
	4-6 h	101	83	95
	6 h	70	68	67
<b>Pauzes</b>	Jā	208	186	209
	Nē	43	40	4

<b>Ekrāna filtru izmantošana</b>	Jā	30	20	26
	Nē	216	203	229
<b>Telpas apgaismojums</b>	Ļoti spožs	27	27	25
	Spožs	179	156	183
	Blāvs	32	31	38
	Tumšs	13	12	12
<b>Datora ekrāna spilgtums</b>	Ļoti spožs	56	45	61
	Spožs	170	151	164
	Blāvis	22	23	25
	Tumšs	3	7	8

Ir novērojams, ka ekrāna attālums sūdzības samazina, ja tas ir tālāk. Sūdzības palielinās tad, ja pie datora tiek pavadīts lielāks laiks, tad ja tiek ievērotas pauzes, ja tiek izmantoti ekrāna filtri. Mazāk sūdzības ir novērojamas tad, ja telpas apgaismojums ir ļoti spožs vai tumšs. Savukārt datora ekrāna spilgtumam jābūt pēc iespējas tumšākam, lai sūdzības būtu mazāk. (*Shantakumari et al.*, 2014)

## **1.2. Datorlietotāju sūdzību ietekmējošie faktori, kas nav atkarīgi no datorlietošanas**

Runājot par datorlietotāju sūdzībām un simptomiem, svarīgi ir atcerēties, ka iespējams simptomi, kas radušies nemaz nav saistīti ar pašu datorlietošanu, bet gan ar citiem faktoriem, kas var būt saistīti ar vidi, kurā esam, ar blakuslietām, kas var radīt līdzīgus simptomus kā datorlietošana, kas iespējams palaists garām nepamanīts.

Simptomi, kas radušies no datorlietošanas ir visai neskaidri, jo tie var būt saistīti ne tikai ar datorlietošanu, bet arī ar hronisku nogurumu vai arī ar saslimšanu radītiem traucējumiem. Lai pareizi diagnosticētu datorlietotāju simptomus un sūdzības, vispirms ir nepieciešams likvidēt citus diskomforta cēloņus. Neskaidru redzi, piemēram, var radīt nevis datorlietošana, bet gan nepareizi noteikta refrakcijas kļūda, nepareiza kontaktlēcu recepte vai arī presbiopija. Acu muskuļu traucējumi var radīt tādas problēmas kā forijas un tropijas, kas var izraisīt acu piepūli, līdz ar to arī galvas sāpes. Katarakta un radzenes rētas var radīt žilbšanas sajūtu.

Turklāt, ja datorlietotājs lieto kontaktlēcas redzes korekcijai, kas arī rada acs sausumu, tad viņš, visu sasummējot kopā, jutīs vēl lielāku diskomforta sajūtu, ko tik ļoti neizjutīs cilvēks, kas savā ikdienā labāk izvēlēsies brīļļu nevis kontaktlēcu korekciju. Ja tiek lietotas brilles, tad atkal ļoti svarīgi ir tas, lai tās būtu izrakstītas konkrēti datorlietošanai paredzētajā distancē, lai būtu atbilstošs lēcas tips datorlietošanai, ja nepieciešams, tad arī to nokrāsa, lai tām būtu pretatspīdumu pārklājums, kas atvieglinātu redzes spējas, ja nepieciešams, tad arī attiecīgo prizmu lielums, kā arī lēcas optiskajam centram būtu jāatrodas tieši acs zīlīšu centrā.

Izskatot iemeslus kāpēc datorlietotājiem ir radušies attiecīgie simptomi, svarīgi pievērst uzmanību ir videi, kurā datorlietotājs uzturas, jo sausas acis spēj radīt arī gaisa kondicionieris, kas rada sausu gaisu, līdz ar to padarot arī sausu aci. Arī birojā esoši putekļi var atstāt negatīvu iespaidu uz acs virsmu – veicinot sauso acu sindromu.

*Bhargava et al.* (2015) atklāts, ka sausajai acij ļoti labi palīdz ne tikai acu pilienu lietošana, bet arī Omega-3 taukskābes, kas samazina asaru iztvaikošanas ātrumu. Tas tika izpētīts izmantojot 478 ar sauso aci simptomātiskus pacientus, sadalot tos divās grupās. Vienai grupai tika dotas Omega-3 taukskābes, bet otrai placebo.

Datorlietošanas simptomi ir ievērojami tieši no nepareizi iekārtotas darba vides un nepareizas darba sistēmas ievērošanas un paradumiem. Darba sistēmas neievērošanā viena no ievērojamākajām problēmām, ar ko saskaras datorlietotāji ir ievērojams acu mirkšķināšanas biežuma samazinājums. Lasot tekstu, kas atrodas uz datora, cilvēks mirkšķinās krietni vien mazāk reižu nekā tad, ja teksts būtu lasāms no papīra lapas. Lasot tekstu no datora vidējais mirkšķināšanas daudzums no 22 reizēm minūtē, kas ir novērojams relaksētā stāvoklī, samazinās uz 7 reizēm minūtē, kas novērojams acs saspringuma stāvoklī. Taču, ja teksts tiktu lasīts no grāmatas, tad mirkšķināšanas biežums vidēji būtu 10 reizes minūtē, kas arī rada acu sausumu un līdz ar to arī nogurumu, tomēr salīdzinot ar veselu darba dienu, kas ilgst astoņas stundas, cilvēks būs mirkšķinājis krietni vien vairāk reižu – 1 440. (Bali et al., 2014)

Kā minēts arī nepareiza ergonomika spēj ietekmēt datorlietotāju. Datora ekrāna novietojums pārsvarā liek datorlietotājam skatīties uz augšu, kas vairumā situāciju rada kakla sāpes, turklāt tas veicina arī paātrinātu asaru plēves produktivitātes zaudējumu. (*Mark et al.*, 1999)

Apgaismojums arī ir tas, kas var atstāt iespaidu uz datorlietotāju sūdzībām. Apgaismojums darba vietā var būt gan dabisks, gan mākslīgs. Nepietiekams apgaismojums liek papildus sasprindzināt redzi, kas ilgi esot saspringuma stāvoklī arī spēj radīt sūdzības papildus tām, kas radušās no datorlietošanas. Mākslīgs apgaismojums var tikt iedalīts vēl smalkāk, jo to var radīt elektriskās lampas, kas var būt fluorescējošas, ar kvēldiegu, dzīvsudraba kā arī nātrijs.

Tik pat lielu uzmanību kā apgaismojumam, *Hannan et al.* (2005) uzmanību pievērš arī tam kādas ir redzes prasības pie darba ar datoru, kā arī darba ilgums un intensitāte, turklāt katram no darbiniekiem ir vēl arī savas individuālas vajadzības pie šādi veicama darba. Pētījumā tika uzināts, ka pacientiem, kas pie datora pavada lielāku laiku ir paaugstināts kakla un plecu sāpju risks. Paaugstināts risks uz datorlietotāju simptomiem un sūdzībām ir darbiniekiem, kuriem ir lielāka darba slodze, tātad vairāk nostrādātas stundas pie datora nekā tiem, kam slodze nav tik liela.

Tā piemēram Indijas *Sikkim Manipal University* kā galvenos datorlietotāju simptomu cēloņus min garu stundu datorlietošanu, lielu spožumu uz datora ekrāna, nepareizas skata distances, kā arī tieši ar datoru ļoti nesaistītu cēloņus vāji apgaismota darba vietu, sliktu sēēšanas pozu, neizkorigētas redzes problēmas vai šo faktoru kombinācijas. (*Hazarika & Singh*, 2014)

Ļoti svarīgi ir ievērot arī acu atpūtu. Ļoti labs likums, ko atcerēties ir 20-20-20 jeb ik pēc 20 minūtēm, kas nostrādātas pie datora acu skatienu vērst uz objektu, kas atrodas vismaz 20 pēdu jeb sešu metru attālumā vismaz uz 20 sekundēm. Tik pat labs datorlietotāju likums ir samirkšķināt acis katru reizi, kad tiek nospiests taustiņš "ENTER" vai arī "peles" taustiņš. (*Bansal & Moudgil*, 2014)

Arī *Galinsky et al.* (2007) pievērsuši uzmanību iepriekšminētajam ergonomijas noteikumam, ka strādājot pie datora, ir ievērot nelielas pauzes izmantojot "20-20-20" likumu, kas norāda, ka katras 20 minūtes nepieciešams novirzīt acis uz objektu, kas atrodas 20 pēdu attālumā uz 20 sekundēm, tādā veidā atpūtinot acis no datorlietošanas. Amerikāņu pētnieki pārbaudījuši vai šāda acu atpūtināšana tiešām palīdz pret to nogurumu u.c. sūdzībām. Šajā pētījumā gan "20-20-20" likuma vietā datu ievades operatoriem, kas tika sadalīti divās daļās, četras nedēļas ir bijis jāievēro parastie, viņiem pieņemtie pārtraukumi, kas ir divi 15 minūšu pārtraukumi dienā, un pierastie pārtraukumi ar papildu pārtraukumiem, kas ir divi 15 minūšu pārtraukumi un četri 5 minūši pārtraukumi dienā. Izlases veidā vēl tika izvēlēti indivīdi, kam pārtraukumos bija jāveic stiepšanās vingrinājumi.

Rezultātā visu datu ievades operatoru sūdzības izskatīja veicot anketas. Diskomforts bija mazinājies grupai, kurai pie ierastajiem pārtraukumiem bija mēpieciešams ievērot vēl četrus īsos papildus pārtraukumus. Šie papildus pārtraukumi datu ievades operatoriem mazināja diskomfortu darba laikā. Turklāt, kaut arī tika ievērotas papildus pauzes, datuievades operatoru darba ātrums kā arī produktivitāte bija palielinājusies. (*Galinsky et al.*, 2007)

Jautājot par datorlietotāja ieraudiem, datora lietošanu, darba vietas ergonomiju jau ir iespējams nojaust kāda varētu būt iespējamais iemesls sūdzībām kā arī to kā tas varētu tikt labots. Ja visi citi simptomu iespējamie cēloņi ir izskatīti un tie neatbilst patiesībai un dators tiek lietots vairāk kā divas stundas dienā, tad pavisam iespējams ir pieļaut domu, ka attiecīgajam indivīdam tiešām ir simptomi ir radušies tieši no datorlietošanas.

## **2. PĒTĪJUMA DAĻA**

### **2.1. Pētījuma dalībnieki**

Anketēti tika darbinieki no Rīgas Domes kā ilgu stundu datorlietotāji; pārējie respondenti tika iegūti sociālajos saitos ar interneta vidē veidotu anketu.

Respondenti iedalāmi divās grupās – tādi, kas datoru lieto regulāri un neregulāri. Regulāri lietotāji ir tie, kas datoru lieto vairāk kā sešas stundas dienā, neregulāri – mazāk kā sešas stundas dienā. Kopā bija 208 respondenti, no kuriem regulāri datorlietotāji, kas datoru lieto vairāk kā 6 stundas dienā bija 83, bet neregulāri lietotāji, kas datoru lieto mazāk kā 6 stundas dienā bija 125. Atbildēt uz anketas jautājumiem varēja gan cilvēki, kam ir korekcija, ja tāda ir nepieciešama, gan tādi, kam korekcijas nav, ja tāda nav nepieciešama. Respondenti ir vecumā no 16 līdz 75 gadiem.

### **2.2. Aptaujas anketa**

Ļoti daudz optometristu savā praksē pirms redzes pārbaudes veikšanas kā anamnēzes iegūšanu izmanto anketēšanas metodi. Pētījuma veikšanai tiks izmantota *Mariano Gonzalez Perez* izveidotā anketa, kuru viņš izveidoja pamatojoties uz literatūras avotiem, klīniskajiem pētījumiem un displeja izmantotājiem.

Anketa tika pētīta ar Rasch modeli, tālāk izveidojot jaunu skalu, kas apzīmēta kā “Datoru redzes simptomu skala” (CVSS17). Rasch modelis, ar ko tika pētīta anketa ir psihometrisks modelis kategorisku datu analīzei. Ar to tiek pētītas cilvēka psihiskās īpašības, izskatot datus, kas veidoti vairākās kategorijās.

### **2.3. Darba gaita un eksperiments**

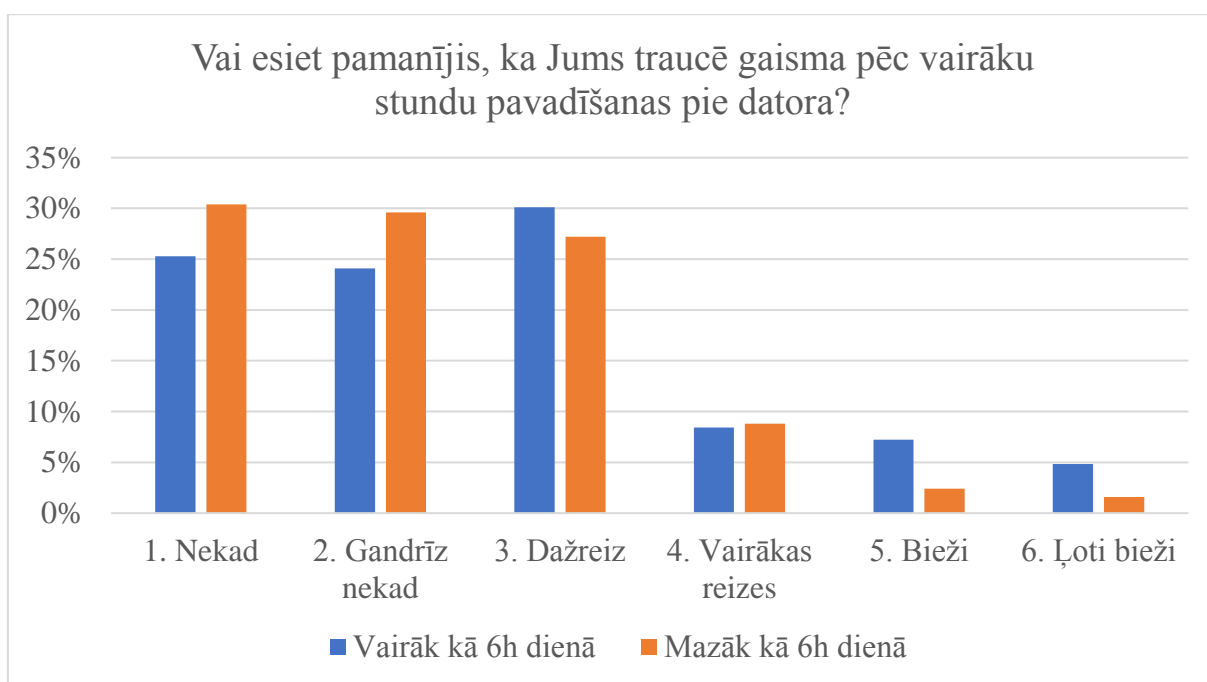
Šī jau izveidotā anketa tika tulkota no angļu valodas uz latviešu, meklējot precīzāko un respondentiem izprotamāko tulkojumu, kā arī tika papildināta ar papildus jautājumiem, lai varētu uzzināt par vēl iespējamiem faktoriem, kas varētu ietekmēt datorlietotājus.

Gluži kā *Gonzalez-Perez et al.* (2014) pētījumā, arī šajā pētījumā tika izmantota tā pati punktu sistēma (3. pielikums) datu apstrādei. Jo vairāk punktu, jo lielākas sūdzības un simptomi ir attiecīgajam respondentam.

### **2.4. Rezultāti un to analīze**

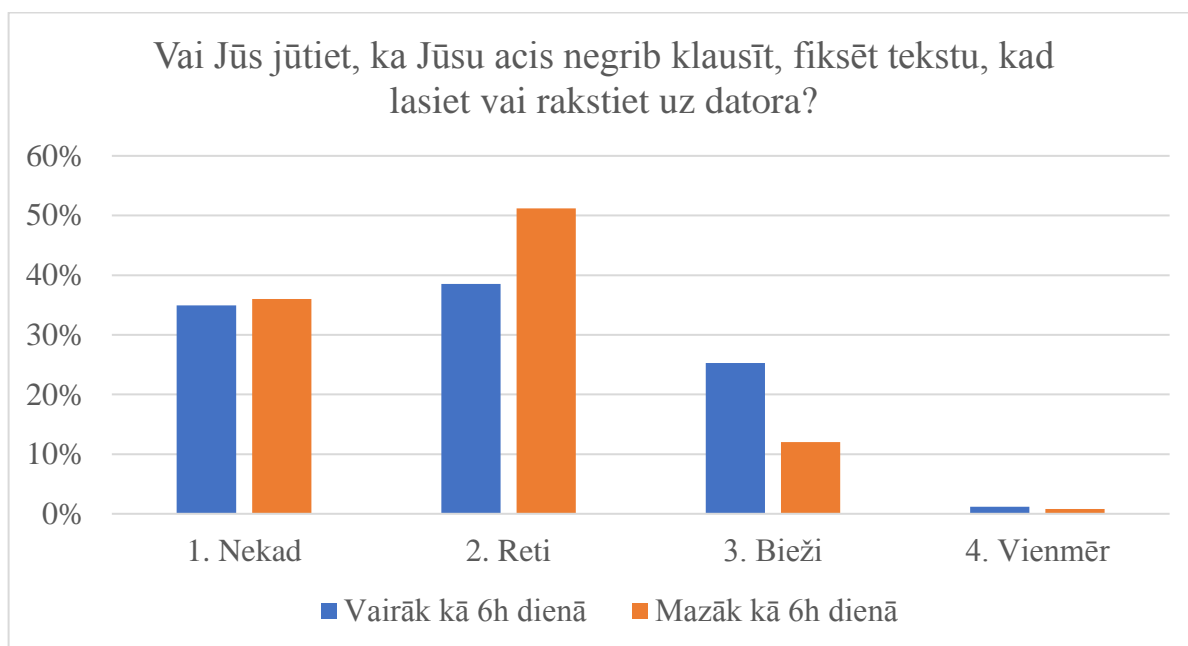
Datorlietotājus var ietekmēt un to sūdzības var rasties gan lietojot pašu datoru, gan atrodoties nekomfortablos apstākļos lietojot datoru. Ja datorlietotājs jūtas nekomfortabli savā darba vidē vienalga vai to rada pats dators vai darba telpa, izdarītais darbs var būt izpildīts nekvalitatīvi, tādējādi darba produktivitāte ir maza.

Respondentiem bija nepieciešams novērtēt to cik ļoti tiem traucē gaisma pēc ilgas datorlietošana. Gaismas traucēšana ir viens no nekomfortablajiem aspektiem, kas var pazemināt datorlietotāja darba produktivitāti. 2.1. attēlā ir novērojams, ka jo vairāk atbilde izsaka, ka simptoms ir jūtams retāk, jo vairāk šo atbildi ir atzīmējuši tie datorlietotāji, kas datoru lieto mazāk kā sešas stundas, bet vairāk kā sešu stundu lietotāji šīs atbildes atzīmējuši retāk. Savukārt datorlietotāji, kas datoru lieto vairāk kā sešas stundas dienā, ar pārsvaru par mazāk kā sešu stundu datorlietotājiem, ir redzami pie atbildēm, kas izsaka, ka gaisma tiem traucē bieži.



**2.1. att.** Vairāku stundu pie datora pavadīšanas ietekme uz to vai respondentam traucē gaisma

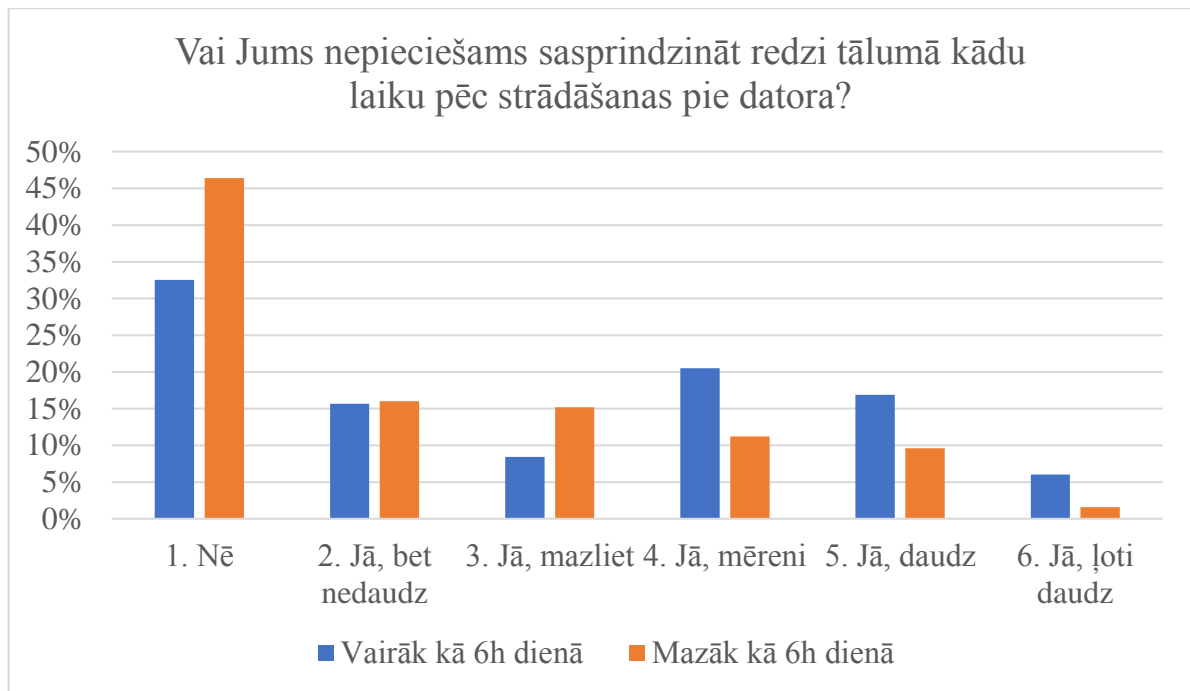
Arī 2.2. attēlā ir redzams, ka lielākas sūdzības ir vairāk kā sešu stundu dienā datorlietotājiem, bet mazāk kā sešu stundu lietotājiem tās ir mazākas. Līdz ar to jo mazāk stundu pie datora tiks pavadītas, jo mazāk problēmas būs fiksēt tekstu. Arī Londonas pētnieku pētījumā par Nigērijas valsti tika izskatīts vai tur esošie biroja darbinieki, tirdzniecības centros strādājošie darbinieki u.c., kas sava darba veikšanai izmanto datoru, sūdzās par neskaidru redzi un burtu saplūšanu uz ekrānā, kas būtībā arī rodas tāpēc, ka ir apgrūtināta fiksācija. Nigērijā iegūtie dati gan liecina, ka šos simptomus tur esošie iedzīvotāji izjūt, bet ne bieži, kas iespējams varētu būt tā, jo starp pētāmajiem bija ne tikai biroja darbinieki, kas ļoti iespējams pie datora pavada daudz darba stundas, bet arī lielveikala darbinieki, kam darbā nepieciešams pavadīt zināmu laiku pie datora, taču tiem ir arī citi darba pienākumi, kas var būt kā acu atpūtināšanas pauzes starp laiku, kas tiek pavadīts pie datora.



**2.2. att.** Acu vēlme klausīt, fiksēt tekstu brīdī, kad tiek lasīts vai rakstīts uz datora

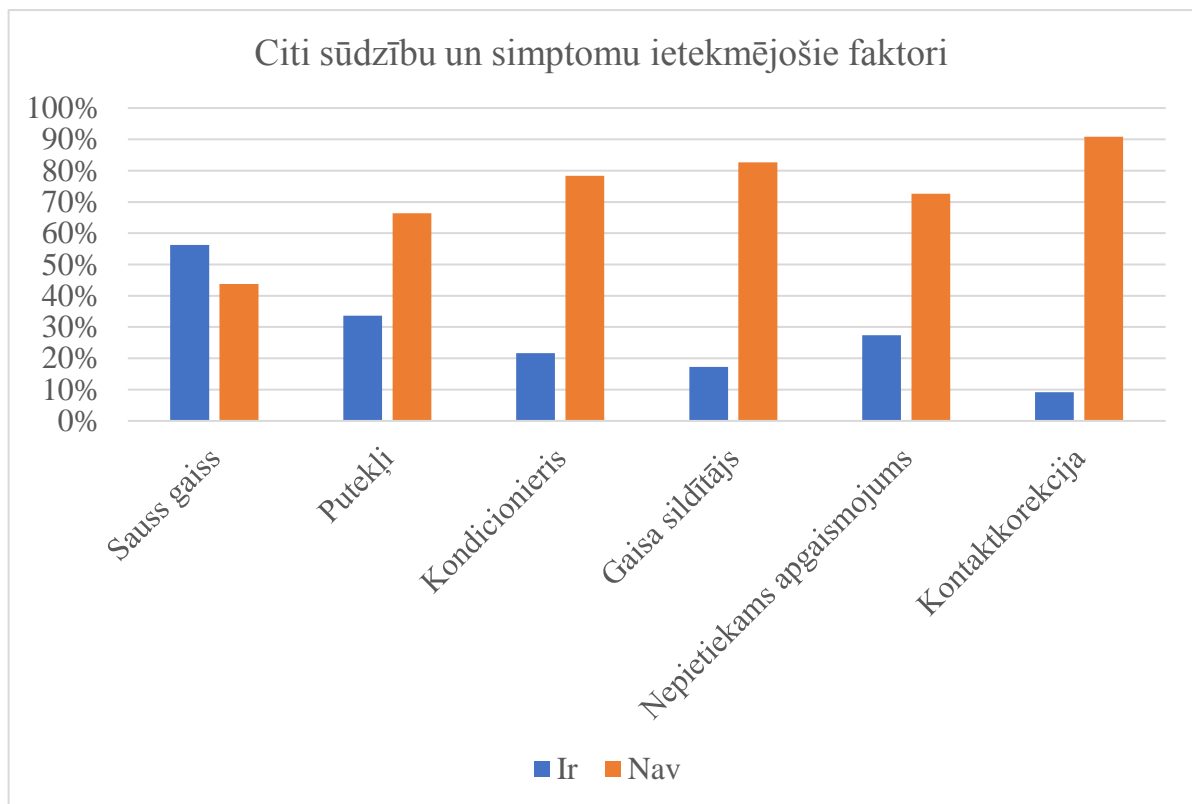
Kā 2.1. un 2.2. attēlā redzētajā, tā arī 2.3. attēlā ir manāms, ka simptoms būs jūtams biežāk, tiem datorlietotājiem, kas datoru lieto vairāk kā sešas stundas dienā. Redzi tālumā sasprindzina tie datorlietotāji, kas pie datora pavada ilgas stundas.

Tomēr diagrammās redzams arī, ka ir tādi daudzu stundu datorlietotāji, kam nav sūdzības ne par to, ka būtu grūtības fiksēt tekstu, rakstot uz datora, ne par to, ka tiem būtu nepieciešams sasprindzināt redzi tālumā pēc ilga laika pavadīšanas pie datora. Amerikāņu pētnieki *Galinsky et al.* (2007.g.) , kuru uzdevums bija izskatīt vai paužu ievērošana starp datorlietošanu palīdz pret sūdzību rašanos, pierādīja, ka datu ievades operatoriem ievērojot vairāk acu atpūtināšanas pauzes, samazinājās sūdzības uz uzlabojās darba produktivitāte. Līdz ar to pavisam iespējams, ka šie datorlietotāji apzināti vai neapzināti atpūtinā savas redzes, novēršoties no datora ekrāniem. Ofisa darbinieks acis spēs atpūtināt dodoties uztaisīt sev kafiju vai tēju, kas ir, visticamāk, neapzināta acu atpūtināšana no datora ekrāna, līdz ar to, šajā neilgajā laikā acis ir spējusi mazliet atpūsties no slodzes, ko rada datora ekrāns un tādā veidā neradot nopietnas sūdzības datorlietotājam.



**2.3. att.** Nepieciešamība sasprindzināt redzi tālumā kādu laiku pēc strādāšanas pie datora

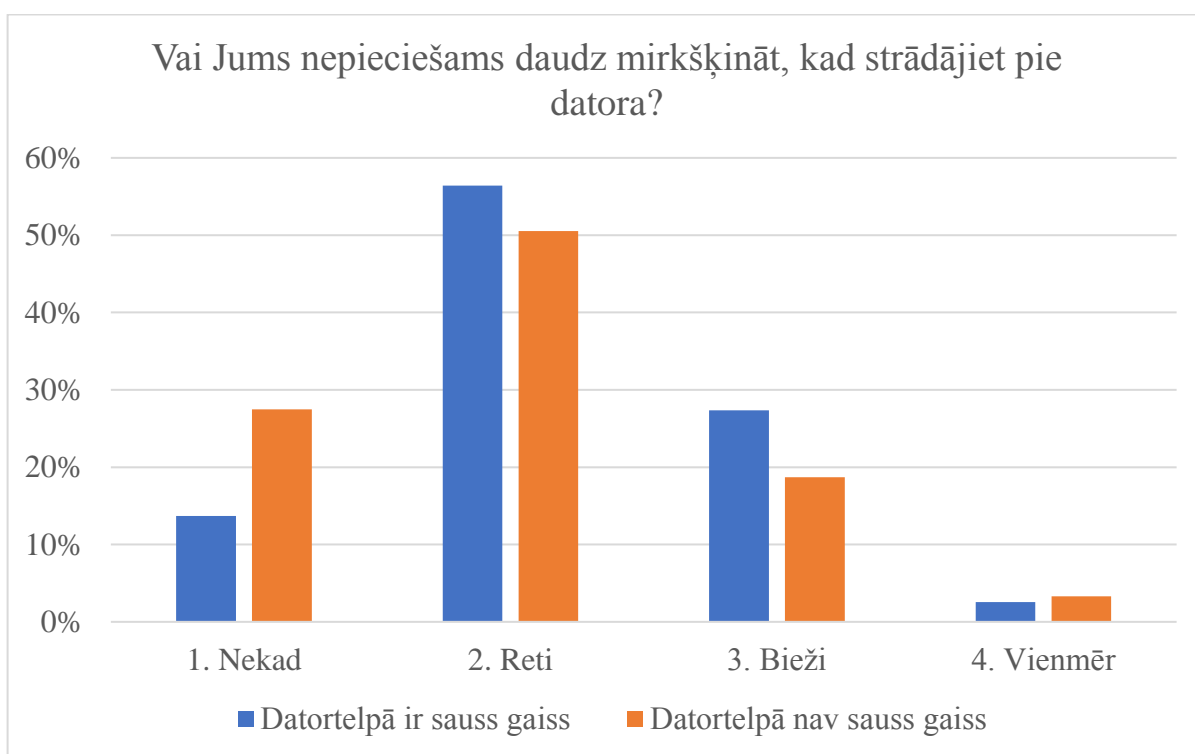
Pārsvārā datorlietotājiem nav sūdzību par nekomfortabliem apstākļiem to datortelpā, ko var redzēt 2.4. attēlā. Vienīgais no šiem faktoriem, kas ir vērā ņemams ir sauss gaiss. Mazliet vairāk kā pusei no respondentiem ir sauss gaiss datortelpā.



**2.4. att.** Sūdzību un simptomu ietekmējoši faktori

Kā redzams 2.5. attēlā vairākumam no datorlietotājiem, kam darba telpā nav sauss gaiss, nav arī nepieciešams daudz mirkšķināt. Reti un bieži nepieciešams daudz mirkšķināt tiem datorlietotājiem, kam attiecīgi ir sauss gaiss telpā, kurā tie strādā pie datora. Tātad sausais gaiss ietekmē nepieciešamību daudz mirkšķināt. Jo sausāks gaiss, jo vairāk mirkšķināšanas nepieciešamība būs jūtama.

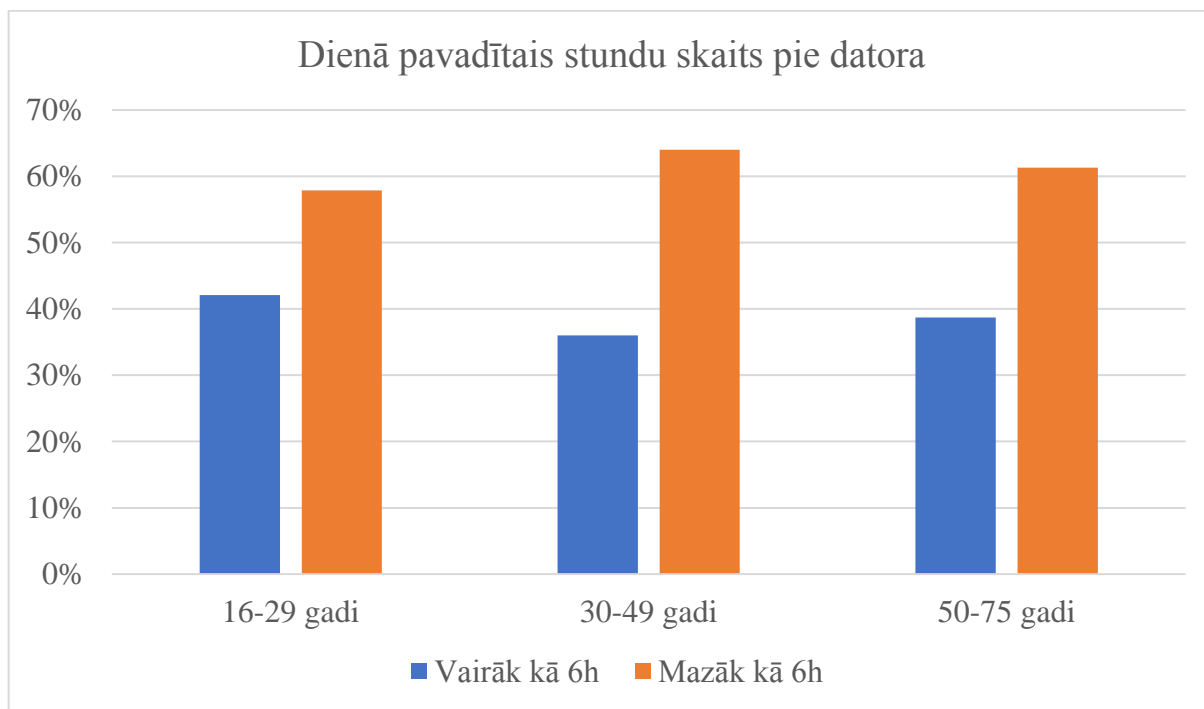
Mirkšķināt nepieciešams vairāk tad, ja acis ir sausas, tāpēc ir iespējams salīdzināt Londonas pētījumu, ko veicis *Shantakumari et al* (2014). Tie salīdzināja faktorus, kas rada sausu aci. Uzzināja, ka sausa acs ir datorlietotājiem, kuru ekrāna attālums ir visai neliels. Sausu aci radīja arī ekrāna filtru neizmantošana, spožs telpas apgaismojums un ekrāna apgaismojums.



**2.5. att.** Nepieciešamība mirkšķināt, kad tiek strādāts pie datora

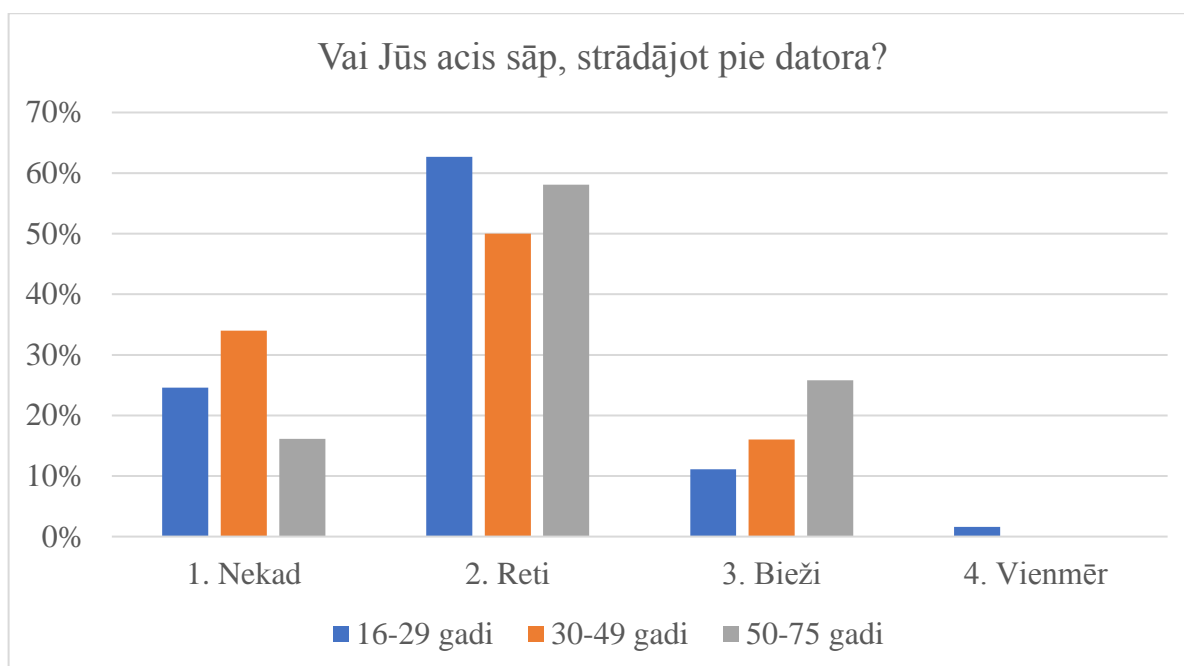
Tik pat nozīmīgs kā sausais gaiss datorlietotāju darba vidē, tikpat - arī datorlietotāju vecums, kas arī ietekmē datorlietotāju sūdzības un simptomus.

Vairākums datoru lieto mazāk kā sešas stundas dienā, bet starp tiem, kas datoru lieto vairāk kā sešas stundas dienā, tomēr manāms, ka mazliet vairāk tie ir jaunieši. Rezultātu atšķirības nav ļoti būtiskas datorlietotāju sadalījums ir līdzīgs gan 16-29 gadu, gan 30-49 gadu, gan 50-75 gadu grupās, kas var būt saistīts ar to, ka ir, piemēram, darba vietas, kurās strādā dažādu grupu pārstāvji, īpaši tas manāms ofīsos, kur datori tiek lietoti daudz, kā arī mūsdienās ļoti daudz, kas ir modernizējies, tāpēc arī vecāka gada gājuma cilvēki, kaut, iespējams, nav vairums, bet datoru lieto pietiekami daudz.



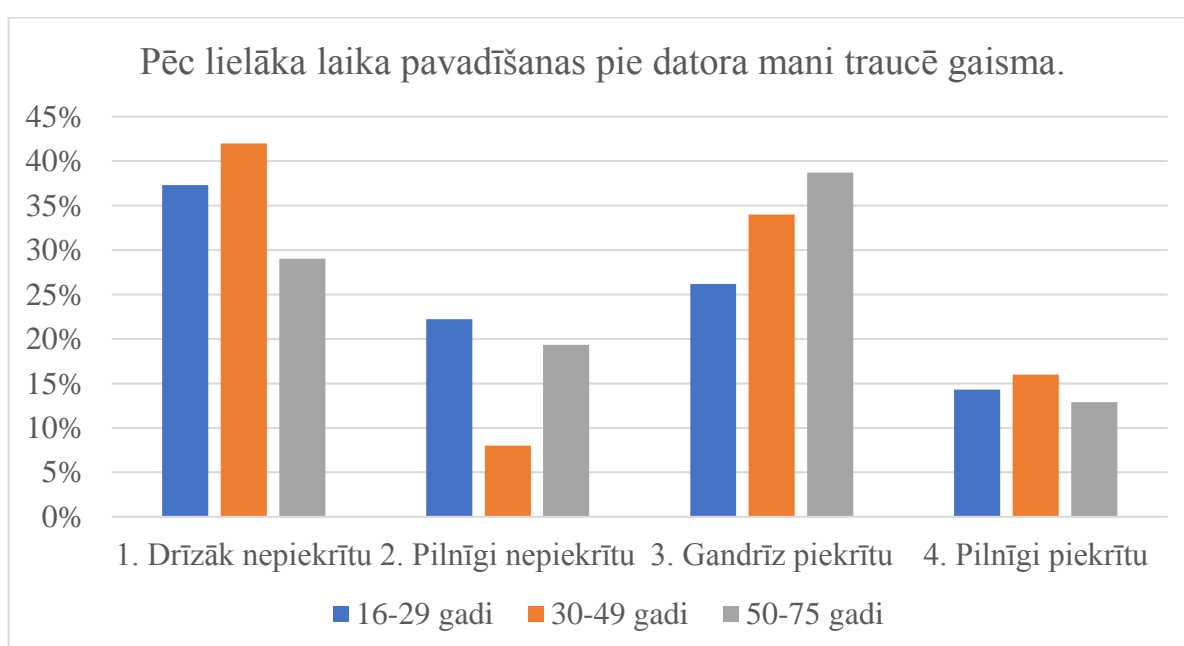
**2.6. att.** Stundu skaits, kas pavadīts dienā pie datora

Pēc 2.7. attēlā redzamā, līdz ar presbiopijas iestāšanos, strādājot pie datora, acis sāp biežāk. Tomēr vairākums no visiem respondentiem saka, ka acis tiem sāp reti.



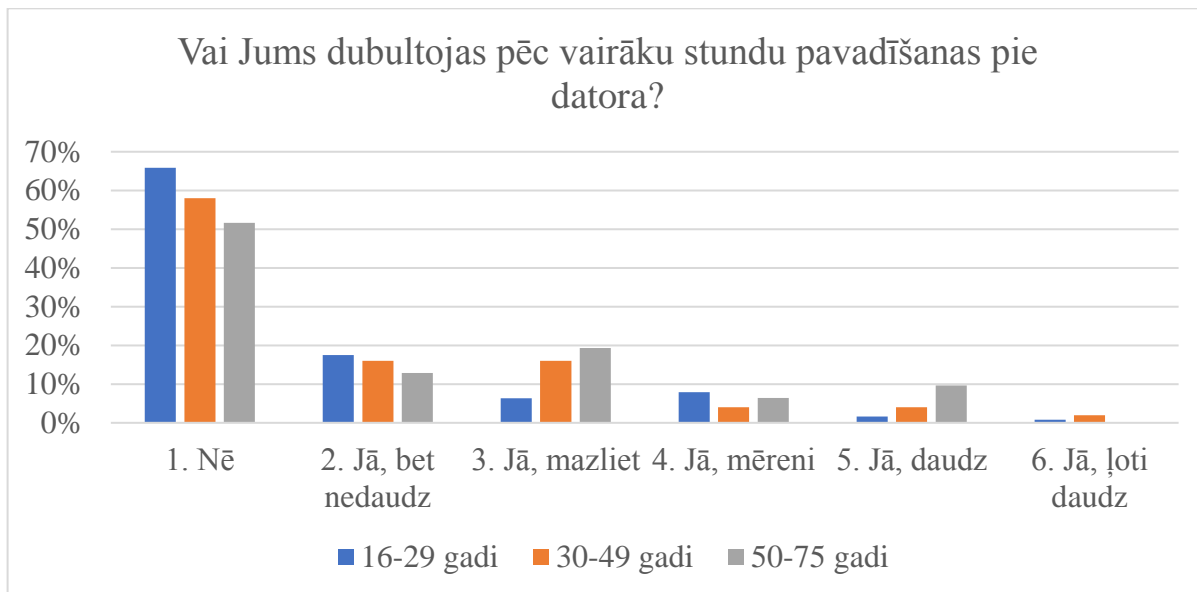
**2.7. att.** Acu sāpes strādājot pie datora dažāda vecuma respondentiem

Arī gaisma pēc vairāku stundu pavadīšanas pie datora traucē vecāka gadagājuma cilvēkiem, ko var redzēt 2.8. attēlā. Šo sajūtu var radīt gan datorā iestatītais spilgtums, gan datortelpā esošais apgaismojums. Liels datora spilgtums un zems apgaismojums varētu pat radīt acu žilbšanu. Vislabākais risinājums, lai gaisma nebūtu traucēklis ir *Yan et al.* (2008.g.) pētījumā veiktais modelis, kas saka, ka ekrāna spilgtumam nevajadzētu būt maksimālam, bet gan minimālam un tam, kas izgaismo datora ekrānu vajadzētu būt telpas apgaismojumam, nevis otrādi.



**2.8. att.** Liela laika pavadīšana pie datora ietekme uz to vai traucē gaisma

Savukārt 2.9. attēlā redzams, ka jo jaunāki respondenti, jo pārliecinošāk tie devuši atbildi, ka pēc vairāku stundu pavadīšanas pie datora tiem nedubultojas. Vairākumam no datorlietotājiem nav problēmas ar dubultošanos pēc vairāku stundu pavadīšanas pie datora.



**2.9. att.** Dubultošanās pēc vairāku stundu pavadīšanas pie datora

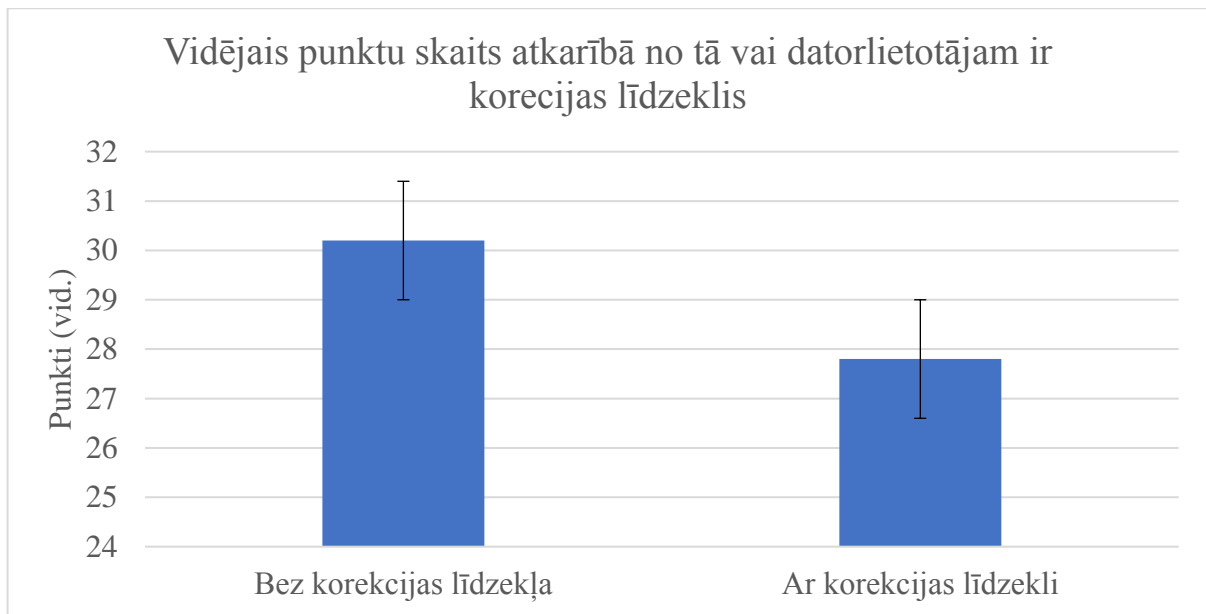
Izskatot nākamās grafikus, tika izmantota p-vērtība. Ja tā ir mazāka par 0,05, tas norāda uz to, ka dati ir statistiski nozīmīgi, bet, ja tā ir lielāka – tas attiecīgi norāda uz to, ka dati statistiski ir maznozīmīgi. Tāpēc sekojošo grafiku parametru novērtēšanai tika izmantota p-vērtība.

Rezultāti tika pētīti arī ar *Gonzalez-Perez et al.* (2014) izveidoto punktu sistēmu (3. pielikums). 2.10. attēlā ir redzams, ka datorlietotājiem, kas dienā laiku pie datora pavada pietiekami maz, simptomi un sūdzības attiecīgi arī ir maz. Skatoties uz skalu no kreisās uz labo pusi, kur simptomi un sūdzības datorlietotājiem ir vairāk, jo punktu skaits ir lielāks, rezultāti ir dažādi un nevar vispārīgi noteikt, ka tieši vairāk vai mazāk kā sešu stundu lietotāji ir tie, kam simptomi un sūdzības ir vairāk, kam par iemeslu varētu ņemt jau iepriekšminētās darba pauzes, kā arī citus faktorus, kas vēl varētu ietekmēt datorlietotājus. Grafīkā esošie dati ir statistiski nozīmīgi, jo p-vērtība tiem bija 0,005.



**2.10. att.** Punktu daudzums atkarībā no pavadīto stundu laika dienā pie datora.

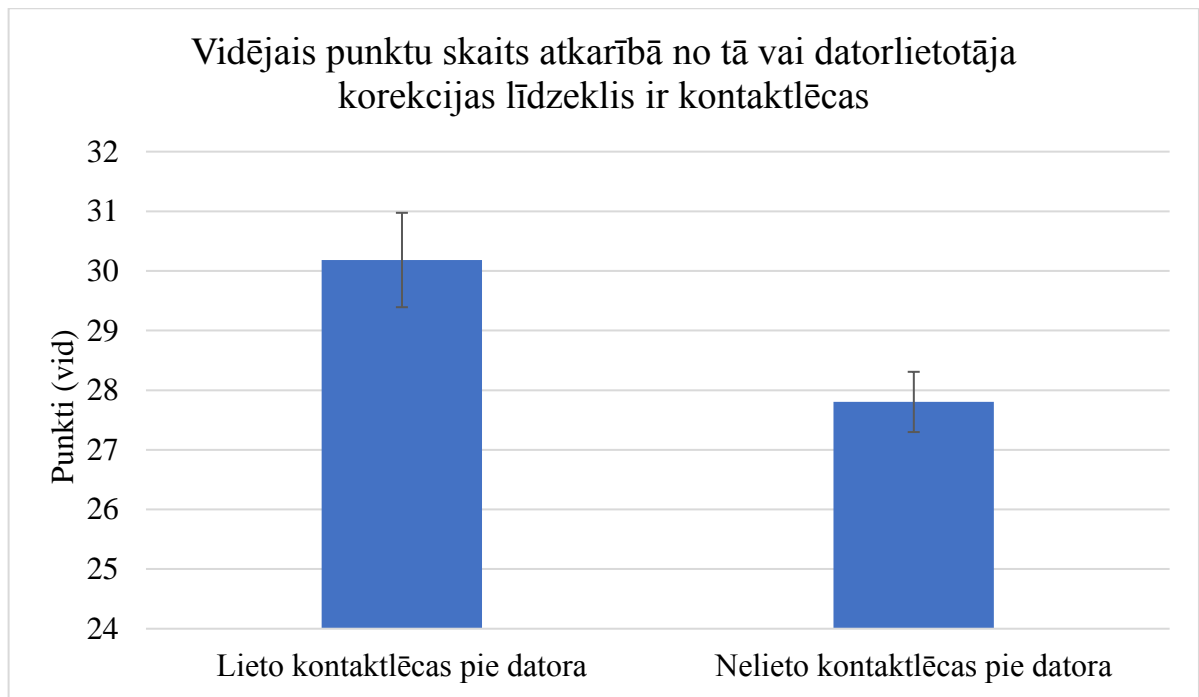
2.11. attēlā redzams, ka bez korekcijas līdzekļa sūdzības un simptomi ir vairāk nekā tiem, kam ir kāds korekcijas līdzeklis. Ļoti iespējams tas ir tāpēc, ka datorlietotājiem, kam ir koriģēta redze, un ja tā ir koriģēta ar brillēm, tad acis tiem tiek aizsargātas ar labiem brillu lēcu klājumiem, tādā veidā redzi pasargājot gan no starojumiem, ko rada dators, gan no datora ekrāna spožuma. Ja starp respondentiem ir tādi, kas izmanto par redzes korekcijas līdzekli brilles un turklāt vēl lielu laiku pavada pie datora, iespējams, brillu lēcas ar nolūku ir iegādātas ar klājumiem, kas paredzēti tam, lai acis tiktu pasargātas no datora starojumiem. Simptomi un sūdzības datorlietotājiem, kas ir bez korekcijas, iespējams, var rasties arī tāpēc, ka tiem redzes korekcija tomēr ir nepieciešama, kas varētu būt faktors, ko neietekmē pati datorlietošana, un šāda kļūda ir radusies vai nu tāpēc, ka respondents nezina par faktu, ka korekcijas līdzeklis tam nepieciešams vai nelieto to apzināti. Arī šos datus bija vērts aplūkot, jo gluži kā iepriekšējiem, arī šo datu p-vērtība bija 0,005.



**2.11. att.** Punktu daudzums respondentiem atkarībā no tā vai tiem redze tiek koriģēta

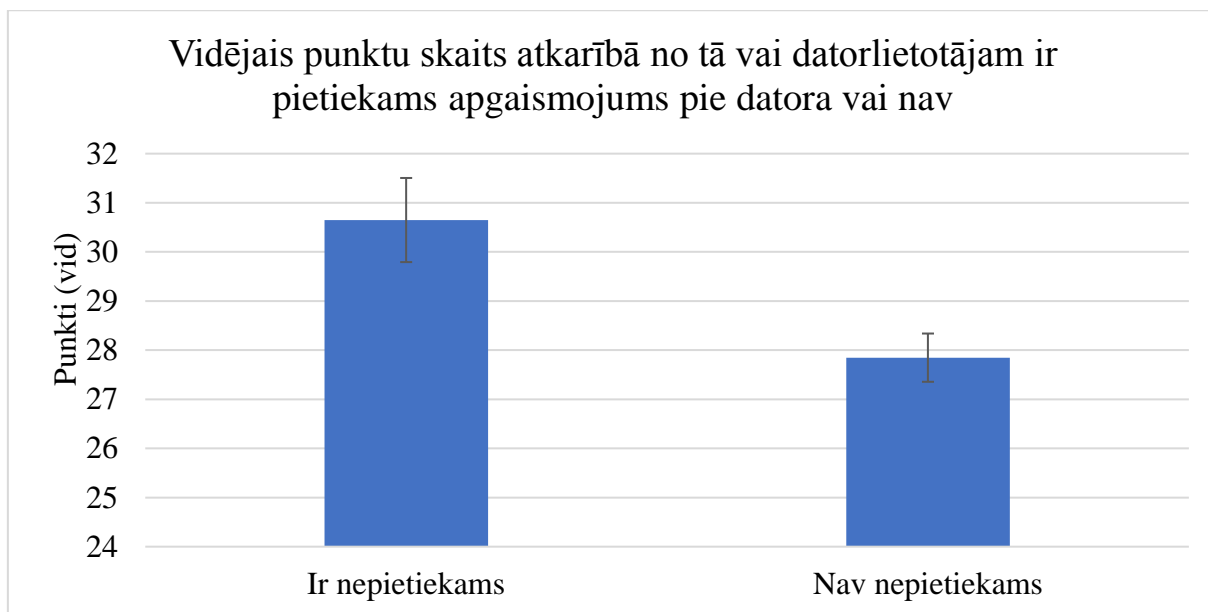
Ja datorlietotājam ir korekcijas līdzeklis, liela starpība ir tam kāds tieši korekcijas līdzeklis viņam ir – brīļļu korekcijas līdzeklis vai kontaktkorekcijas līdzeklis, ko liecina arī ļoti mazā p-vērtība, kas tika iegūta – 0,0000032. 2.12. attēlā ir redzams, ka datorlietotājiem, kas kā korekcijas līdzekli izmanto kontaktlēcas ir lielākas sūdzības un simptomi nekā tādiem datorlietotājiem, kas kontaktlēcas pie datora nelieto. Viens no iemesliem kāpēc kontaktlēcu lietotājiem ir lielākas sūdzības nekā datorlietotājiem, kas kontaktlēcas pie datora nelieto – pati kontaktlēcas aci dara sausāku nekā tad, ja kontaktlēca acī ievietota nebūtu, acis sausas dara arī pati datorlietošana kā tāda, kas ir redzams arī 2.5. attēlā, kā arī 2.4. attēlā ir redzams, ka vairāk kā puse no aptaujātajiem datorlietotājiem uzskata, ka viņu darba telpā ir sauss gaiss. Saliekot visus šos faktoros kopā datorlietotājam rodas diskomforts.

Vēl viens iemesls tam kāpēc datorlietotājiem, kas lieto kontaktlēcas pie datora ir vairāk sūdzības un simptomu, iespējams, varētu būt tāpēc, ka daļa šo respondentu ir pārkorekcija vai tieši pretēji refrakcija nav izkoriģēta pilnīgi, kas var radīt astenopiskas sūdzības un ir pieskaitāms pie faktoriem, kas radīs sūdzības un simptomus, bet nebūs saistīts ar pašu datorlietošanu.



**2.12. att.** Punktu daudzums respondentiem atkarībā no tā vai redzes korekcijas līdzeklis pie datora tiem ir kontaktlēcas

2.13. attēlā ir redzams, ka datorlietotājiem, kuriem šķiet, ka apgaismojums tiem ir nepietiekams, ir arī lielākas sūdzības un simptomi nekā tiem datorlietotājiem, kam apgaismojums nav nepietiekams telpā, kurā tie lieto datoru. Tas varētu būt tāpēc, ka pie nepietiekama apgaismojuma attiecīgi nepieciešams arī vairāk sasprindzināt redzi. Pēc liela redzes sasprindzinājuma ne tikai datorlietotāji, bet arī jebkurš cits pilnīgi noteikti jutīs acīs nogurumu. Jo acis vairāk noslogotas, jo vairāk sūdzību un simptomu radīsies. Datorlietotāju apgaismojuma lielums statistiski nozīmīgs, jo p-vērtība, kas šiem datiem tika iegūta ir 0,00018.

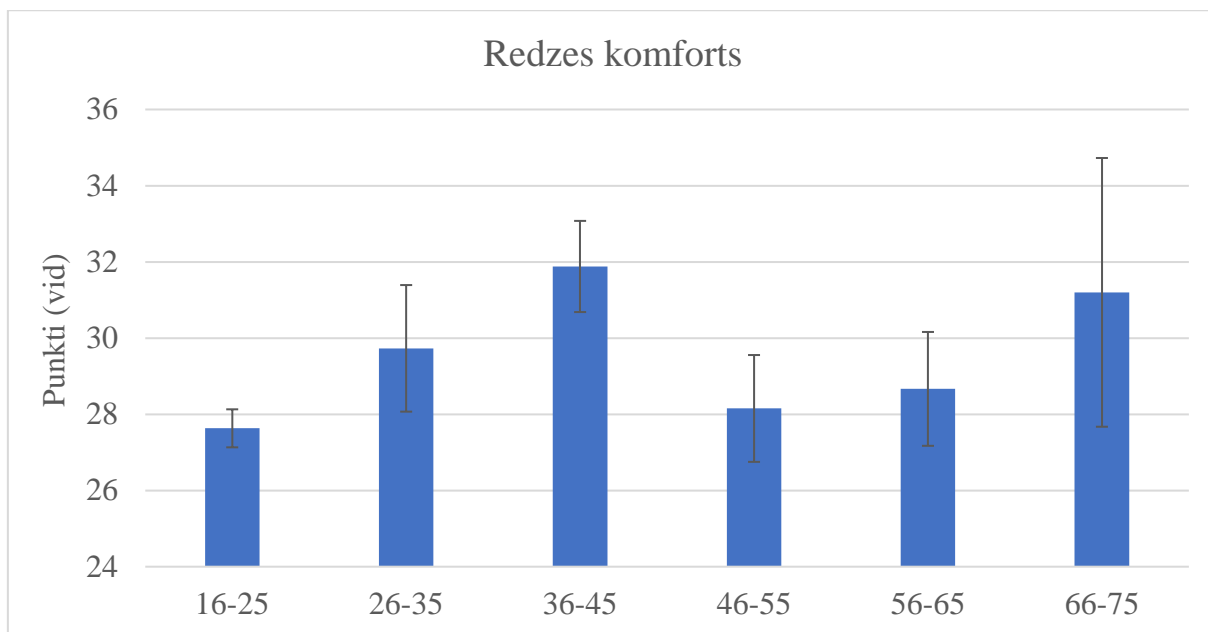


**2.13. att.** Punktu daudzums respondentiem atkarībā no tā vai tiem ir pietiekams apgaismojums pie datora vai nav

2.14. attēlā redzams, ka pārsvarā jauniešu sūdzību nav daudz, kaut arī iepriekšējie grafiki liecina, ka datorlietošana tiem nav sveša un darbā pie datora pārsvarā tie pavada ilgas stundas. Iespējams tas ir tāpēc, ka jaunam esot vēl nav radusies akomodācijas nepietiekamība, kas rodas paliekot vecākamam. Tomēr ir arī jaunieši, kam sūdzības un simptomi ir pietiekami daudz, kas, kā iepriekš minēts, varētu būt saistīts ar datorlietošanu nesaistītajiem faktoriem.

Respondentiem vecumā no 36-45 gadiem sūdzības ir vairāk nekā jauniešiem, kā arī vecāka gada gājuma cilvēkiem. Tas varētu būt saistīts ar datorlietošanu nesaistītu faktoru. Daļai no šī vecuma datorlietotājiem iespējams ir nepieciešama korekcija, kas saistīta ar presbiopijas iestāšanos, bet nezināšanas dēļ vai vilcināšanās dēļ, iespējams, viena daļa no šīs vecuma grupas pārstāvjiem korekciju vēl neizmanto, taču šajā grupā var būt arī tādi, kas korekciju jau lieto, līdz ar to, tiem sūdzību arī nav. Attiecīgi vecuma grupā no 46-55 gadu vecumam sūdzības un simptomi ir mazliet mazāk, ko arī norāda nelielā p-vērtība – 0,012, pēc kuras var secināt, ka dati ir statistiski nozīmīgi un ka starp tiem ir manāmas pavisam nelielas atšķirības, jo tas jau ir tas vecums, kad nav iespējas izvairīties no presbiopijas iestāšanās, līdz ar to lielākais vairums no šī vecuma respondentiem jau lieto korekciju.

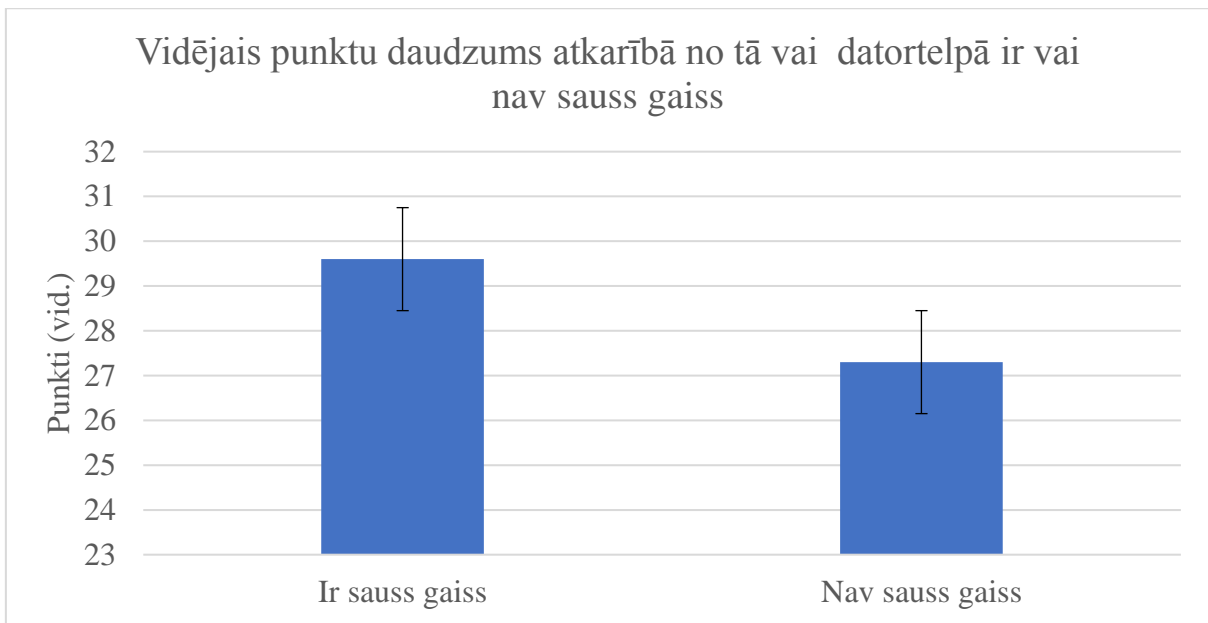
Savukārt vecāka gada gājuma datorlietotājiem simptomi un sūdzības ir mazliet vairāk nekā divām iepriekšminētajām vecuma grupām, kas arī varētu būt nesaistīts ar pašu datorlietošanu. Šai vecuma grupai savukārt var gadīties, ka esošās korekcijas vietā nepieciešama cita, kā arī iemesls sūdzībām varētu būt saistīts ar citām kaitēm, kas seko līdz ar presbiopijas iestāšanos.



**2.14. att.** Punktu daudzums respondentiem atkarībā no vecuma

Salīdzinot grafikus, kurā attēlots sūdzību un simptomu daudzums vērtējot pēc punktiem atkarībā no vecuma, ir redzams, ka jo jaunāki datorlietotāji, jo mazāki simptomi un sūdzības, savukārt, jo datorlietotāji vecāki, jo attiecīgi arī simptomi un sūdzības ir vairāk, kas ļauj secināt, ka vecums ir tas, kas ietekmē datorlietotāju sūdzības un simptomus. Jo vecāks cilvēks, jo vairāk sūdzības un simptomi tam būs strādājot pie datora, kur viens no iemesliem varētu būt arī tas, ka vecāka gada gājuma cilvēki arī tīri psiholoģiski nav paspējuši pierast pie jaunajām ierīcēm, kas jaunajiem tomēr problēmas nesagādā, un iespējams, ja tiktu pētīti vēl jaunāki datorlietotāji, kas nav maz un datoru sāk lietot ļoti agrā vecumā mūsdienās, iespējams uzrādītu vēl labākus rezultātus kaut vai tāpēc, ka viņu redzes sistēma ir pieradusi pie mūsdienu tehnoloģijām jau no pirmajiem dzīves gadiem, kas vecā gada gājuma cilvēkiem bija liegts.

Datorlietotājiem, kam šķiet, ka darba telpā ir sauss gaiss ir arī vairāk sūdzības un simptomi, savukārt tiem, kam sausa gaisa darba telpā nav, ir mazāk arī sūdzības un simptomi, ko var redzēt 2.15. attēlā. No tā var secināt, ka sauss gaiss datorlietotāju darba telpā rada diskomfortu un līdz ar to rodas arī simptomi un sūdzības. Atšķirības starp datorlietotājiem, kam nešķiet, ka darba telpā būtu sauss gaiss un tādiem, kam šķiet, ka darba telpā ir sauss gaiss ir statistiski nozīmīgas, ko apliecina iegūtā p-vērtība, kas ir 0,000274.



**2.15. att.** Punktu daudzums atkarībā no tā vai darba telpā sauss gaiss ir vai nav

## SECINĀJUMI

1. Datorlietotājiem, kas datoru lieto vairāk kā sešas stundas dienā ir lielāks sūdzību un simptomu skaits nekā datorlietotājiem, kas datoru lieto mazāk nekā sešas stundas dienā. Šo divu grupu atšķirības bija nozīmīgas, jo to p-vērtība ir 0,005.

2. Sauss gaiss ir tā, datorlietotāju subjektīvā sajūta, kas visvairāk ietekmē redzes komfortu, strādājot pie datora, neskaitot pašu datorlietošanu kā tādu. Tiem datorlietotājiem, kam ir sajūta, ka viņu darba telpā ir sauss gaiss vidējais punktu skaits ir 29,6 , bet tiem, kam nav šādas sajūtas vidējais punktu skaits ir 27,3. Šo datu p-vērtība ir 0,00027, kas liecina, ka dati savā starpā ir ļoti nozīmīgi, jo savā starpā ir atšķirīgi. Rezultātā vairāk simptomu un sūdzību būs tiem datorlietotājiem, kam būs sajūta, ka viņu darba telpā ir sauss gaiss, radot tiem sausas acis un līdz ar to arī iemeslu vairāk mirkšķināt.

3. Datorlietotājiem, kas par korekcijas līdzekli izmanto kontaktlēcas, strādājot pie datora, ir novērojami lielāki simptomi un sūdzības, nekā datorlietotājiem, kas kontaktlēcas nelieto, strādājot pie datora. Datorlietotājiem, kas pie datora lieto kontaktlēcas, vidējais punktu skaits ir 30,18 , bet datorlietotājiem, kas pie datora kontaktlēcas nelieto, punktu skaits ir 27,80. Šīs datu grupas bija nozīmīgi salīdzināt, ko liecina arī p-vērtība, kas ir 0,0000032 , no kā var secināt, ka kontaktlēcu lietošana pie datora ir viens no iemesliem, kas vēl var radīt sūdzības un simptomus.

## NOBEIGUMS

21. gadsimts ir tas laiks, kad pastiprināti vajadzētu domāt par to vai datorlietotājiem datorlietošanas ietekmē rodas simptomi un sūdzības, jo ar datora lietošanu savā ikdienā mūsdienās sastopās ikviens – gan cilvēki, kam tas ir nepieciešams darba veikšanai, gan cilvēki, kam darbs ir pilnīgi nesaistīts ar datoru, jo šodien ik uz stūra ir izmantojami šie ekrāni, kaut vai tikai rēķinu nomaksai.

Tēma ir aktuāli ne tikai tāpēc, ka šos simptomus un sūdzības rada ne tikai pats dators, bet arī darba telpā esošā vide. Ergonomijasneievērošana, par kuru datorlietotāji bieži vien neaizdomājas, rada visas šīs sūdzības, iespējams mazāk kā, piemēram, datora izstarotā gaisma.

Darbā tika pētītas divas grupas – cilvēki, kas datoru izmanto regulāri un neregulāri, kas tika salīdzinātas, kā arī tika izpētīti citi faktori, kas vēl varētu radīt diskomfortu datorlietotājiem, iespējams, tādā veidā radot iespēju aizdomāties, ka dators nav vienīgais, kas tādu varētu radīt.

Līdz ar to tika uzzināts, ka daļai no respondentiem tiešām ir nekomfortabli apstākļi darba telpā, kas ietekmē sūdzību un simptomu rašanos. Lielāks diskomforts no datorlietošanas ir tiem datorlietotājiem, kas pavada lielu laiku pie datora, kā arī vecums ir tas, kas ietekmē simptomu un sūdzību rašanos.

Lai izvairītos no datorlietošanas radītajām sekām nepieciešams ievērot ergonomijas prasības, acu atpūtu, jo īpaši datorlietotājiem, kas pie datora pavada ļoti ilgu laiku. Svarīgi, ka pauzes starp datorlietošanu ir ievērotas bieži, bet īsāku laiku, nekā reti un ilgāku laiku.

## **PATEICĪBA**

Vēlos pateikties darba vadītājai Guntai Krūmiņai par nezūdošo pacietību darba vadīšanā.

Liels paldies arī Sergejam Fominam par padomu sniegšanu bakalaura darba izveidei.

Mīļš paldies manai mammai un pārējai ģimenei, manam mīļajam Mārtiņam, kā arī viņa mammai un ģimenei par anketas izpildes aģitēšanu,

manai mīļajai draudzenei Annijai par idejām statistikas apstrādē.

Paldies maniem mīļajiem par morālo atbalstu un sapratni ne tikai bakalaura darba rakstīšanas laikā, bet visu trīs studiju gadu laikā.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA

- Arif, K.A. & Alam, J. (2015). Computer Vision Syndrome . *Faridpur Medical College Journal*, 33-35.
- Bali, J., Neeraj N. & Bali, R.T. (2014). Computer vision syndrome: A review. *Journal of Clinical Ophthalmology and Research*, 61-68.
- Bansal, Y. & Moudgil, T. (2014). Computer Vision Syndrome. *International Journal of innovative research and development*, 276-279.
- Bhargavaa, R. Kumar, P., Phogat, H., Avinash Kaur, A. & Kumar., M. (2015). Oral Omega-3 fatty acids treatment in computer vision syndrome related dry eye. *Contact Lens & Anterior Eye*, 206-210.
- Yan, Z., Hu, L., Chen, H. & Lu, F. (2008) Computer Vision Syndrome. *Computers in human behaviour*, 2026-2042.
- Hannan, L.M., Monteilh, C.P., Gerr, F., Kleinbaum, D.G. & Marcus, M. (2005). Job strain and risk of musculoskeletal symptoms among a prospective cohort of occupational computer users. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 375-386.
- Hazarika, A.K. & Singh, P.K. (2014). Computer Vision Syndrome. *Sikkim Manipal University Medical Journal*, 132-137.
- Logaraj, M., Madhupriya, V. & Hegde, S.K. (2014). Computer Vision Syndrome and Associated Factors Among Medical and Engineering Students in Chennai. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 179-185.
- Mark, B., Abelson, M.D., George, W. & Osler III., B.S. (1999). How to Fight Computer Vision Syndrome. *Expert Review of Ophthalmology*, 114-116.
- Mussa, A. (2016). Computer Vision Syndrome. *Advanced ophthalmology of vision system*, 1-4.
- Sa, E. C., Ferreira M.& Rocha., L.E. (2012). Risk factors for computer visual syndrome (CVS). *IOS Press*, 3568-3574.
- Shantakumari, N., Eldeeb, R., Sreedharan, J. & Gopal, K. (2014). Computer Use and Vision-Related Problems Among University Students In Ajman. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 258-263.
- Shresthaa, G.S., Mohamed, F.N. & Shaha, D.N., (2011). Visual problems among video display terminal (VDT) users in Nepal. *Journal of Optometry*, 56-62.
- Stella, C., Chiemek, M., IAENG., Allen, E., Akhahowa and Olajire B., Ajayi. (2007). Evaluation of Vision-Related Problems amongst Computer Users. *Proceedings of the World Congress of Engineering* (lpp. 4-6). London: WCE 2007.

- Gallinsky, T., Swanson, M., Sauter, S., Dunkin, R., Hurrel, J. & Schleifer, L., (2007).  
Supplementary breaks and stretching exercises for data entry operators: A follow-up  
field study. *American Journals of Industrial Medicine*, 519-527.
- Gonzalez-Perez, M., Susi, R., Antona, B., Barrio, A. & Gonzalez, E. (2014). The Computer-  
Vision Symptom Scale (CVSS17): Development and Initial Validation. *Investigative  
Ophthalmology & Visual Science*, 4504-4511.

# PIELIKUMS

## 1. pielikums

FACULTAD DE OPTICA Y OPTOMETRYA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
C ARCOS DE JALON 118 – 28037 MADRID – ESPANA  
CVSS17

Name, Surname: \_\_\_\_\_

Age: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Please reply to the following questions by circling the number corresponding to your response. Note that the questions refer to your use of a computer at work during the past 4 weeks using, if needed, your regular glasses or contact lenses.

**A2. Do the letters on the screen become blurred when working on the computer?**

1. No, not at all                      2. Yes, but only a little                      3. Yes, a little blurred  
4. Yes, moderately blurred      5. Yes, quite blurred                      6. Yes, very blurred

**A4. Do your eyes feel tired during or after working on the computer?**

1. Never                      2. Rarely                      3. Seldom                      4. Occasionally  
5. Frequently                      6. Almost always                      7. Always

**A9. Do your eyes hurt when working on the computer?**

4. Always                      3. Frequently                      2. Rarely                      1. Never

**A17. Do your eyes feel heavy after working on the computer some time?**

4. Always                      3. Frequently                      2. Rarely                      1. Never

**A20. Do you need to blink a lot while working on the computer?**

1. Never                      2. Rarely                      3. Frequently                      4. Always

**A21. Do you ever get a burning sensation in your eyes?**

4. Always                      3. Frequently                      2. Rarely                      1. Never

**A22. Do you need to strain your eyes to see well after spending time on the computer?**

6. Yes, very much                      5. Yes, a lot                      4. Yes, moderately  
3. Yes, a little                      2. Yes, but not much                      1. Not at all

**A28. Do you feel your eyes cross when reading from or writing on the computer?**

4. Always                      3. Frequently                      2. Rarely                      1. Never

**A30. Do you see double after spending several hours on the computer?**

6. Yes, very much                      5. Yes, a lot                      4. Yes, a moderate amount  
3. Yes, a little                      2. Yes, but not much                      1. No

**A32. Do your eyes ever sting?**

1. Never                      2. Rarely                      3. Frequently                      4. Always

**A33. Have you noticed that light bothers you after spending time on the computer?**

1. Never                      2. Almost never                      3. Sometimes  
4. Several times                      5. Often                      6. Very often

**Indicate the extent to which you have suffered the following signs during the past four working weeks:**

None    Very little    A moderate amount    A lot    Very much  
 (1)        (2)                    (3)                    (4)                    (5)

<b>B7. Watery eyes</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>B8. Eye redness</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**To finish, please indicate to what extent you consider true or false each of the following statements.**

**C16. At the end of the working day, my eyes feel heavy.**

- 1. Quite false
- 2. Completely false
- 3. Quite true
- 4. Completely true

**C21. After spending time at the computer, I have to strain to see well.**

- 4. Completely true
- 3. Quite true
- 1. Quite false
- 2. Completely false

**C23. While I am working, I have to blink because my eyes are dry.**

- 4. Completely true
- 3. Quite true
- 1. Quite false
- 2. Completely false

**C24. After spending time at the computer, lights bother me.**

- 1. Quite false
- 2. Completely false
- 3. Quite true
- 4. Completely true

## 2. pielikums

Labdien!

Esmu Latvijas Universitātes Optometrijas un redzes zinātnes nodaļas studente Laura Ārmane un sava bakalaura darba ietvaros vēlos izpētīt, kādas ir datorlietotāju sūdzības un simptomi. Lūdzu Jūs piedalīties manā aptaujā, kas ir anonīma un aizņemtu tikai 5 minūtes.

Lūdzu atbildiet uz sekojošajiem jautājumiem, atzīmējot to, kas būtu atbilstoša Jūsu atbildei. Atbilžu atzīmēšana atbilst četrām nedēļām, kad izmantojāt datoru darbu veikšanai, ja nepieciešams, par redzes korekcijas līdzekli izmantojot brilles vai kontaktlēcas.

A2. Vai burti uz ekrāna kļūst miglaini (neskaidri), kad strādājat pie datora?

- |                        |                         |                         |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. Nē, nepavisam       | 2. Jā, tikai nedaudz    | 3. Jā, mazliet miglojas |
| 4. Jā, mēreni miglojas | 5. Jā, diezgan miglojas | 6. Jā, ļoti miglojas    |

A4. Vai Jūsu acis jūtas nogurušas, strādājot pie datora vai pēc strādāšanas pie tā?

- |          |                    |            |           |
|----------|--------------------|------------|-----------|
| 1. Nekad | 2. Ļoti reti       | 3. Reti    | 4. Reizēm |
| 5. Bieži | 6. Gandrīz vienmēr | 7. Vienmēr |           |

A9. Vai Jūsu acis sāp, strādājot pie datora?

- |            |          |         |          |
|------------|----------|---------|----------|
| 4. Vienmēr | 3. Bieži | 2. Reti | 1. Nekad |
|------------|----------|---------|----------|

A17. Vai acis kādu laiku šķiet smagas pēc darba ar datoru?

- |            |          |         |          |
|------------|----------|---------|----------|
| 4. Vienmēr | 3. Bieži | 2. Reti | 1. Nekad |
|------------|----------|---------|----------|

A20. Vai Jums nepieciešams daudz mirkšķināt, kad strādājat pie datora?

- |          |         |          |            |
|----------|---------|----------|------------|
| 1. Nekad | 2. Reti | 3. Bieži | 4. Vienmēr |
|----------|---------|----------|------------|

A21. Vai Jums kādreiz ir dedzinoša sajūta acīs?

- |            |          |         |          |
|------------|----------|---------|----------|
| 4. Vienmēr | 3. Bieži | 2. Reti | 1. Nekad |
|------------|----------|---------|----------|

A22. Vai Jums nepieciešams sasprindzināt redzi tālumā kādu laiku pēc strādāšanas pie datora?

- |                   |                    |               |
|-------------------|--------------------|---------------|
| 6. Jā, ļoti daudz | 5. Jā, daudz       | 4. Jā, mēreni |
| 3. Jā, mazliet    | 2. Jā, bet nedaudz | 1. Nē         |

A28. Vai Jūs jūtiat, ka Jūsu acis negrib klausīt, fiksēt tekstu, kad lasiet vai rakstiet uz datora?

- |            |          |         |          |
|------------|----------|---------|----------|
| 4. Vienmēr | 3. Bieži | 2. Reti | 1. Nekad |
|------------|----------|---------|----------|

A30. Vai Jums dubultojas pēc vairāku stundu pavadīšanas pie datora?

- |                   |                    |               |
|-------------------|--------------------|---------------|
| 6. Jā, ļoti daudz | 5. Jā, daudz       | 4. Jā, mēreni |
| 3. Jā, mazliet    | 2. Jā, bet nedaudz | 1. Nē         |

A32. Vai Jums kādreiz sāp acis?

- |          |         |          |            |
|----------|---------|----------|------------|
| 1. Nekad | 2. Reti | 3. Bieži | 4. Vienmēr |
|----------|---------|----------|------------|

A33. Vai esiet pamanījis, ka Jums traucē gaisma, pēc vairāku stundu pavadīšanas pie datora?

- |                    |                  |               |
|--------------------|------------------|---------------|
| 1. Nekad           | 2. Gandrīz nekad | 3. Dažreiz    |
| 4. Vairākas reizes | 5. Bieži         | 6. Ļoti bieži |

Norādiet kādu apjomu izjūtiēt sekojošām pazīmēm pēdējo četru nedēļu laikā:

	Nav (1)	Ļoti maz (2)	Mērena daudzuma (3)	Daudz (4)	Ļoti daudz (5)
B7. Acu asarošana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B8. Acu apsārtums	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nobeigumā, lūdzu norādiet kādā apjomā Jūs piekrītiēt vai nepiekrītiēt katram no sekojošajiem apgalvojumiem.

C16. Darba dienas beigās manas acis ir smagas.

1. Drīzāk nepiekrītu
2. Pilnīgi nepiekrītu
3. Gandrīz piekrītu
4. Pilnīgi piekrītu

C21. Pēc lielāka laika pavadīšanas pie datora, man nepieciešams sasprindzināties, lai labi redzētu tālumā.

4. Pilnīgi piekrītu
3. Gandrīz piekrītu
1. Drīzāk nepiekrītu
2. Pilnīgi nepiekrītu

C23. Kad es strādāju, man nepieciešams daudz mirkšķināt, jo manas acis ir sausas.

4. Pilnīgi piekrītu
3. Gandrīz piekrītu
1. Drīzāk nepiekrītu
2. Pilnīgi nepiekrītu

C24. Pēc lielāka laika pavadīšanas pie datora, mani traucē gaiss.

1. Drīzāk nepiekrītu
2. Pilnīgi nepiekrītu
3. Gandrīz piekrītu
4. Pilnīgi piekrītu

D2. Cik ilgu laiku Jūsprāt Jūs pavadiet pie datora dienas laikā?

5. <2h
4. 2h-4h
3. 4h-6h
2. 6h-8h
1. 8h<

Vai Jūs lietojiet kādu redzes korekcijas līdzekli pie datora?

1. Jā
2. Nē

D3. Vai Jūsu redzes korekcijas līdzeklis darbā pie datora ir kontaktlēcas?

1. Jā
2. Nē

D6. Telpā, kurā strādāju ar datoru...

1. ... ir sauss gaiss
2. ... ir putekļi
3. ... ir kondicionieris
4. ... ir gaisa sildītājs
5. ... ir nepietiekams/tumšs apgaismojums

Dzimums:

- sievietē  vīrietis

Vecums: \_\_\_\_\_

### 3. pielikums

	Atbildes variants						
	1	2	3	4	5	6	7
A2	1	1	2	2	3	3	
A4	1	1	2	2	3	3	3
A9	1	2	3	4			
A17	1	2	3	4			
A20	1	2	3	4			
A21	1	2	3	3			
A22	1	1	2	2	3	3	
A28	1	2	3	3			
A30	1	1	1	2	2	2	
A32	1	2	3	4			
A33	1	2	2	3	3	3	
B7	1	1	2	2	2	2	
B8	1	1	2	2	3	3	
C16	1	1	2	3			
C21	1	1	2	3			
C23	1	1	2	3			
C24	1	1	2	3			

CVSS17 rezultāts = [ (Rezultātu summa) x 17] / (derīgo punktu skaits)

Bakalaura darbs "Datorlietotāju simptomi un sūdzības" izstrādāts LU Fizikas un matemātikas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors:

Laura Ārmane

Stud.apl.nr. la15037

Rekomendēju/nerekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītājs: profesore, Dr.phys. Gunta Krūmiņa

Recenzents: lektore, Prof.mag. Ilze Ceple

Darbs iesniegts Optometrijas un redzes zinātnes nodaļā \_\_\_\_\_

Dekanāta pilnvarotā persona: metodiķe Dzintra Holsta

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

\_\_\_\_\_. protokols Nr. \_\_\_\_\_

Komisijas sekretārs: \_\_\_\_\_