

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
FIZIKAS UN MATEMĀTIKAS FAKULTĀTE
OPTOMETRIJAS UN REDZES ZINĀTNES NODAĻA

KRISTĪNE BAGUCKA

**DARBA VIDES KAITĪGO FAKTORU IETEKME
UZ KONTAKTLĒCU VALKĀŠANU**

DIPLOMDARBS

Darba vadītāja:
Aiga Švede, *M. Sc.*

Rīga
2010

Anotācija

Diplomdarbs ir uzrakstīts latviešu valodā uz 58 lappusēm. Tas satur 12 attēlus, 14 tabulas, 30 atsauces uz literatūras avotiem.

Darba mērķis ir novērtēt, vai kaitīgie darba vides faktori ir savietojami ar kontaktlēcu valkāšanu.

Subjekti: Tika izmeklēti 9 kontaktlēcu lietotāji (7 sievietes un 2 vīrieši, vidējais vecums 26 gadi), kuriem darba vietā ir saskare ar kaitīgo vides faktoru (ķīmija, putekļi, UV vai IS starojums). Papildus anketēšanā piedalījās 8 LU Ķīmijas fakultātes 3. kursa studenti (vidējais vecums 21 gads), kuri ikdienā lieto kontaktlēcas.

Izmeklēšana: Tika novērtētas pacientu redzes funkcijas un acs struktūras atbilstoši darba un obligātās veselības pārbaudes (OVP) prasībām un veikta kontaktlēcu novērtēšana.

Secinājumi:

1. Visiem izmeklētajiem kontaktlēcu lietotājiem redzes funkcijas un acs struktūru stāvoklis ir piemērots darba pienākumu veikšanai, atbilstoši darba un OVP prasībām.
2. Katrs cilvēks ir jāizvērtē individuāli, atkarībā no darba specifikas un kaitīgā faktora. Kontaktlēcu lietošana var būt veiksmīga vidē, kurā ir kaitīgie darba vides faktori, ja darbinieks izmanto atbilstošu acu aizsardzību, ievēro kontaktlēcu lietošanas un kopšanas norādījumus, veic regulāras acu pārbaudes.
3. No literatūras datiem un izmeklējot pacientus būtu ieteicams:
 - a) Ķīmiskā vidē izmantot vienas dienas kontaktlēcas;
 - b) Putekļainā vidē lietot kontaktlēcas ar lielāku diametru;
 - c) Vidēs ar IS starojumu izmantot silikona hidrogēla kontaktlēcas;
 - d) Vidēs ar UV starojumu izmantot ikdienas lietošanai UV starojumu bloķējošās kontaktlēcas.
4. Ir nepieciešams pievērst lielāku uzmanību jauno speciālistu informētībai darba drošības jautājumos, jo īpaši lietojot kontaktlēcas.
5. Optometrists varētu būt kā viens no speciālistiem, kas informē cilvēku par kaitīgajiem faktoriem un rīcību negadījuma laikā.

Atslēgas vārdi: mīkstās kontaktlēcas, ķīmija, putekļi, UV starojums, IS starojums

Abstract

Study is written in Latvian, it contains 58 pages, 12 figures, 14 tables and 30 literature references.

Purpose: the aim of the work is to assess whether adverse working conditions are compatible with wearing contact lenses.

Subjects: 9 subjects were examined (7 women and 2 men, average age 26 years). The subjects were exposed to adverse working conditions in their workplace (chemicals, dust, UV or IR radiation). In addition 8 students of Faculty of Chemistry (3rd year students) took part in completing questionnaire. Students were 21 years old on average and wear contact lenses daily.

Examination: Visual functions and ocular health were examined as required by compulsory health check. Fitting of the contact lens was also assessed.

Conclusions:

1. For all contact lens wearers examined visual functions and ocular health was suited for the performance of duties according to requirements of compulsory health check.
2. Each subject must be assessed individually depending on specificity of the work and adverse conditions. Wearing contact lenses can be successful in an adverse environment if he/she uses appropriate eye protection, follow contact lens use and care instructions, examines health of eyes regularly.
3. According to the data found in literature and investigation of patients would be recommended:
 - a) to wear one-daily contact lenses in an environment exposed to chemical substances.
 - b) to wear contact lenses of increased diameter in a dusty environment.
 - c) to wear silicone-hydrogel contact lenses in an environment exposed to IR radiation.
 - d) to wear UV radiation blocking contact lenses daily in an environment exposed to UV radiation.
4. It is necessary to pay increased attention to educating new professionals in questions regarding work safety, especially when wearing contact lenses.
5. An optometrist might be a specialist providing information about adverse conditions and actions that should be taken if an accident occurs.

Keywords: contact lenses, chemistry, dust, UV radiation, IR radiation

Saturs

Ievads	5
1. Literatūras apskats	6
1.1. Kontaktlēcas, to lietošanas komplikācijas un priekšrocības	6
1.2. „Šausmu stāsti”	8
1.3. Putekļi	9
1.3.1. Putekļu iedarbība uz acs struktūrām	9
1.3.2. Kontaktlēcu lietošana putekļainā vidē	9
1.4. Ķīmija	11
1.4.1. Ķīmisku vielu iedarbība uz acs struktūrām.....	11
1.4.2. Kontaktlēcu lietošana ķīmiskā vidē	13
1.5. Infrasarkanais (IS) starojums	15
1.5.1. Infrasarkanā starojuma iedarbība uz acs struktūrām.....	15
1.5.2. Kontaktlēcu lietošana vidēs ar IS starojumu.....	17
1.6. Ultravioletais (UV) starojums.....	19
1.6.1. Ultravioletā starojuma iedarbība uz acs struktūrām.....	20
1.6.2. Kontaktlēcu lietošana vidēs ar UV starojumu	22
1.7. Kopsavilkums par piemērotākajām kontaktlēcām dažādās vidēs.....	23
2. Praktiskā daļa.....	25
2.1. Darba mērķis un uzdevumi	25
2.2. Subjekti	25
2.3. Obligātās veselības pārbaudes veikšanas kārtība	26
2.4. Izmeklēšanas gaita	27
2.4.1. Anamnēze	27
2.4.2. Redzes funkciju novērtēšana.....	27
2.4.3. Kontaktlēcu novērtēšana.....	28
2.4.4. Acs struktūru izmeklēšana	29
2.5. Rezultāti un analīze.....	35
2.6. Anketēšana.....	45
Secinājumi.....	47
Nobeigums un pateicības	48
Izmantotā literatūra	49
Pielikumi	52

Ievads

Mēs nedzīvojam ideālos apkārtējās vides apstākļos. Bieži vien vidē ir sastopami putekļi, piesārņojums, mūsu acis var apdraudēt dažāda veida briesmas: mehāniskas, ķīmiskas, bioloģiskas. Mums ir jācenšas veiksmīgi „sadzīvot” ar visiem šiem kaitīgajiem faktoriem, kas var nelabvēlīgi ietekmēt acs veselību.

Mūsdienās kontaktlēcu lietošana kļūst arvien populārāka un ieņem nozīmīgu tirgus daļu. Sabiedrībā ir izplatījusies pretrunīga informācija par kontaktlēcu lietošanu dažādās vidēs. Gan apkārtējās vides kaitīgie faktori, gan kontaktlēcu lietošana pati par sevi var ietekmēt acs priekšējās struktūras, tādēļ tiek uzskatīts, ka kontaktlēcu lietotājiem pastāv lielāks risks kaitīgos darba vides apstākļos.

Latvijā kā acs veselībai kaitīgie darba vides faktori tiek uzskatīti:

- Ķīmiskie faktori,
- Putekļi,
- Bioloģiskie faktori,
- Fizikālie faktori (jonizējošais starojums, nejonizējošais starojums, atmosfēras spiediena izmaiņas, temperatūras izmaiņas, paaugstināts redzes sasprindzinājums, darbs ar displejiem utt.) [1].

Ir daži profesijas pārstāvji, kuri ir pakļauti kāda viena vai vairāku šo faktoru kaitīgajai iedarbībai. Īslaicīga faktoru iedarbība parasti neatstāj iespaidu uz veselību. Ilgstoša iedarbība var radīt arodslimības, kuras var parādīties tikai pēc 5 – 20 gadiem.

Darba mērķis ir novērtēt, vai kaitīgie darba vides faktori ir savietojami ar kontaktlēcu valkāšanu.

Darba uzdevumi ir:

1. Novērtēt pacienta redzes funkcijas un acs struktūras atbilstoši darba un obligātās veselības pārbaudes (OVP) prasībām.
2. Veikt kontaktlēcu atbilstību novērtēšanu.
3. Izveidot ieteikumus, balstoties uz klīnisko atradni un literatūras datiem.
4. Veikt jauno speciālistu anketēšanu, lai iegūtu informāciju par viņu informētību par pastāvošajiem draudiem un rīcību negadījuma laikā, ja papildus tiek lietotas kontaktlēcas.

1. LITERATŪRAS APSKATS

1.1. Kontaktlēcas, to lietošanas komplikācijas un priekšrocības

Mūsdienās kontaktlēcu materiāli ir sasnieguši ļoti augstu attīstības līmeni gan pēc to sastāva, gan pēc uzvedības uz acs. Šie materiāli nodrošina augstu skābekļa caurlaidību (*Dk*), labu virsmas mitrināšanos, optiskās īpašības, kas nepieciešamas komfortam un redzes asumam. Pielikumā I ir apkopota informācija par Latvijā populārāko un pieejamāko mēneša un vienas dienas kontaktlēcu parametriem.

Kontaktlēcu klasifikācija ir diezgan daudzveidīga, tās var iedalīt gan pēc materiāla, gan pēc dizaina, gan pēc valkāšanas ilguma un citiem kritērijiem.

Silikona hidrogēla kontaktlēcām mūsdienās tiek pievērsta aizvien lielāka uzmanība. Šis ir viens no labākajiem skābekļa caurlaidības materiāliem, kas nodrošina to, ka šīs lēcas var tikt lietotas pagarinātā valkāšanas režīmā.

Pirmās paaudzes silikona hidrogēla lēcām (*balafilcon A*, Bausch and Lomb; *lotrafilcon A*, Ciba Vision) ir augsta skābekļa caurlaidība, zems ūdens saturs, augsts cietības modulis. Otrās paaudzes silikona hidrogēla lēcām (*galyfilcon A* un *senofilcon A*, Johnson & Johnson) mitrinošais aģents atrodas pašā lēcas materiālā, tām ir augstāks ūdens saturs un zemāks cietības modulis. Trešās paaudzes silikona hidrogēla lēcās (*comfilcon A* un *enfilcon A*, Cooper Vision) ir augsta skābekļa caurlaidība, kā arī liels ūdens saturs un zems cietības modulis [2].

Pieredze rāda, ka augsta satura *Dk* silikona hidrogēla lēcas ir atrisinājušas daudzas hipoksijas izraisītās komplikācijas (konjunktīvas hiperēmija, radzenes neovaskularizācija, mikrocistas, punktveida epitēlija defekti utt.), bet arī šim kontaktlēcu materiālam ir savi trūkumi. Virsmas īpašības un augstais cietības modulis ir saistīts ar dažādām problēmām, piemēram, kā mucīna bumbiņu veidošanos (skatīt 1.1. attēlu), augšējo epiteliālo arkveida bojājumu (*SEAL*), lipīdu depoziņu veidošanos, papildāro konjunktivītu [2].



1.1. att. Mucīna bumbiņu veidošanos uz silikona hidrogēla kontaktlēcas veicina noārdījušais mucīns uz acs virsmas. Šie caurspīdīgie, sfēriskie

veidojumi rodas no relatīvas kustības starp kontaktlēcu un radzenes virsmu.
Mucīna bumbiņas neietekmē pacienta redzes asumu un komfortu [3]

Uz silikona hidrogēla lēcām ir novērojama daudz lielāka lipīdu depoziņu veidošanās, salīdzinot ar hidrogēla lēcām, tas ir attēlots 1.2. attēlā.



1.2. att. Lipīdu depoziņi uz kontaktlēcas virsmas. Attēlā pa labi – silikona hidrogēla lēca, pa kreisi – joniskais hidrogēla materiāls [4]

Tomēr tikai nelielai daļai no silikona hidrogēla lēcu lietotājiem ir novērojamas nopietnas komplikācijas, tās vairāk ir attiecināmas uz lēcām, kas tiek lietotas pagarinātā valkāšanas režīmā.

Hirogēla kontaktlēcas tiek klasificētas kā zema/vidēja ūdens satura (50 % ūdens saturs) vai augsta ūdens satura (>50 %) [5].

Pēc FDA (*Food and Drug Administration*) klasifikācijas kontaktlēcas tiek iedalītas 4 grupās:

- I grupa – nejoniskas, zema ūdens satura kontaktlēcas,
- II grupa – nejoniskas, augsta ūdens satura kontaktlēcas,
- III grupa – joniskas, zema ūdens satura kontaktlēcas,
- IV grupa – joniskas, augsta ūdens satura kontaktlēcas [5].

Praktiski visas mūsdienās sastopamās hidrogēla kontaktlēcas ir veidotas no HEMA. Kaut arī tas ir komfortabls materiāls, tam ir vairāki trūkumi, tādi kā zema mehāniskā izturība un relatīvi zema skābekļa caurlaidība. Tā kā skābeklis labi šķīst ūdenī, hidrogēla materiālos skābekļa caurlaidība ir eksponenciāli saistīta ar ūdens saturu, tas ir, jo lielāks ūdens saturs kontaktlēcā, jo lielāka materiāla skābekļa caurlaidība [5].

Kā biežākās okulārās komplikācijas pēc hidrogēla kontaktlēcu lietošanas ir novērojamas mikrocistas, stromālās strijas, neovaskularizācija, limbālā hiperēmija, limbālā epiteliālā hipertrofija, perifērie infiltrāti un polimegātisms utt. [2].

Kontaktlēcu lietošana sniedz dažāda veida redzes ieguvumus, kas dod iespēju cilvēkam daudz efektīvāk darboties savā darba vietā nekā briļļu lietotājiem. Kontaktlēcu lietošanai ir vairākas priekšrocības, salīdzinājumā ar briļļu lēcām:

1. Labāka redzamība lietainā un miglainā laikā.
2. Netiek novērota atstarošanās un apžilbinājums, salīdzinot ar briļļu lēcām.
3. Nav mehāniska iedarbošanās uz instrumentiem, piemēram, kā mikroskops.
4. Izvairīšanās no saplēstu briļļu lēcu radītajām briesmām.
5. Tiek izslēgta briļļu lēcas sasmērēšanās ar taukiem vai putekļiem, strādājot „netīrās” un piesārņotās vidēs.
6. Briļļu lēcu svīšanas problēmas samazināšanās.
7. Palielināts komforts lietojot gāzmaskas un citas acs un sejas aizsargierīces.
8. Palielināts redzes lauks. Ar kontaktlēcām redzes lauks ir tāds pats kā skata lauks, to ierobežo tikai acu kustību galējās robežas.
9. Kropļojumu samazināšanās. Briļļu lēcām ir novērojami prizmatiskie efekti, īpaši pie lieliem stiprumiem. Šie kropļojumi rodas, kad cilvēks neskatās caur lēcas optiskajiem centriem.
10. Dažās situācijās ar kontaktlēcām tiek iegūts uzlabots redzes asums un attēla kvalitāte (augstas pakāpes miopi, keratokonuss, lielas pakāpes anizotropija, anizeikonija) [6, 7] u.c.

1.2. „Šausmu stāsti”

Mūsdienās kontaktlēcu lietošana industriālajā un ķīmiskajā rūpniecībā vienmēr ir bijusi apspriesta un pretrunīga, radot bažas darba devējiem un darba drošības inspektoriem. Neskaitāmi populāri „šausmu stāsti” par kontaktlēcu lietošanu ir saistīti ar dažādām acs traumām, un šie stāsti ir atstājuši negatīvu iespaidu uz darba devējiem, kuri ļoti skeptiski attiecas pret kontaktlēcu lietošanu.

Viens no slavenākajiem kontaktlēcu mītiem ir radies 1967. gadā. Kādam loka metinātājam, kurš lietoja kontaktlēcas zem metināšanas sejas maskas, notika īssavienojums, kā rezultātā kontaktlēca tika „sakausēta” ar radzeni. Izņemot kontaktlēcas, tika noņemts arī liels daudzums radzenes audu, kas radīja bilaterālas radzenes čūlas. Bet kas tad patiesībā bija atgadījies ar šo metinātāju? Kad bija noticis negadījums, viņš pie acu ārsta griezās tikai pēc vairākām dienām, un radzenes čūlas radīja kontaktlēcu pārnēsāšana. 1960-tajos un 1970-tajos gados tika ziņots vēl par dažādiem līdzīgiem metināšanas negadījumiem saistībā ar kontaktlēcām. Kāda negadījuma laikā metinātājs kļuva akls, izmantojot 440 V strāvas avotu,

kas „sakausēja” kontaktlēcu ar aci, šī negadījuma patiesums ir apšaubāms, jo Francijā netiek izmantots tāds spriegums [6, 7].

1960-tajos gados pastāvēja vēl viens kontaktlēcu mīts. Inženieris, kurš lietoja kontaktlēcas un aizsargbrilles, tika apšļakstīts ar 50 % kodīgu šķidrums. Šis šķidrums tika noskalots no sejas, bet viņam tika diagnosticēti radzenes ķīmiski apdegumi. Oftalmologs konstatēja, ka pie inženiera redzes pazemināšanās ir vainīgas kontaktlēcas, jo tās traucēja kārtīgi izskalot acis. Novelt visu vainu uz kontaktlēcām nebūtu pareizi, jo atbilstoša aizsargbrīļu lietošana aizsargātu acis no negadījuma. Iespējams, ka aizsargbrilles netika lietotas vispār, vai arī neaizsargāja acis no negadījuma [7].

Pastāv arī uzskats, ka pie aukstām temperatūrām, kontaktlēca var piesalt pie acs. Kanādiešu pētījumā tika noteikts, ka pie temperatūrām no -29°C līdz -62°C nav novērojamas acs izmaiņas, ja uz tās atrodas kontaktlēca. Patiesībā kontaktlēca nodrošināja aizsardzību pret lielo aukstumu [7].

Šie un daudzi citi mīti vēl aizvien turpina dzīvot mūsdienu sabiedrībā.

1.3. Putekļi

Darba vietā ir sastopami dažāda veida putekļi: abrazīvie putekļi, augu, dzīvnieku, putnu, papīra u.c. organiskās izcelsmes putekļi, metālu un to sakausējumu putekļi, kaļķa un krīta putekļi, ogļu, grafitā, kvēpu, dimanta putekļi utt. Līdz ar to, profesiju spektrs, kurās novērojama saskarsme ar putekļiem, ir ļoti plašs un daudzveidīgs – zobārsti, bibliotekāri, šuvēji, tekstila izstrādājuma tehniķi, frizieri, remontdarbu strādnieki, būvstrādnieki, mežstrādnieki, noliktavu darbinieki utt., pārtikas ražošanā putekļi rodas graudu malšanas, miltu izmantošanas procesā. Šis ir viens no izplatītākajiem kaitīgajiem darba vides faktoriem.

1.3.1. Putekļu iedarbība uz acs struktūrām

Putekļi, smiltis un cita veida daļiņas var viegli nokļūt acīs un izraisīt dažādas acs priekšējo daļu (plakstu, konjunktīvas, radzenes, asaru novadceļu) izmaiņas. Visbiežāk sastopamā acu komplikācija ir hroniski un alerģiski konjunktivīti. Simptomi ir sāpes, spēcīga asarošana, traucēta redze, fotofobija, acs ābola hiperēmija, svešķermeņa sajūta, blefarospazms, var būt okulārais diskomforts, ja netūrumi uzkrājas, un augšējais plaksts tos berzē pa acs konjunktīvu [8]. Tas var veicināt acs iekaisuma un infekcijas attīstību.

1.3.2. Kontaktlēcu lietošana putekļainā vidē

Ierobežojumi

Putekļi un dažādas sīkas lidojošas daļiņas var nokļūt zem kontaktlēcas, tādā veidā radot acs kairinājumu vai arī acs priekšējo daļu bojājumu.

Putekļi var sakrāties uz lēcas priekšējās virsmas un radīt dažāda veida acs audu alerģiskas reakcijas.

Ieteikumi

1. Kontaktlēcu lietotājiem, kuri strādā vidē ar palielinātu putekļu daudzumu, ir jālieto aizsargbrilles. OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) ir noteikusi, ka aizsargbrilles ir vienīgais veids kā pasargāt acis no putekļu nevēlamās iedarbības. Tā kā putekļiem ir tendence pielipt uz brillēm, ir svarīgi tās regulāri tīrīt [6]. Ja putekļu daudzums gaisā atbilst pieļaujamām normām, tad speciālu aizsargbrīļu lietošana nav nepieciešama.

2. Putekļainās un netīrās vidēs cieto kontaktlēcu lietošana var būt daudz kaitīgāka nekā mīksto kontaktlēcu lietošana. Cilvēkiem, kuri lieto cietās kontaktlēcas, ir lielāks risks, ka daļiņas var nokļūt zem lēcas, salīdzinot ar mīksto kontaktlēcu lietotājiem [6]. Tā kā cietā kontaktlēca „peld” asarās, tad putekļu un smalku daļiņu iedarbības rezultātā, ir iespējama abrazīva iedarbība starp kontaktlēcu un acs priekšējām daļām, kas var radīt radzenes ievainojumu. Ar mīkstajām kontaktlēcām ar katru mirkšķināšanas reizi tiek apmainīts 1 – 4 % no asaru daudzuma starp aci un kontaktlēcu, tādējādi daļiņu nokļūšana zem lēcas ir mazāk iespējama [6]. *Crosley* un kolēģu pētījumā (1974) subjektiem, kuri lietoja mīkstās kontaktlēcas, netika novērota svešķermeņu nokļūšana zem lēcas putekļainās vidēs [6].

3. Svarīga ir pietiekoša asaru apmaiņa zem kontaktlēcas, lai „aizvāktu” uzkrājušos putekļus, iekaisuma šūnas un citas asaru sastāvdaļas. Mazāka diametra mīkstās kontaktlēcas nodrošina labāku asaru apmaiņu nekā lielāka diametra lēcas [7], bet pēc speciālistu ieteikumiem, putekļainās vidēs tomēr labāk ir izmantot kontaktlēcas ar lielāku diametru, tādā veidā samazinās iespēja lēcu pazaudēt, tai decentrēties vai svešķermeņa nokļūšanai zem kontaktlēcas. Bīstamās darba vietās, piemēram, metinātājiem, darbs augstumā, konstrukcijas darbos, pēkšņš redzes zudums var apdraudēt ne tikai savu, bet arī citu cilvēku dzīvību. Populārāko un biežāk lietotāko kontaktlēcu standarta diametrs ir 13,8, 14,0 vai 14,2 mm, vislielākais totālais diametrs ir Frequency 55 kontaktlēcām, proti, 14,4 mm (skatīt pielikumu I).

4. Cilvēkiem ir ieteicams veikt biežāku kontaktlēcu nomaiņu un mehānisku berzēšanu, lai izvairītos no acs kairinājuma [7].

1.4. Ķīmija

Ķīmiķis sintezē dažādus jaunus ķīmiskus savienojumus, izmantojot speciālas metodes un standartu aprakstus. Ķīmiķa darba pienākumi var atšķirties atkarībā no tā, kādā ķīmijas nozarē viņš strādā (neorganisko vielu ķīmiķis, organisko vielu ķīmiķis, pārtikas ķīmiķis, ķīmiķis analītiķis utt.). Ir arī daudz citas profesijas, kurās tiek izmantoti dažādi ķīmiskie savienojumi, dezinfekcijas līdzekļi, šķīdinātāji, krāsvielas, farmakoloģiskie preparāti utt. Turklāt arī ikdienā mājāsaimniecībā mēs plaši izmantojam dažāda veida sadzīves ķīmiju, un no ķīmiskas vielas nejaušas iekļūšanas acī neviens mēs neesam pasargāti.

1.4.1. Ķīmisku vielu iedarbība uz acs struktūrām

Acs bojājums ir atkarīgs no vielas koncentrācijas, kā arī no fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām [6, 9], tādēļ izraisītie efekti var būt dažādi. Galvenokārt tiek skartas acs priekšējās daļas – plaksti, radzene, konjunktīva un sklēra.

Ilglaicīga iedarbība var radīt hronisku konjunktivītu, virspusēju keratītu. Daudzas ķīmiskās vielas, kas ir inertas pret acs audiem, var izraisīt spēcīgu asarošanu, radot mazas vai tikko pamanāmas izmaiņas radzenē vai konjunktīvā. Citas ķīmiskās vielas var radīt aizkavētas atbildes reakcijas, kas var manifestēties pēc vairākām stundām, novērotās klīniskās pazīmes ir epiteliālo šūnu zudums, tūska un epiteliālās vakuolas [6, 10]. Ļoti bieži pēc acu ķīmiskajiem apdegumiem veidojās saaugumi starp plakstu un acs ābola konjunktīvu. Strādājot ar ļoti spēcīgiem ķīmiskiem aģentiem, ir iespējama arī totāla radzenes apduļķošanās, un ir nepieciešama vēlāka radzenes transplantācija.

Ķīmiskās vielas var iedalīt:

1. Toksiskas vielas ir vielas, kas personai, kura tiek pakļauta vielas bīstamajai iedarbībai, var izraisīt smagu vai hronisku saslimšanu, tai skaitā nāvi. Vairākām ļoti toksiskām vielām, tādām kā, piemēram, hlors, oglekļa monoksīds, amonjaks un sērūdeņradis, balstoties uz daudzu nelaimes gadījumu pieredzi, ir noteiktas koncentrācijas robežas, kuras pārsniedzot, tiek nodarīti smagi kaitējumi cilvēka organismam.

2. Kodīgas vielas ir vielas, kas, saskaroties ar dzīvajiem audiem, uz tiem iedarbojas destruktīvi. Pie šādām vielām pieder gan neorganiskās (sērskābe, sālsskābe, slāpekļskābe, fosforskābe u.c.), gan organiskās (skudrskābe, etiķskābe u.c.) skābes vai sārmī, kas ļoti īsā laika sprīdī izraisa ķīmiskus apdegumus.

3. Kairinošas vielas ir vielas, kas īsas, ilgstošas vai atkārtotas saskares rezultātā ar ādu vai gļotādu var izraisīt iekaisumu [12].

Katrai bīstamajai vielai ir noteikta aroda ekspozīcijas robežvērtība – tā ir vielas koncentrācija, kas neizraisa saslimšanu un veselības traucējumus [12].

1.1. tabulā ir attēloti biežāk lietotie ķīmiskie aģenti un to iedarbība uz acs struktūrām.

1.1. tabula [11]

Ķīmiskā viela	Ekspozīcijas robežvērtība (ppm)	Molekulārais svars	Šķīdība	Iedarbības efekts
Acetons	750	58	Viegli samaisāms	Reti
Amonjaks	25	17	25	Kairinājums, konjunktivīts, radzenes apduļķojums
Broms	0,1	160	3,5	Intensīvs kairinājums
Oglekļa dioksīds	5000	68	0,8	Radzenes tūska
Oglekļa disulfīds	10	76	0,2	Reti
Hlors	1	71	0,7	Dedzināšana un dzelšana
Hlora dioksīds	0,1	68	0,8	Iespējama radzenes tūska
Hloroacetofenons	0,05	154	Nešķīstošs	Dzelšana, radzenes eksfoliācijas, rētošanās
Etilacetāts	400	88	8,7	Konjunktivīts
Formaldehīds	1	30	Viegli samaisāms	Kairinājums, asarošana
Heksāns	500	86	0,014	Reti
Hidrogēna sulfīds	10	34	2,9	Keratīts
Skābeklis	10 ⁴	32	3,16	Nav
Ozons	0,1	49	0,00003	Kairinājums
Sēra dioksīds	5	64	10	Reti
Trihloretanols	100	131	0,1	Konjunktivīts
Terpentīns	100	136	Nešķīstošs	Kairinājums
Ksilols	1000	106	0,00003	Keratopātija (?)

Ppm (*parts per million*) – vielas koncentrācijas vienība. Vielas masa šķidrumā, kas izdalīta ar kopīgo šķidruma masu un pareizināta ar 10^6 .

1.4.1. Kontaktlēcu lietošana ķīmiskā vidē

Ierobežojumi

Lietojot kontaktlēcu ķīmiskās vidēs pastāv 2 galvenie ierobežojumi:

1. Vidēs, kur tiek izmantoti ķīmiskie aģenti, kontaktlēcu lietotājiem draudus var radīt tiešs kontakts ar ķīmisko vielu vai kaitīgiem izgarojumiem [6, 7].
2. Pastāv uzskats, ka ķīmiskas vielas var nokļūt zem cietajām lēcām vai arī var absorbēties hidrogēla lēcās [6], tādā veidā paildzinot iedarbības laiku uz aci, bet vielas koncentrācija ir mazāka nekā tiešā veidā iedarbojoties uz acs virsmu [10].

Strādājot ar mazāk kaitīgām ķīmiskām vielām, maz ticams, ka tās pilnībā izies cauri lēcai un sabojās radzenes priekšējo virsmu. Daudzos gadījumos ķīmiskas vielas absorbcija kontaktlēcā palīdz aizsargāt acs priekšējās daļas, tādā veidā samazinot vielas daudzumu, iedarbības laiku un bojājuma smagumu [7]. Par šo aizsardzības efektu kontaktlēcu lietotāji paši labi var pārliecināties dažādās ikdienišķās situācijās, piemēram, hidrogēla lēcu lietotāji var mizot sīpolus bez raudāšanas, tas liecina, ka lēcas aizsargā acis no alildisulfīda (*allyl disulfide*), kas atrodas sīpolos. Asaru gāzes arī ir nešķīstošas ūdenī, un hidrogēla lēcas ir efektīvas, lai pasargātu acis no asaru gāzes iedarbības. Holandes policijā ir atļauta kontaktlēcu lietošana, kad tiek veiktas darbības ar asaru gāzi [6, 7, 10].

Kad tiek strādāts ar lielas koncentrācijas kodinošajām skābēm vai sārmiem, kontaktlēcas sniedz mazu vai nenodrošina aizsardzību. Ja cilvēks lieto tikai kontaktlēcas bez aizsargbrillēm, tad negadījuma laikā notiks spēcīgs acs bojājums. Strādājot ar sārnu šķidrumiem, ir nepieciešama vislielākā piesardzība, jo tie ir daudz kodīgāki nekā tāds pats daudzums skābes, un tie var ātrāk iekļūt audos nekā skābes, radot nopietnākus bojājumus īsākā laika periodā [7]. Skābe koagulē olbaltumvielas, tāpēc tā iedarbojas tikai lokāli, sārms turpretī olbaltumvielas sašķīdina un iedarbība turpinās pat vairākas dienas pēc apdeguma. 1982. gadā *Nilsson* un *Anderson* savā pētījumā noteica, ka lēcas nenodrošina nekādu aizsardzību pret kodīgām vielām virs 20 % koncentrācijas, un lēcu lietošana nepasliktināja ievainojuma smagumu, kā bieži vien tiek uzskatīts [7, 10].

Vadlīnijas

1978. gadā NIOSH (*National Institute of Occupational Safety and Health*) rekomendēja, ka strādniekiem, kuri ir pakļauti ķīmisku vielu iedarbībai, nebūtu ieteicama kontaktlēcu lietošana [9]. 2005. gadā tika atcelti šie ierobežojumi, un jaunajās vadlīnijās ir

atļauta kontaktlēcu lietošana, izmantojot ANSI (*American National Standards Institute*) Z87.1 aizsargbrilles (skatīt 1.3. attēlu).



1.3. att. Aizsargbrilles, kas atbilst ANSI Z87.1 standartiem [13]

Vadlīnijās tomēr tiek aizliegta kontaktlēcu lietošana, kad tiek strādāts ar tādiem ķīmiskajiem aģentiem kā:

- * 1,2-dibromo-3-hloropropāns: OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) noteikumi
- * 4,4'-methilēndianilīns: OSHA noteikumi
- * Etilalkohols: Cerulli pētījums, 1985
- * Etilēna oksīds: OSHA noteikumi
- * Isoprofil alkohols: Cerulli pētījums, 1985
- * Metilēna hlorīds: OSHA noteikumi [7, 10, 14].

Ieteikumi

1. Kad tiek strādāts ar dažādām ķīmiskām vielām, ir ļoti svarīgi, lai cilvēks izmantotu atbilstošas aizsargbrilles un ievēro dažādus drošības pasākumus [6, 7, 8, 9, 10, 14]. Īpaši tas ir svarīgi, kad tiek strādāts ar lielas koncentrācijas organiskiem un neorganiskiem savienojumiem (skābēm un sārmjiem), kas var radīt dažādas pakāpes acs kairinājumu vai acs priekšējo daļu bojājumu. Aizsargbrīļu izmantošana kopā ar kontaktlēcām ir droša un pieņemama [6].

2. Tiek rekomendēts, ka cilvēki, kuri strādā ķīmiskās vidēs, izmantotu vienreizējās kontaktlēcas. Dažādos pētījumos ir noteikts, ka vienas dienas kontaktlēcas tiek uzskatītas par „veselīgākajām” lēcām, kurām ir novērojamas maz komplikācijas [7]. Katru dienu tiek lietots jauns kontaktlēcu pāris un tiek izslēgtas jebkādas komplikācijas, ko izsauc ilgstoša vai nepārtraukta viena kontaktlēcu pāra lietošana. Tas rada ne tikai ērtības acīm, bet arī veselīgāku vidi, jo uz kontaktlēcām nepaspēj nogulsneties netīrumi un dažādas ķīmiskās vielas. Ja arī uz kontaktlēcas ir nonākusi kāda ķīmiska viela, tad katru dienu tīra lēca nodrošina, ka tā neradīs draudus acij, salīdzinājumā ar mēneša kontaktlēcām.

Vienas dienas kontaktlēcas piedāvā visi lielākie lēcu ražotāji. Pašlaik Latvijā ir pieejamas 4 veida vienas dienas kontaktlēcas (skatīt pielikumu I).

3. Ķīmiskās vielas izraisītie efekti ir atkarīgi no kontaktlēcas veida. To iedarbību atšķirīgi ietekmē hidrogēla lēcas, cietās gāzu caurlaidīgās vai silikona hidrogēla lēcas [8]. Cietās lēcas neabsorbē ķīmiskos izgarojumus. Ir bijuši gadījumi, kad cietās kontaktlēcas pasargā aci no ķīmiskām vielām, kas nejauši nonāk acī. Hidrogēla lēcu lietotājiem ķīmiskie garaiņi var nonākt uz lēcas, un, ja tie ir ūdenī šķīstoši, tad tie var absorbēties kontaktlēcās. Efekts ir atkarīgs no vielas koncentrācijas, no daudzuma, kādā viela tiek absorbēta, iedarbības laika, izskalošanas ātruma, ķīmiskās vielas toksiskuma [8].

4. Cilvēkiem nevajadzētu lietot lēcas pagarinātā valkāšanas režīmā, kā arī tās ir jānomaina pēc īsāka laika perioda nekā tipiskam lēcu lietotājam, lai samazinātu vielu nelabvēlīgo iedarbību uz aci.

1.5. Infrasarkanais (IS) starojums

IS starojuma viļņu garumi ir no 780 līdz 10 000 nm. To var iedalīt:

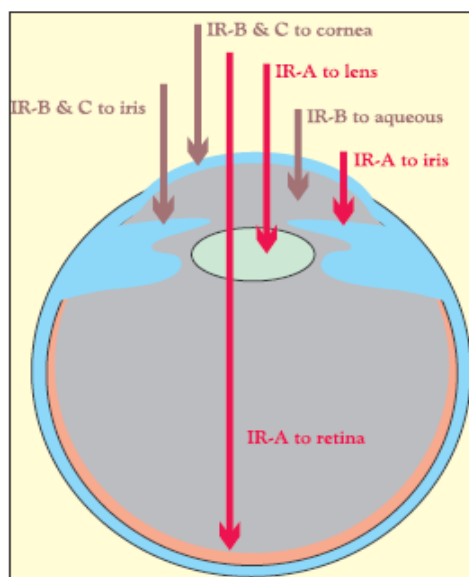
- ISA vai tuvie IS (780 – 1 400 nm);
- ISB vai tālie IS (1 400 – 3 000 nm);
- ISC (3 000 – 10 000 nm (1 mm)) – šie stari parasti nenonāk līdz zemei, jo tie tiek absorbēti atmosfērā [15].

Rūpniecībā tiek izmantoti augstas temperatūras IS avoti, piemēram, stikla vai tērauda ražošanā. Infrasarkanais starojums kā riska faktors pastāv karstajos ceļos, kur IS avoti ir sakarsēti metāls, izkausēti stikls, atklāta liesma u.tml. Gaisa temperatūru darba telpās ietekmē tehnoloģiskais process, darbā izmantojamās iekārtas, gaisa apmaiņa, darba telpu platība, nodarbināto skaits, gadalaiks, dienas laiks, u.c. faktori.

Loka lampas un elektriskie sildītāji arī izstaro IS, kā arī dažāda veida lāzēri – neodīma (*neodymium*) YAG lāzers (ISA) un karbons dioksīda lāzers (ISC) [15]. Jāatzīmē, ka IS starojumu var izmantot arī ārstnieciskos nolūkos, ja tā intensitāte tiek attiecīgi dozēta.

1.5.1. IS starojuma iedarbība uz acs struktūrām

IS fotona enerģija ir mazāka nekā redzamajam un UV starojumam. Visvairāk tiek ietekmētas acs priekšējās struktūras, jo IS iedarbībā tiek pacelta priekšējo daļu vispārējā temperatūra [15]. 1.4. attēlā un 1.2 tabulā ir redzami dažādu IS starojuma viļņu garumu iedarbība uz aci.



1.4. att. IS absorbcija acs struktūrās [15]

1.2. tabula [15]

Viļņa garums	IS avots	Simptomi	Acs struktūra
Tuvie IS (ISA) 780 – 1 400 nm	Lāzers, kurtuve, lampas, stikla pūšana	Skotomas	Tīklene, varavīksnene, lēca, stiklveida ķermenis
Tālie IS (ISB) 1 400 – 3 000 nm	Kurtuve, lampas	Sāpes, blefarospazms, redzes pazemināšanās	Radzene, lēca, varavīksnene
Tālie IS (ISC) 3 000 – 10 000 nm	Kurtuve, lampas	Sāpes, blefarospazms	Radzene, konjunktīva, varavīksnene, āda

Lai gan darba procesā tieša karstuma iedarbība ir maz iespējama, tomēr daži strādnieki, īpaši tie, kuri strādā ar kausētājiem, cepeškrāsnīm vai kurtuvēs, tiek pakļauti ļoti augstas gaisa temperatūras iedarbībai [16]. Termāls bojājums ir novērojams galvenokārt no netieša kontakta ar karstu objektu [15].

Plaksti. IS starojuma efekts uz plakstiņiem var būt no viegla apsārtuma līdz 3. pakāpes apdegumam un ādas nekrozei. Lai iegūtu nopietnus plakstu bojājumus, ir jābūt augstam IS līmenim, iedarbojoties uz aci īsu laika periodu, vai mazas pakāpes IS daudzumam – ilgākā laika periodā [15].

Radzene. Radzene laiž cauri 96 % IS diapazonā no 780 līdz 1 400 nm un absorbē gandrīz visus viļņu garumus, kas lielāki par 3 000 nm (ISC) [15].

Starojuma iedarbības efekts uz radzeni ir proteīnu koagulācija priekšējos un vidējos radzenes slāņos – epitēlijā un stromā. Tiek uzskatīts, ka endotēlijs cieš visvairāk, jo karstuma efektam ir mazas iespējas izkliedēties, atšķirībā no acs priekšējām daļām, kur gaiss un asaras pilda dzesēšanas funkcijas. Tas ir būtiski, jo endotēlija slānis dzīves laikā neatjaunojās, atšķirībā no epitēlija slāņa [15].

Pētījumos ir noteikts, ka tiešs radzenes kontakts ar augstas temperatūras objektu var radīt mainīgu radzenes bojājumu, un tas ir atkarīgs no objekta temperatūras un iedarbības laika [16]. *Hoffman* un *Kunz* noteica, ka 1 līdz 2 minūšu tieša radzenes iedarbība ar ūdeni, kas tika uzkaršēts līdz +47° C, radīja mērenu virspusēju keratītu, bet +80° C temperatūra radīja nozīmīgu radzenes apduļķošanu un tūsku [6].

Varavīksnene. Atkarībā no varavīksnenes pigmentācijas daudzuma, varavīksnene absorbē no 53 % līdz 98 % no IS starojuma pie viļņu garumiem 750 līdz 900 nm. *Pitt* (1980) noteica, ka varavīksnenes bojājuma sliekšnis ir apmēram tāds pats kā radzenei [15].

Lēca. Kataraktas, kas ir saistītas ar IS starojumu dažādās profesijās, ir zināmas jau no 1739. gada. Tādas profesijas pārstāvjiem kā stikla pūtēji, metāla strādnieki, ķēžu veidotāji, alvas kausētāji, IS starojuma iedarbība ir palielināta. Pētot stikla pūtējus, tika konstatēti tipiski aizmugurējie lēcas apduļķojumi, kas tika uzskatīti kā agrīna IS izraisīta katarakta. *Kutscher* (1946) noteica, ka alvas un tērauda strādniekiem attīstās kataraktas pēc apmēram 15 – 20 gadu ilgas IS starojuma iedarbības [15].

Tīklene. Visi IS, kas iziet cauri acs struktūrām un nonāk uz tīklenes, tiek absorbēti tīklenes pigmentepitēlijā. Bojājums notiek nervu šķiedru slānī netieša karstuma iedarbības rezultātā. IS pārmērīga iedarbība rada apdegumam līdzīgas pārmaiņas makulā: hiperēmiju, sīkgraudainu pigmentāciju. Tīklenes bojājuma pakāpi ietekmē tādi faktori kā zīlītes izmērs, iedarbības ilgums, avota izmērs, lokalizācija uz tīklenes, avota spektrālais sadalījums u.c. [15].

1.5.2. Kontaktlēcu lietošana vidēs ar IS starojumu

Ierobežojums

Strādājot vidēs, kur ir sastopams IS starojums, vislielāko diskomfortu rada kontaktlēcas pastiprināta dehidratācija, kā rezultātā cilvēks var izjust izteiktu sausuma sajūtu.

Kontaktlēcu dehidratāciju ietekmē vairāki faktori:

1. Materiāla ūdens saturs – ja kontaktlēcā ir liels ūdens saturs, tad paaugstinoties temperatūrai, tiek zaudēts lielāks ūdens daudzums.
2. Lēcas biezums – plānākas lēcas ātrāk dehidratējas.
3. Lēcas vairāk dehidratējas zema mitruma apstākļos.

Liels karstums var radīt arī asaru plēvītes stabilitātes samazināšanos [11]. Pie augstām temperatūrām katrs no asaru plēvītes slāņiem var tikt izmainīts, un tā virs lēcas kļūst ļoti plāna un ātri iztvaiko. Lipīdu slāņa samazināšanās rezultātā, ūdens slānis kļūst nestabils, tas veicina iztvaikošanu no kontaktlēcas, tādā veidā veicinot dehidratāciju [11].

Dažādos eksperimentos ir mēģināts pētīt, kā apkārtējā vide ietekmē kontaktlēcu lietošanu, simulējot dažādus apkārtējās vides apstākļus. *Maruyama* un kolēģu pētījumā tika izmantotas 2 veida hidrogēla nejoniskā materiāla kontaktlēcas ar ūdens saturu 72 % un 37,5 % [17]. Eksperimenta laikā subjekts atradās īpašā telpā, kurā bija iespējams nodrošināt relatīvo mitrumu no 20 % – 95 % un gaisa temperatūras no -10 līdz +60° C. Pētījuma rezultātā tika noteikts, ka sausuma sajūta bija izteiktāka ar tām kontaktlēcām, kurām bija lielāks ūdens saturs.

Citā pētījumā, kuru veica *Morgan*, izmantojot monokulārās peldbrilles, tika nodrošināti liela mitruma un augstas temperatūras apstākļi (ap 85 % mitrums un +32° C), lietojot 38 % ūdens satura lēcas, otra acs tika izmantota kontrolei. Rezultātā netika noteikta statistiski nozīmīga lēcas dehidratācijas atšķirība starp abām acīm [18].

Ieteikumi

1. Tā kā silikona hidrogēla materiālā nav daudz ūdens – vidēji 24 % līdz 48 % (skatīt pielikumu I), tiek samazināta kontaktlēcas dehidratācijas pakāpe. Tas nozīmē, ka silikona hidrogēla lēca tik ātri neizžūst uz dienas beigām, salīdzinot ar augsta ūdens satura hidrogēla lēcām [11].

Lai uzlabotu virsmas mitrināšanās īpašības, kontaktlēcu ražotāji izmanto dažādas metodes, piemēram, kā virsmas apstrādi ar plazmu, kā arī lēcu materiālā pievieno dažādus mitrinošos aģentus. Papildus acs mitrināšanai var izvēlēties dažādus mitrinošos pilienus.

2. Nebūtu ieteicams lietot plānas, augsta ūdens satura hidrogēla lēcas, piemēram, *Softlens Comfort (Bausch & Lomb)*, *Focus Visitint (Ciba Vision)*, jo šīm lēcām ir novērojama lielāka dehidratācija [11]. Ja tiek lietotas hidrogēla lēcas, tās izžūst un ciešāk pieguļ radzenei. Dažos pētījumos ir noteikts, ka temperatūras ietekmē var mainīties lēcas diametrs, tas visvairāk ir attiecināms uz augsta ūdens satura, nejoniskām lēcām. Kontaktlēcas var sarauties pat par 0,5 mm [11].

1.6. Ultravioletais (UV) starojums

UV starojumu var sadalīt trīs komponentēs:

1. UVA (315 nm – 380 vai 400);
2. UVB (280 – 315 nm);
3. UVC (100 – 280nm) [6, 19].

Mākslīgo UV starojumu ģenerē dienasgaismas spuldzes, elektriskais loks un lāzeri. Šo starojumu izmanto baktericīdajās lampās, plazmas lokā, industriālajos lāzeros un citur. Mākslīgā UV starojuma iedarbībai pakļauti lielākoties ražošanā strādājošie, kas veic metālu griešanu un elektrometināšanas darbus, strādā ar plazmu un pie kausēšanas krāsnīm. Tāpat mākslīgajam UV starojumam pakļauti arī medicīnas darbinieki (fizioterapijas kabinetos, zobārstniecībā), kinooperatori, televīzijas darbinieki, solāriju darbinieki u.c. [6, 19].

Vasaras mēnešos, saulei kļūstot arvien intensīvākai, līdz mums nonāk arī lielāks ultravioletā starojuma daudzums — aptuveni 90 % UVA starojuma un 10 % UVB starojuma. UVC tiek pilnībā absorbēts atmosfēras ozona slānī [6, 19, 20]. Visvairāk saules starojuma iedarbībai, tieši vasaras periodā, pakļauti ceļu un dzelzceļu būvē strādājošie, būvniecības darbinieki, kā arī lauksaimniecības darbos nodarbinātie.

Acu traumas ir viens no būtiskākajiem riska faktoriem, veicot metināšanas darbus. Metināšanas laikā darba vidē izdalās ne tikai UV starojums, bet arī dūmi, gāzes, ķīmiskie savienojumi, kausētas metāla daļiņas, kuras ir kaitīgas darbinieku veselībai [6]. Stingri ir jāievēro, lai netiktu pārsniegta maksimālā ekspozīcijas robežvērtība, lai to noteiktu, jāveic mērījumi vai aprēķini darba vidē.

1.3. tabula [6]

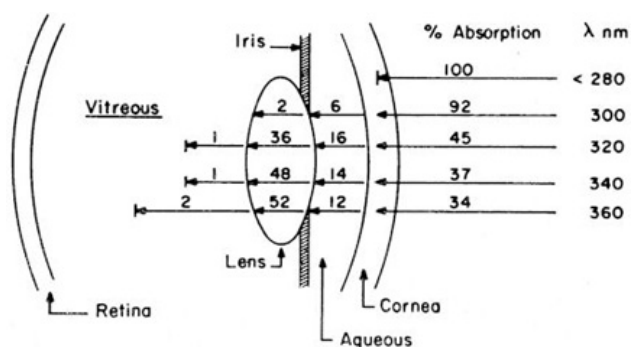
Metināšanas veids	Efektīvais UV 200 – 315 nm ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	Tuvais UV 320 – 400 nm ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	Redzamā gaisma 400 – 760 nm (cd/cm^2)	Tuvais IS 760 – 1100 nm (mW/cm^2)
Gāzes metināšana	5,1	0,004	8,6	0,580
Elektriskā loka metināšana	100 - 450	-	$0,15-9 \times 10^3$	0,68-1,7
Plazmas loka metināšana	7 - 110	-	$1,1-9,9 \times 10^4$	-

Arī zobārsta kabinetā plombas sacietināšanai tiek izmantotas polimerizācijas lampas ar tuvu UV starojumu (300 līdz 380 nm), kurš ir kaitīgs gan ādai, gan acīm. UV starojums ir sastopams arī solārijos. Solāriju lampas izstaro galvenokārt UVA starus, kas tiek uzskatīti par mazāk kaitīgo starojuma daļu, tomēr šīs lampas satur arī nelielu daļu UVB starojuma. Rekomendētais solārija lampas starojuma enerģijas blīvums nedrīkst pārsniegt $0,3 \text{ W/m}^2$ [6].

1.6.1. UV starojuma iedarbība uz acs struktūrām

UV staru iedarbības mehānisms ir fotoķīmisks un termāls. Fotoķīmiskais mehānisms dominē UVC un UVB, bet tuvojoties UVA, tas pakāpeniski pāriet uz termālo mehānismu. Pēc 760 nm process ir gandrīz pilnīgi termāls [6]. Starojuma efekts uz organismu ir atkarīgs no UV iedarbības ilguma, viļņu garuma diapazona un avota lieluma.

UV zem 295 nm pilnībā tiek absorbēts radzenē, un lielākā daļa UV no 295 nm līdz 320 nm tiek absorbēti lēcā (skatīt 1.5. attēlu). Sākot apmēram no 310 nm mazs, bet tomēr nozīmīgs UVB un UVA starojuma daudzums, nonāk arī līdz tīkleni [6, 19, 20].



1.5. att. UV staru absorbcija dažādās acs struktūrās [6]

Okulārās izmaiņas galvenokārt rada UVB, tas var izraisīt radzenes bojājumu, konjunktīvas izmaiņas (pterīģiju, pingvekulas), lēcas (katarakta) un tīklenes bojājumus [6, 19, 20].

1.4. tabula [20]

Acs struktūra	Viļņu garumu diapazons, kas rada bojājumu
Radzene	200-320 nm
Konjunktīva	265-310 nm
Varavīksnene	295-310 nm
Lēca	295-320 nm

Tīklene	310-380 nm
---------	------------

Radzene. Primārā acs atbilde uz UV pie viļņu garumiem no 210 līdz 320 nm ir stāvoklis, ko sauc par elektrooftalmiju (*ophthalmica electrica*), kuru bieži vien novēro metinātājiem [6]. Pēc UV staru iedarbības ir latences periods, kas atkarīgs no starojuma iedarbības intensitātes, bet tipiski tas ir 6 – 12 st. Plaksts kļūst sarkans, acīs ir svešķermeņa vai smilšu sajūta, parādās gaismas bailes, pārmērīga asarošana un blefarospazms. Pacients var sūdzēties par acs sāpēm, samazinātu redzi. Akūtie simptomi parasti ilgst no 6 – 24 st., bet diskomforts pazūd pēc apmēram 48 st. [6, 18].

Konjunktīvas atbildes reakcija sākas pēc apmēram 4 – 5 st. pēc UV starojuma (270 līdz 310 nm) iedarbības. UV stari veicina patoloģisku izmaiņu veidošanos, piemēram, kā pterīģijs un pingvekula [6].

Pingvekula ir acs ābola konjunktīvas deģeneratīvas izmaiņas. Tai var būt no baltas līdz pat dzeltenīgai nokrāsai, parasti tā ir orientēta horizontālā virzienā. Histoloģiskajos pētījumos ir noteikts, ka ir novērojama konjunktīvas stromas kolagēna šķiedru destrukcija, epitēlija plānināšanās un iespējama kalcificēšanās. Lai gan pingvekulās patiesie veidošanās cēloņi nav īsti skaidri, ir noteikta sakarība starp vecumu un UV staru iedarbību. Pingvekula reti kad rada subjektīvas sūdzības, bet to ir iespējams izoperēt kosmētiskos nolūkos [19].

Pterīģijs jeb spārņveida plēve ir fibrovaskulāro audu augšana radzenē. Tas parasti ir bilaterāls un asimetrisks, biežāk novērojams nazālajā radzenes daļā. Atšķirībā no pingvekulās, kura ir avaskulāra, pterīģijā var būt ieauguši dažādi asinsvadi. Ja pterīģijs sasniedz zīlītes apvidu, tad tas var pasliktināt redzi. Līdzīgi kā pingvekula, arī pterīģijs tiek saistīts ar UV staru iedarbību [19].

Lēca absorbē UVB starojumu ar viļņu garumu starp 295 – 315 nm, bet ar gadiem lēcas absorbcija izmainās, iekļaujot arī UVA un daļu no redzamās gaismas [19].

Ilgstoša UV starojuma iedarbība tiek saistīta ar kataraktas veidošanos. Pirmās pazīmes, aplūkojot lēcu biomikroskopā, ir lēcas šuvju līniju palielināšanās u.c. Kad starojums sasniedz sliksni, lēcas priekšējā epitēlijā parādās daudz mazu, atsevišķu, baltu punktu, kas parasti var pazust pēc 24 st. Var būt redzamas priekšējās stromālās vakuolas uz lēcas subkapsulārās virsmas [6].

Tīklene. Mazs, bet nozīmīgs UV staru daudzums sasniedz acs tīklieni sākot no 310 nm, ar maksimumu pie 325 nm. Tīklei ir nodrošināta daļēja aizsardzība pret UV starojumu, jo lēca absorbē galveno UV starojuma daļu, kad tas iet caur optiskajām vidēm. Intensīva UVB starojuma iedarbības rezultātā var novērot fotoretinītu [6].

1.6.2. Kontaktlēcu lietošana vidēs ar UV starojumu

Ierobežojums

Mākslīgā un dabīgā UV staru iedarbībā var veidoties acs strukturālas izmaiņas, ilgstoša starojuma iedarbība var veicināt kataraktas attīstību.

Ieteikumi

Mūsdienās ražotāji piedāvā dažāda veida kontaktlēcas, kas aizsargā acis no UV starojuma līdz pat 400 nm. Kontaktlēcas diametrs un novietojums uz acs nodrošina, ka tā absorbēs vairākumu no UV starojuma. Mīkstās kontaktlēcas aizsargā ne tikai radzeni, bet arī citas acs struktūras, savukārt konjunktīva un plaksti ir pakļauti UV starojuma kaitīgajai iedarbībai.

ANSI (*The American National Standards Institute*) saulesbrīļļu UV starojuma standarti ir attiecināmi arī uz UV starojumu bloķējošām kontaktlēcām. Attiecībā uz šiem standartiem, kontaktlēca tiek klasificēta kā UV starojumu bloķējoša, ja tā absorbē vismaz 95 % no UVB un 70 % no UVA [22].

FDA (*Food and Drug Administration*) noteiktās vadlīnijas par UV starojuma bloķējošām kontaktlēcām ir:

- 1. klasei ir jāabsorbē vismaz 99 % UVB un 90 % no UVA, augšējā robeža tiek definēta kā 380 nm;
- 2. klasei ir tādas pašas prasības kā ANSI standartiem, tas ir, kontaktlēcai ir jāabsorbē vismaz 95 % no UVB un 70 % no UVA.

Moore pētījuma mērķis bija novērtēt vienas dienas hidrogēla kontaktlēcu un silikona hidrogēla lēcu UV starojuma caurlaidības īpašības. Tika testētas šādas kontaktlēcas:

1. 1-Day Acuvue Moist (Johnson & Johnson),
2. Acuvue Advance (Johnson & Johnson),
3. Acuvue Oasys (Johnson & Johnson),
4. Focus Dailies (Ciba Vision),
5. Night & Day (Ciba Vision),
6. Air Optix (CibaVision),
7. SofLens 1-day disposables (Bausch & Lomb),
8. Pure Vision (Bausch & Lomb).

Pētījumā ieguva šādus rezultātus, ka kontaktlēcas dažādi absorbē UV starojumu. Tikai 1-Day Acuvue Moist kontaktlēca UVB laiž mazāk cauri nekā ANSI noteiktajos standartos (mazāk kā 5 %), tas ir, 2,19 %. Pēc UVA caurlaidības datiem neviena no vienas dienas

kontaktlēcām neatbilst UVA noteiktajiem standartiem (mazāk kā 30 %), lai gan 1-Day Acuvue Moist ir diezgan tuvu šai robežai (30,98 %). Vislielākā UV starojama caurlaidība tika novērota SofLens 1-day disposables [22].

Silikona hidrogēla kontaktlēcām vislabākie rezultāti tika iegūti Acuvue Oasys – UVB (0,03 %) un UVA (18,35 %). Acuvue Advance uzrāda nedaudz lielāku caurlaidību, proti, UVB (0,16 %) un UVA (21,07 %). Night & Day kontaktlēcām ir vislielākā UV starojuma caurlaidība – UVB (68,64 %) un UVA (85,16 %) [22].

No šīm lēcām tikai Acuvue Oasys un Acuvue Advance atbilst ANSI kritērijiem. Tās tiek uzskatītas par UVA un UVB starojumu bloķējošām.

Salīdzinot iegūtos rezultātus, ir redzams, ka dažādas firmas kontaktlēcām ir atšķirīga UV staru caurlaidība. Lēcas, kurās ir pievienots UV starus bloķējošais monomērs, nodrošina acs aizsardzību. Arī pārējās kontaktlēcas, kurās nav šī speciālā UV starojuma bloķējošā monomēra, tomēr arī uzrāda nelielu aizsardzību pret UV starojumu [22].

1.7. Kopsavilkums par piemērotākajām kontaktlēcām dažādās vidēs

Nilsson savā pētījumā apraksta, kādas kontaktlēcas būtu piemērotākas dažādās vidēs (skatīt 1.5. tabulu).

1.5. tabula [6]

Vide	Mīkstās kontaktlēcas	Cietās kontaktlēcas
Metāla šķembas	++	-
Neliels daļiņu piesārņojums	+	-
Spēcīgs daļiņu piesārņojums	-	-
IS starojums	-	?
Zem ūdens	+	+/-
Sausas vides	+/-	+/-
Liels aukstums	+	+
Šķīdinātāji, gāzes īslaicīga iedarbība	++	++
Šķīdinātāji, gāzes ilglaicīga iedarbība	?	?
Skābes	++	++
Sārmi	+/-	?

++ nodrošina aizsardzību, + nav atšķirības, +/- var radīt draudus, - nav ieteicamas, ? nav pētīts

No 1.5. tabulas datiem ir redzams, ka autors nerekomendē mīksto kontaktlēcu lietošanu, kad cilvēkam ir jāstrādā vidē, kurā ir spēcīgs daļiņu piesārņojums un IS starojums, bet kontaktlēcu lietošana ir pieļaujama, ja darbā ir īslaicīga saskarsme ar šķīdinātājiem, gāzēm un skābēm.

Līdzīgi *Cullen* ir apkopojis informāciju par kontaktlēcu lietošanu (skatīt 1.6. tabulu).

1.6. tabula [11]

Kaitīgais faktors	Mīkstās kontaktlēcas	Cietās kontaktlēcas
Lieli lidojoši objekti	Drošāk kā brilles	Drošāk kā brilles
Mazas lidojošas daļiņas, putekļi	Daļēja aizsardzība, nepieciešama lēcu nomaiņa	Kontrindicētas
Sārnu šļakatas	Daļēja aizsardzība	Daļēja aizsardzība
Vējš	Var izžūt	Nav atšķirības
Dūmi, izgarojumi	Aizsardzība pret nešķīstošiem izgarojumiem, nepieciešama piesardzība	Īslaicīga aizsardzība
Karstums, IS	Var izžūt	Nav atšķirības
Aukstums	Daļēja aizsardzība	Daļēja aizsardzība
UV	Nav aizsardzība	Nav aizsardzības
Ķīmiskais apdegums	Daļēja aizsardzība	Daļēja aizsardzība

Savā diplomdarbā, kā viens no uzdevumiem bija noskaidrot, vai citu autoru sniegtās rekomendācijas par kontaktlēcu lietošanu, var sekmīgi izmantot praksē, pārbaudot cilvēkus, kuriem darbā ir jāsaskaras ar dažādu kaitīgo faktoru ietekmi.

2. PRAKTISKĀ DAĻA

2.1. Darba mērķis un uzdevumi

Neskatoties uz putekļu, ķīmisko vielu, UV un IS starojuma nelabvēlīgo iedarbību uz acīm, kā arī sabiedrībā pastāvošo pretrunīgo viedokli, daudzi profesiju pārstāvji kā redzes korekcijas līdzekli izvēlas kontaktlēcas.

Darba mērķis ir novērtēt, vai kaitīgie darba vides faktori ir savietojami ar kontaktlēcu valkāšanu.

Darba uzdevumi ir:

1. Novērtēt pacienta redzes funkcijas un acs struktūras atbilstoši darba un obligātās veselības pārbaudes (OVP) prasībām.

2. Veikt kontaktlēcu atbilstību novērtēšanu.

Izveidot ieteikumus, balstoties uz klīnisko atradni un literatūras datiem.

3. Veikt jauno speciālistu anketēšanu, lai iegūtu informāciju par viņu informētību par pastāvošajiem draudiem un rīcību negadījuma laikā, ja papildus tiek lietotas kontaktlēcas.

2.2. Subjekti

Laika posmā no 2009. gada maija līdz decembrim, strādājot medicīnas firmā „Dziedniecība” Arodveselības dienestā kā redzes speciālistam (optometristam), ir izmeklēti 9 dažādi profesiju pārstāvji – 7 sievietes un 2 vīrieši (vecumā no 23 – 29 gadiem, vidējais vecums 26 gadi), kuri kā redzes korekcijas līdzekli ir izvēlējušies kontaktlēcas:

- 5 ķīmiķi (a/s Grindex), lieto silikona hidrogēla kontaktlēcas – Biofinity, Air Optix, Acuvue Oasys
- 2 picu cepēji (a/s Čili Pica), izmanto hidrogēla kontaktlēcas Soflens Comfort un silikona hidrogēla kontaktlēcas Pure Vision
- 1 arhīviste-eksperete (Latvijas Valsts Kinofotofonodokumentu arhīvs), izmanto silikona hidrogēla kontaktlēcas Air Optix
- 1 metinātājs (SIA „SV Line”), lieto hidrogēla Frequency 55 kontaktlēcas.

Šiem cilvēkiem bija jāiziet obligātās veselības pārbaudes (OVP) atbilstoši noteiktajiem Ministru kabineta noteikumiem, atkarībā no kaitīgā darba vides faktora. Redzes izmeklēšana tika veikta oftalmologa uzraudzībā.

Papildus anketēšanā piedalījās 8 LU Ķīmijas fakultātes 3. kursa studenti (vidējais vecums 21, gads), kuri ikdienā lieto kontaktlēcas.

2.3. OVP (obligātās veselības pārbaudes) veikšanas kārtība

Latvijā, atbilstoši likumdošanai, OVP tiek veikta personām, kuru veselību var ietekmēt veselībai kaitīgie darba vides faktori (ķīmija, putekļi utt.) vai personām, kuras veic darbu īpašos apstākļos (darbs augstumā, elektroietaisēs, šahtās utt.). Ministru kabineta noteikumos Nr. 219. 2009. gada 10. martā 1. pielikumā „Veselībai kaitīgie darba vides faktori” ir norādīti kaitīgie darba vides faktori, nepieciešamās speciālistu apskates, veicamie laboratoriskie un funkcionālie izmeklējumi, veicot pirmreizējo vai periodisko veselības pārbaudi.

Izmeklējamās personas atbilst veicamajam darbam, ja:

1. Izmeklējamā persona ir atzīta par praktiski veselu.
2. Konstatēto veselības traucējumu gadījumā saskare ar kaitīgajiem darba vides faktoriem nav saistīta ar esošā stāvokļa pasliktināšanos.
3. Izmeklējamai personai veselībai kaitīgo darba vides faktoru izraisītie veselības traucējumi vērtējami kā viegli vai vienkārši novēršami, izmantojot aizsardzības līdzekļus un darba turpināšana norādītajos darba apstākļos nav saistāma ar būtisku, neatgriezenisku veselības traucējumu vai komplikāciju attīstību.

Izmeklējamās personas veselības stāvoklis neatbilst veicamajam darbam, ja:

1. Atklāti veselībai kaitīgā darba vides faktora izraisīti nopietni veselības traucējumi vai arodslimība un turpmākā saskare ar šo veselībai kaitīgo darba vides faktoru saistīta ar veselības stāvokļa pasliktināšanos.
2. Konstatēti veselības traucējumi, kurus konkrētais veselībai kaitīgais darba vides faktors var būtiski pasliktināt un ietekmēt jau esošas ar darbu nesaistītas slimības gaitu.

Ja veselības stāvoklis neatbilst veicamajam darbam, tad arodslimību ārsts:

1. Sniedz ieteikumus par ārstēšanas un rehabilitācijas pasākumiem
2. Norāda ieteicamos darba aizsardzības pasākumus
3. Norāda papildus veselības pārbaudes laiku, lai novērtētu, vai veselības traucējumi ir novērsti [1].

Iepriekšējos 2004. gada 8. jūnija noteikumos Nr. 527. „Kārtība, kādā veicama obligātā veselības pārbaude”, kas ir zaudējuši spēku 2009. gada 1. aprīlī, bija norādītas arī medicīniskās kontrindikācijas kaitīgajam darba vides faktoram, kas jaunajā likumā vairs nav atrodamas. Ķīmiskiem faktoriem tās bija acs ārējo daļu (plakstiņi, konjunktīva, radzene, asaru ceļi) hroniskas slimības, dažiem ķīmiskajiem elementiem redzes nerva un tīklenes slimības un nitrosavienojumiem – katarakta. Visa veida putekļiem acs ārējo daļu (plakstiņi,

konjunktīva, radzene, asaru ceļi) hroniskas slimības, mākslīgajam un dabīgajam UV starojumam katarakta, intensīvam siltuma izstarojumam redzes asums ar korekciju zem 0,5 vienai acij un 0,2 otrai acij, katarakta. Oftalmologi, kas strādā arodveselības nozarē, bieži vien vadās pēc šiem vecajiem noteikumiem, kas vairs nav spēkā esoši.

Pēc PVO 1985. gada definīcijas, arodslimības ir atsevišķām darbinieku kategorijām raksturīgas slimības, kuru cēlonis ir darba vietas fizikālie, ķīmiskie, bioloģiskie u.c. faktori. Ministru kabineta noteikumos Nr. 908. „Arodslimību izmeklēšanas un uzskaites kārtība” 1. pielikumā, kā kaitīgo vides veselības faktoru izraisītās acu arodslimības tiek uzskatītas:

1. Ķīmiskais faktors – alkoholu un glikolu izraisītas redzes nerva un tīklenes slimības.
2. Fizikālais faktors – intensīva UV starojuma izraisītā elektrooftalmija, katarakta un siltuma starojuma izraisīta katarakta.
3. Alerģiskās arodslimības: konjunktivīts [23].

Izmeklēšanas laikā tika vērtēts, vai cilvēka redzes funkcijas un acs veselības stāvoklis atbilst vai neatbilst veicamajam darbam.

2.4. Izmeklēšanas gaita

2.4.1. Anamnēze

Anamnēzes ievākšanas laikā tika iegūta pamatinformācija:

- Demogrāfiskie dati
- Pacienta sūdzības
- Okulārā anamnēze
- Vispārējais veselības stāvokļa raksturojums
- Medikamentu lietošana, alerģijas utt.

Lai varētu sekmīgāk novērtēt kontaktlēcu un kaitīgā faktora radītās izmaiņas uz acs struktūrām, papildus tika iegūta informācija:

- Iepriekšējā pieredze kontaktlēcu lietošanā (specifiskas sūdzības, kas saistītas ar kontaktlēcām, kontaktlēcu veids, stiprumi, lietošanas režīms, nomaiņa, kontaktlēcu kopšanas līdzeklis, kopšanas priekšnoteikumu ievērošana u.c.)
- Veicamie darba pienākumi, specifiskie redzes uzdevumi
- Darba apstākļi, saskarsme ar kaitīgajiem faktoriem, kas var radīt briesmas acīm
- Acu traumas, negadījumi darba vietā
- Lietotie acu aizsarglīdzekļi u.c.

2.4.2. Redzes funkciju novērtēšana

Pacienta redzes funkciju izmeklēšanas gaita bija sekojoša:

- Redzes asuma novērtēšana ar lietotajām kontaktlēcām
- Redzes asums tuvumā ar kontaktlēcām
- Binokulārās funkcijas tālumā un tuvumā ar kontaktlēcām (redzes rakstura novērtēšana – Vorsa tests, heteroforiju novērtēšana – Madoksa tests).

2.4.3. Kontaktlēcu novērtēšana

Lai novērtētu kontaktlēcas piegulēšanu, tika aplūkoti šādi parametri:

- subjektīvais komforts;
- lēcas horizontālā/vertikālā centrācija attiecībā pret limbu;
- apjoms ar kādu lēca atpaliek pie acu kustībām dažādos skata virzienos (skatīt 2.1. attēlu);



2.1. att. Lēcas kustīguma novērtēšana. Pacientam liek skatīties dažādos virzienos un aptuveni tiek novērtēta lēcas atpalikšana no primārās skata pozīcijas. Ja kontaktlēca ir par ciešu, tad atpalikšanas kustība netiek novērota vai arī tā ir minimāla, ja par vaļīgu – novēro izteiktu kontaktlēcas atpalikšanu [24]

- lēcas kustīgums pēc mirkšķināšanas, aplūkojot lēcas apakšējo malu;
- lēcas ciešums (*push up* tests) – tika novērtēts, cik viegli lēca var dislocēties no savas pozīcijas (skatīt 2.2. attēlu);



2.2. att. *Push up* tests. Uzspiežot ar pirkstu uz apakšējā plaksta novērtē, cik viegli ir kontaktlēcu novirzīt no savas pozīcijas, kā arī cik ātri tā atgriežas savā vietā [24]

Tabulā 2.1. ir apkopota informācija par iespējamām atradnēm pie dažādiem kontaktlēcu piegulēšanas variantiem.

2.1. tabula

	Lēca ir par ciešu	Laba piegulēšana	Lēca ir par vaļīgu
Komforts	Labs	Labs	Neliels diskomforts
Centrācija	Minimāla decentrācija	Minimāla decentrācija	Izteikta decentrācija
Kustīgums	Nav	Neliels (1mm)	Izteikts
Lēcas atpalikšana pie skata uz augšu	Nav	Neliela	Izteikta
Atpalikšana pie skata uz leju	Nav	Neliela	Izteikta
Ciešums ar <i>push up</i> testu	Nenovēro kustību	Viegli dislocējas	Ļoti viegli dislocējas

Aplūkojot kontaktlēcas ar biomikroskopu, tika novērtēti arī depozīti uz lēcas priekšējās virsmas.

2. 4.4. Acs struktūru izmeklēšana

Acs priekšējās struktūras

Acs priekšējās struktūras tika izmeklētas ar spraugas lampu *NIDEK* (palielinājums 8, 12,5 un 20 X), izmantojot difūzu, baltu gaismu.

Atkarībā no aplūkotās acs struktūras, sprauga tika mainīta no optiskā griezuma līdz platai spraugai. Subjekta skata pozīcija tika mainīta, lai varētu novērtēt visus četrus acs kvadrantus: augšējo, apakšējo, iekšējo un ārējo.

Ar biomikroskopu tika aplūkoti:

- Plaksti
- Asaru menisks
- Konjunktīva
- Radzene
- Lēca
- Varavīksnene
- Stiklveida ķermenis

Acs mugurējās struktūras

Acs mugurējās daļas tika izmeklētas, izmantojot netiešo oftalmoskopiju un +20,00 DS lēcu. Ar oftalmoskopu tika apskatīts:

- Redzes nerva disks
- Asinsvadu gaita, kalibrs
- Tīklenes perifērā daļa
- Makulas zona

Acs priekšējo daļu izmemklēšana atbilstoši CCLRU skalai

Mūsdienās ir pieejamas dažādas novērtēšanas skalas, ar kuru palīdzību ir iespējams izvērtēt acs priekšējo daļu veselības stāvokli un izmaiņas. Latvijā viena no visplašāk lietotajām skalām ir CCLRU (*Corneas and Contact Lens Research Unit*), kura var tikt veiksmīgi izmantota kontaktlēcu lietotāju novērtēšanai. Šī skala tika izveidota *New South Wales* universitātē (Sidneja, Austrālija) (skatīt II pielikumu). Katra no acs priekšējo daļu struktūrām ir attēlota ar 4 fotogrāfijām progresējošā secībā, kas atbilst apzīmējumam:

1. ļoti nenožīmīgas izmaiņas;
2. nenožīmīgas izmaiņas;
3. mērenas izmaiņas;
4. izteiktas izmaiņas.

Precīzākai novērtēšanai bieži vien skalas vērtības tiek sadalītas smalkākās iedaļās ar soli 0,1. Redzes speciālists veic novērtējumu, salīdzinot atradni ar dotajiem attēliem, tādēļ ir ļoti svarīgi zināt, kas atbilst normālam stāvoklim [25, 26]. Ja netiek konstatētas nekādas izmaiņas, tad tas tiek atzīmēts ar 0 pakāpi.

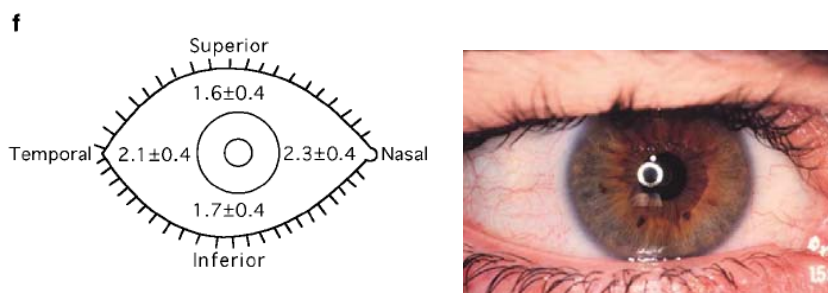
Izmantojot šo skalu, novērtēja acs ābola konjunktīvas hiperēmiju, limbālo hiperēmiju, plakstu konjunktīvas hiperēmiju un raupjumu, radzenes un konjunktīvas krāsošanos ar fluorescīnu.

Acs ābola hiperēmija (*Bulbar redness*)

Acs ābola konjunktīvas hiperēmiju rada konjunktīvas asinsvadu paplašināšanās uz sklēras baltā fona. Acis kļūst sarkanā [25]. Palielināta konjunktīvas hiperēmija ir dažādu acu slimību, iekaisumu un kairinājumu klīniskā pazīme. Tā var būt saistīta ar meiboma dziedzeru disfunkciju, marginālo blefarītu, konjunktivītu, kontaktlēcu lietošanu, kosmētikas lietošanu, hipertensiju, diabētu, slēgta kakta glaukomu, autoimūnām saslimšanām, ķīmiskiem kairinājumiem, episklerītiem, uveītiem un medikamentu lietošanu [25]. *McMonnies* un kolēģi

novērtēja, ka acs ābola konjunktīva var mainīties dažādu faktoru ietekmē, tādu kā miega trūkums, acu nogurums, vējš, putekļi, dūmi, alkohols utt. [25].

Murphy savā pētījumā noteica, ka konjunktīvas hiperēmija tiek uzskatīta par svarīgu klīnisko pazīmi, un, novērtējot acs priekšējās daļas atbilstoši pēc CCLRU skalas, vērtības virs 2,6 vienībām tiek uzskatīta par anormālām [25] (skatīt 2.3. attēlu).

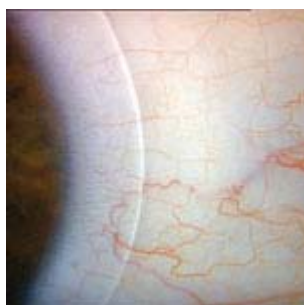


2.3. att. Attēla pa kreisi – vidējais acs ābola hiperēmijas novērtējums pēc CCLRU skalas četros acs ābola kvadrantos. Lielāka hiperēmija ir novērojama acs temporālajā un nazālajā kvadrantā, salīdzinot ar augšējo un apakšējo kvadrantu. Tas ir saistīts ar to, ka šīs acs daļas ir pakļautas lielākai apkārtējās vides ietekmei Attēlā pa labi – tipiskas veselas acs attēls [25]

Limbālā hiperēmija (*Limbal redness*)

Dažādu pētījumu rezultātā ir noteikts, ka acs ābola konjunktīvas hiperēmija ir vairāk saistīta ar vispārējiem acs un sistēmiskajiem faktoriem, bet limbālā hiperēmija ir saistīta ar radzenes „stresu” (keratītu, infiltrātiem, eroziju, hipoksiju) [25]. Limbālās hiperēmijas novērtējums īpaši svarīgs ir kontaktlēcu lietotājiem, jo tā visbiežāk ir kā sekas nepietiekamai radzenes apgādei ar skābekli, kas izraisa limbālo asinsvadu paplašināšanos [25].

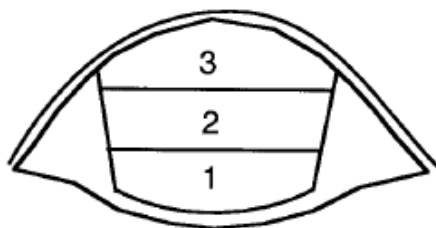
Murphy noteica, ka vidējā limbālās hiperēmija ir mazāka nekā acs ābola konjunktīvas hiperēmija – vidējā limbālās hiperēmijas pakāpe bija 1,4 vienības un augšējā normas robeža tiek uzskatīta 2,4 vienības [25] (skatīt 2.4. attēlu).



2.4. att. Veselas acs limbālā hiperēmija, kas atbilst CCLRU skalas 1. pakāpei [26]

Plakstu konjunktīvas hiperēmija (*Lid redness*) un raupjums (*Lid roughness*)

Augšējais plaksts tika izvērsts un plakstu konjunktīva novērtēta ar spraugas lampas palīdzību, izmantojot balto gaismu. *Allansmith* ieteica plakstu konjunktīvu novērtēt 3 atsevišķās zonās, jo visbiežāk izmaiņas (papillas un folikuli) tiek novērotas tarsālajā konjunktīvas daļā, kas atbilst 1. apgabalam (skatīt 2.5. attēlu) [27].



2.5. att. Attēlā pa kreisi – plakstu konjunktīvas novērtēšanas zonas. Attēlā pa labi – gigantopapilārais konjunktivīts, kas atbilst CCLRU skalas 4. pakāpei [27]

Plakstu konjunktīvas izmaiņas ir viena no galvenajām kontaktlēcu lietotāju komplikācijām. Kontaktlēcu izraisītais papilārais konjunktivīts tiek primāri uzskatīts kā acs audu alerģiskās reakcijas un mehāniskā kairinājuma sekas [27]. Silikona materiālam ir novērojams augstāks cietības modulis, līdz ar to lēcas ir stingrākas un var radīt dažādas plakstu mehāniskas komplikācijas.

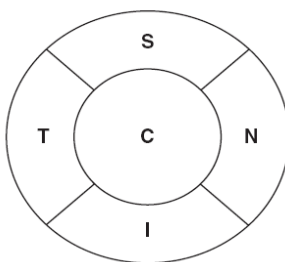
Korb pētījumā noteica, ka 0,6 % no 500 cilvēkiem tika novērotas konjunktīvas papillas 0,3 mm diametrā [27].

Plaksta konjunktīvas raupjums, radzenes un konjunktīvas krāsošanās ar fluorescīnu

Krāsošana ar fluorescīnu plaši tiek izmantota dažādu acs priekšējo daļu bojājumu identificēšanai un diferenciāldiagnozei [27]. Ar fluorescīnu ir iespējams noteikt konjunktīvas un radzenes audu izmaiņas, kas citādākā veidā nav pamanāmas. Fluorescīns iekrāso tikai bojātās šūnas. Tas absorbē zilo gaismu apgabalā no 460 – 490 nm un izstaro absorbēto enerģiju pie garākiem viļņu garumiem (maksimums 520 nm).

Apakšējā acs ābola konjunktīvas daļa tika nokrāsota ar fluorescīnu. Augšējais plaksts tika izvērsts, un plakstu konjunktīva tika novērtēta vēlreiz, izmantojot spraugas lampu un zilo gaismu. Plakstu raupjuma pakāpe tika novērtēta katrā no 3 zonām (skatīt 2.5. attēlu) [27].

Radzene tika sadalīta 5 zonās un novērtēta radzenes krāsošanās katrā no šīm zonām (skatīt 2.6. attēlu). Katrā zonā tiek novērtēti radzenes krāsošanās 3 mainīgie parametri – veids, dziļums un apjoms [27].



2.6. att. Radzenes krāsošanās tiek novērtēta: S (*superior*), I (*inferior*), N (*nasal*), T (*temporal*), C (*central*) apgabalā [27]

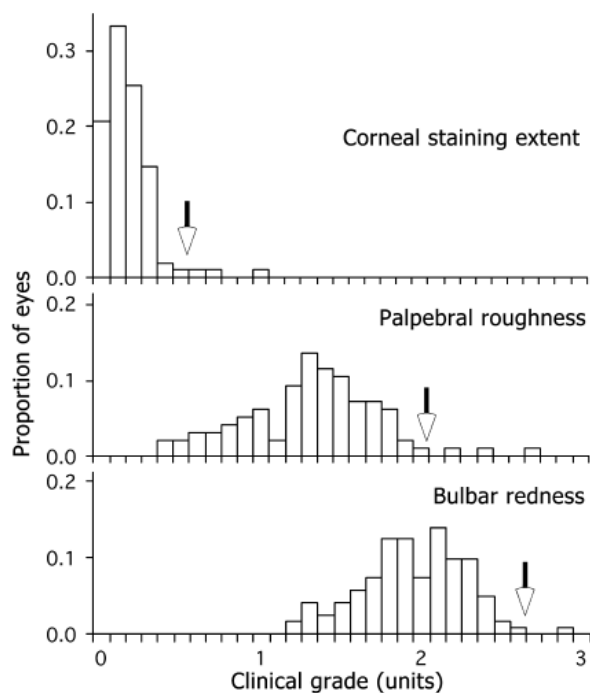
2.2. tabulā ir attēlota radzenes krāsošanās novērtēšana.

2.2. tabula [28]

Veids (<i>type</i>)	Dziļums (<i>depth</i>)	Iesaistītās virsmas apjoms (<i>extent</i>)
0 – netiek novērotas izmaiņas	0 – netiek novērotas izmaiņas	0 – netiek novērotas izmaiņas
1 – mikro punktveida	1 – virspusējā epitēlija iesaistīšanās	1 – 1 % līdz 15 %
2 – makro punktveida	2 – stromālā „blāzma” (<i>glow</i>) 30 sekunžu laikā	2 – 16 % līdz 30 %
3 – izteikta makro punktveida	3 – tūlītēja lokalizēta stromālā „blāzma”	3 – 31 % līdz 45 %
4 – plankumi 1mm un lielāki	4 – tūlītēja difūza stromālā „blāzma”	4 – 46 % un vairāk

Radzenes krāsošanās tiek uzskatīta par nozīmīgu, ja tās veids ir lielāks par 2. pakāpi (*macropunctate*), un/vai dziļums ir lielāks par 1. pakāpi (virspusējā epitēlija krāsošanās), un/vai krāsošanās apjoms ir lielāks par 1. pakāpi (1 – 15 %). Mikro punktveida krāsošanās netiek uzskatīta par klīnisku nozīmīgu, ja netiek iesaistīta 15 % no radzenes virsmas [28].

2.7. attēlā ir apkopota dažādu pētījumu rezultāti par vidējo vērtību normām un normas augšējām robežām, novērtējot veselus cilvēkus, kuri nelieto kontaktlēcas atbilstoši CCLRU skalai.



2.7. att. Augšējā attēlā ir attēlota radzenes krāsošanās (n=102, Dundas, 2001), vidējā attēlā – plakstu raupjums (n=96, MacKinven, 2001), apakšējā attēlā – acs ābola hiperēmija (n=121, Murphy, 2007). Bultiņa norāda augšējo 95 % ticamības līmeni, virs kura izmaiņas var tikt uzskatītas par nozīmīgām [29]

Vienkāršības un ērtības dēļ, pēc dažu autoru ieteikumiem, par būtiskām izmaiņām tiek uzskatīts jebkurš novērtējums, kas ir lielāks par 2. pakāpi, kā arī, ja izmaiņas, salīdzinoši ar iepriekšējo novērtēšanas reizi, ir palielinājušās par vienu pakāpi vai vairāk.

2.5. Rezultāti un analīze

Anamnēzes dati

2.3. tabulā ir apkopota izmeklēto kontaktlēcu lietotāju vispārīgie dati.

2.3 tabula. Vispārīgā informācija

Pacients	Karīgais faktors	Vecums	Dzimums	Darba vieta	Darba stāžs	Darba apstākļi	Acu traumas	Redzes pārbaudes	Acu aizsargbrilles
1.	Ķ	27	S	a/s Grindex	6	Organiskas un neorganiskas skābes, sārmī, nakts darbs apmēram 1 x nedēļā	Eksperimentā ar tercbutilmetileteri un bromu bija spēcīgs acu kairinājums	1 x gadā	Dažreiz
2.	Ķ	26	S	a/s Grindex	8	Organiski šķīdinātāji, aktīvas vielas u.c.	Izteikts acu kairinājums uz benzoliem	1 x gadā	Dažreiz, ja strādā ar spēcīgām ķīmiskām vielām
3.	Ķ	26	S	a/s Grindex	4	Organiskie šķīdinātāji (metanols, acetons, etilacetāts) u.c.	Nav	1 x gadā	Dažreiz, ja strādā ar spēcīgām ķīmiskām vielām
4.	Ķ	26	S	a/s Grindex	5	Heksāns, toluols, cikloheksāns, acetonitrils, etilacetāts u.c.	Nav	1 x gadā	Dažreiz, ja strādā ar spēcīgām ķīmiskām vielām
5.	Ķ	24	S	a/s Grindex	4	Acetonitrils, metilspirts, etilspirts u.c.	Nav	1 x gadā	Lieto
6.	P	29	S	LV Kinofot ofonodokumentu arhīvs	6	Audiovizuālie dokumenti (filmas, kinohronikas), fotodokumentu, papīra putekļi, darbs ar datoru	Nav	1 x gadā	Nelieto
7.	IS	26	S	a/s Čili Pica	1,5	Darbs sakarsētas cepeškrāsns tuvumā, kuras temperatūra ir ap 250 grādi	Nav	Neregulāri	Nelieto
8.	IS	24	V	a/s Čili Pica	2	Darbs sakarsētas cepeškrāsns tuvumā, kuras temperatūra ir ap 250 grādi	Nav	Apmēram 1 x gadā	Nelieto
9.	UV P	29	V	SV Line	5	Dažādi metināšanas darbi, kas saistīti ar automašīnām, metāla putekļi, metināšanas aerosoli	Pirms 2 gadiem bija svešķermenis radzenē	1 x gadā	Metināšanas ķivere ar maināmiem ēnojuma filtriem

Ķ – ķīmija, P – putekļi, IS – infrasarkanais starojums, UV – ultravioletais starojums

No 2.3. tabulas datiem ir redzams, ka izmeklētie ir jauni cilvēki darba spējīgā vecumā (vidējais vecums 26 gadi) ar dažādu darba stāžu (vidēji 4,5 gadi). Visi izmeklētie ir veseli, nelieto medikamentus, kā arī veic regulāras redzes pārbaudes 1 reizi gadā, izņemot 7. pacienti, kurai pēdējā redzes pārbaude bija pirms apmēram 2 gadiem.

No izmeklētajiem speciālus acs aizsarglīdzekļus ir paredzēts lietot visiem ķīmiķiem un metinātājam. No šiem izmeklētajiem visi atzina, ka ir informēti par darba drošību negadījuma laikā, taču neskatoties uz to, diviem no ķīmiķiem ir bijušas situācijas, kad netika lietotas aizsargbrilles, un ķīmiski izgarojumi ir radījuši spēcīgu acu kairinājumu. Kā atzina 9. pacients, kura darbs ir saistīts ar metināšanu, arī viņam darba vietā ir bijusi situācija, kad neuzmanības dēļ radzenē ir nokļuvis svešķermenis un bija nepieciešama acu ārsta konsultācija.

Iegūtā informācija liecina par to, ka, lai pasargātu sevi no draudīgām situācijām, tad tiem profesijas pārstāvjiem, kuriem tas ir paredzēts, neatkarīgi no tā, vai tiek lietotas kontaktlēcas, būtu nepieciešama regulāra aizsargbrīļu lietošana. Arī literatūrā pieejamā statistika liecina, ka 90 % gadījumu būtu iespējams izvairīties no dažādām acu traumām, ja tiktu lietoti atbilstoši acu vai sejas aizsarglīdzekļi.

Speciālu acs aizsarglīdzekļu lietošana nav paredzēta 6. pacientei, kurai ir saskarsme ar organiskajiem putekļiem, mikroorganismiem, u.c. smalkām daļiņām, kā arī 7. un 8. pacientam, kuri patstāvīgi uzturas sakarstētas cepeškrāsns tuvumā. Taču arī šiem cilvēkiem nemazāk svarīga ir atbilstošu drošības pasākumu ievērošana.

Sūdzības, lietotās kontaktlēcas un kopšanas līdzekļi

Anamnēzes laikā tika ievākta informācija par sūdzībām, kas ir saistītas ar kontaktlēcu lietošanu, kontaktlēcu parametriem, lietošanas ieradumiem un kopšanas līdzekļiem. Iegūtie dati ir apkopoti 2.4. tabulā.

2.4. tabula. Sūdzības, lietotās kontaktlēcas un kopšanas līdzekļi

Pacients	Sūdzības	K/l veids	K/l stiprumi	K/l lietošanas režīms	K/l nomaiņa	K/l kopš. līdzeklis	Kopšanas noteikumu ievērošana
1. Ķ	Dažas dienas ar lēcām jūtas ļoti labi un komfortabli, bet ir dienas, kad lēcas grauž un ir	Biofinity (silikona hidrogēls)	ou -2,25 DS	Dienas lietošanas režīms, 14 st. dienā	Nedaudz pārnēsā	Renu MultiPluss	K/l netiek mehāniski berzētas, jo neviens par to nav stāstījis

	nepatīkama sajūta						
2. Ķ	Nav	Air Optix (silikona hidrogēls)	ou -3,25 DS	Dienas lietošanas režīms, 8-12 st. dienā	Pēc norādījumiem	All in One	K/l netiek berzētas
3. Ķ	Nav, neliela sausuma sajūta no kondicionētā gaisa	Air Optix (silikona hidrogēls)	od -6,5 DS, os -7,0 DS	Dienas lietošanas režīms, vairāk kā 12 st. dienā	Nedaudz pārnēsā	Solo Care Aqua	K/l netiek berzētas
4. Ķ	Nav	Acuvue Oasys (silikona hidrogēls)	od -3,75 DS, os -3,50 DS	Dienas lietošanas režīms vairāk kā 12 st. dienā	Nedaudz pārnēsā	Solo Care Aqua	K/l netiek mehāniski berzētas
5. Ķ	Nav	Air Optix (silikona hidrogēls)	ou -4,0 DS	Dienas lietošanas režīms, vairāk kā 12 st.	Nedaudz pārnēsā	OptiFree Express	K/l dažreiz tiek berzētas
6. P	Diskomforts un acu graušana parādās uz k/l lietošanas perioda beigām	Air Optix (silikona hidrogēls)	od -2,00 S, os -3,00 DS	Dienas lietošanas režīms, vairāk kā 12 st.	Pēc norādījumiem	Solo Care Aqua	K/l netiek mehāniski berzētas
7. IS	Dažreiz vakaros sausuma sajūta, apsārtušas acis	Soflens Comfort (hidrogēls)	ou -6,0 DS	Dienas valkāšanas režīms, ap 12 st. dienā	Neregulāri	Renu MultiPlus	K/l netiek mehāniski berzētas
8. IS	Sausuma sajūtu izjūt regulāri	Pure Vision (silikona hidrogēls)	ou -4,5 DS	Dienas valkāšanas režīms vidēji 12 st. dienā	Nedaudz pārnēsā	Neatceras	K/l netiek mehāniski berzētas
9. UV P	Nav	Frequency 55 (hidrogēls)	od -2,75 DS, os -3,25 DS	Dienas valkāšanas režīms 12 st. dienā	Dažādi	Dažādi	K/l netiek mehāniski berzētas

Ķ – ķīmija, P – putekļi, IS – infrasarkanais starojums, UV – ultravioletais starojums

Visiem izmeklētajiem bija I – III pakāpes miopija, un kontaktlēcu lietotie stiprumi bija robežās no -2,25 DS līdz -7,00 DS. Vairākums no izmeklētajiem (1. – 6., 8.) ikdienā lieto jaunākās paaudzes sfēriskās silikona hidrogēla materiāla kontaktlēcas, kurām ir laba skābekļa caurlaidība un mitrināšanās īpašības, bet divi no pacientiem (7. un 9.) izvēlas augsta ūdens saturs hidrogēla kontaktlēcas.

Analizējot pēc lietoto kontaktlēcu materiāliem, tad visneatbilstošākās kontaktlēcas lieto 7. pacients, tas ir, augsta ūdens saturs hidrogēla kontaktlēcas, kas pēc literatūras datiem ir visnepiemērotākās, jo augstas temperatūras ietekmē ir novērojama pastiprināta kontaktlēcas dehidratācija. Tā kā šim pacientam bija arī dažreiz sūdzības par sausuma sajūtu, tad būtu

ieteicams izvēlēties silikona hidrogēla kontaktlēcas, kurām ir gan mazāks ūdens saturs, gan labas virsmas mitrināšanās īpašības. 8. pacientam, kurš uzturas vidē, kurā ir liels karstums un regulāri izjūt sausuma sajūtu, tika ieteikta mitrinošo pilienu lietošana. Kā viens no variantiem, lai mazinātu pacienta sūdzības un uzlabotu subjektīvo komfortu, varētu būt kāda cita dizaina silikona hidrogēla kontaktlēcu lietošana, kura nodrošina labākas virsmas mitrināšanās īpašības. Šim pacientam būtu nepieciešama arī smalkāka asaru kvalitātes un daudzuma izvērtēšana.

Lai gan 9. pacients darba procesā izmanto atbilstošus UV starojumu bloķējošos aizsarglīdzekļus, kas pasargā acis no kaitīgās UV starojuma iedarbības, tomēr ikdienas lietošanai, īpaši veicot dažādas āra aktivitātes, kā vienu no variantiem šis pacients varētu lietot arī kontaktlēcu ar UV starojumu bloķējošajiem filtriem. Šis pacients tika informēts par šādu kontaktlēcu esamību, jo viņa pašlaik lietotā kontaktlēca šādu efektu nenodrošina.

Kā kopšanas līdzekļi tika izmantoti populārākie dažādu ražotāju piedāvātie šķidrumi. No lietotajiem šķidrumiem, ar visvājākajām dezinfekcijas īpašībām tiek uzskatīti *All in One* un *Solo Care Aqua* kopšanas līdzekļi, kurus lieto 2., 3., 4. un 6. pacients. Tā kā 6. pacientei ir jāuzturas vidē, kurā atrodas dažādi sīki mikroorganismi, kas var negatīvi ietekmēt acs dabisko mikrofloru, tad šai pacientei būtu ieteicama spēcīgāka kopšanas līdzekļa izvēle. Protams, jāņem vērā arī kontaktlēcas un kopšanas līdzekļa saderība, kā arī acs audu jutīgums.

Gribētos uzsvērt, ka kontaktlēcām ļoti svarīga ir lēcu mehāniska berzēšana, īpaši tas attiecas uz silikona hidrogēla lēcām, lai samazinātu lipīdu depozītus uz lēcas virsmas. Tas, manuprāt, ir ļoti būtiski ķīmijas nozarē un putekļainās vidēs strādājošiem, jo tādā veidā, mehāniski iedarbojoties uz lēcu, papildus var samazināt arī dažādu ķīmisko nosēdumu un putekļu daudzumu, kas dienas laikā ir sakrājušies uz kontaktlēcas virsmas. No visiem izmeklētajiem tikai viens pacients veic neregulāru kontaktlēcas berzēšanu, tādēļ visiem pacientiem tika sniegta informācija par kontaktlēcas berzēšanas svarīgumu. Tas īpaši būtu jāievēro 6. pacientei, kurai parādās sūdzības par diskomfortu uz kontaktlēcas lietošanas perioda beigām.

Pēc 2.4. tabulas datiem ir redzams, ka kontaktlēcas tiek nedaudz pārnēsātas vai arī netiek regulāri mainītas. Šis arī ir viens no būtiskiem aspektiem, kas ir jāievēro uzturoties kaitīgos darba vides apstākļos. Tādēļ visiem pacientiem tika ieteikta regulāra kontaktlēcu nomaiņa, būtu pat ieteicama biežāka kontaktlēcu nomaiņa nekā pēc norādījumiem.

Kontaktlēcu novērtēšana

Visiem izmeklētajiem tika veikta lietoto kontaktlēcu piegulēšanas novērtēšana. Arī kontaktlēcas neatbilstoša uzvedība uz acs var radīt sūdzības un acs izmaiņas. Ja lēca ir par ciešu, tad netiek nodrošināta pietiekoša asaru apmaiņa, bet ja lēca ir par vaļīgu, tas var radīt subjektīvu diskomfortu.

2.5. tabula. Kontaktlēcu piegulēšanas novērtēšana

Pacients	Komforts	K/l centrācija	K/l atpalikšanas apjoms pie acu kustībām	Kustīgums pēc mirkšķināšanas	K/l ciešums ar <i>push up</i> testu	Depozīti uz k/l virsmas
1. Ķ	Labs	Minimāla decentrācija uz leju	Neliels	Neliels	Viegli dislocējas un atgriežas sākotnējā pozīcijā	Pašreizējās k/l tiek lietotas apmēram 2 nedēļas, depozīti uz lēcas virsmas netiek konstatēti
2. Ķ	Labs, ir apmierināta	Minimāla decentrācija uz leju	Neliels	Neliels	Viegli dislocējas un atgriežas sākotnējā pozīcijā	Acīs pavisam jaunas lēcas, depozīti uz lēcas virsmas netiek konstatēti
3. Ķ	Labs	Centrāls novietojums	Neliels	Neliels	Viegli dislocējas un atgriežas sākotnējā pozīcijā	Depozīti uz lēcas virsmas netiek konstatēti
4. Ķ	Labs	Centrāls novietojums	Pieņemams	Pieņemams	Viegli dislocējas un atgriežas sākotnējā pozīcijā	Depozīti uz lēcas virsmas netiek konstatēti
5. Ķ	Labs	Centrāls novietojums	Samērā mazs	Minimāls kustīgums	Grūti dislocējas	Acīs lēcas, kas lietotas apmēram mēnesi, depozīti uz lēcas virsmas netiek konstatēti
6. P	Labs	Centrāls novietojums	Neliels	Neliels	Viegli dislocējas un atgriežas sākotnējā pozīcijā	Depozīti uz lēcas virsmas netiek konstatēti
7. IS	Neliels diskomforts	Pareiza	Neliels	Neliels	Viegli dislocējas un atgriežas sākotnējā pozīcijā	Depozīti uz lēcas virsmas netiek konstatēti
8. IS	Labs	Centrāls novietojums	Neliels	Neliels	Viegli dislocējas un atgriežas sākotnējā pozīcijā	Depozīti uz lēcas virsmas netiek konstatēti
9. UV P	Labs	Centrāls novietojums	Pieņemams	Neliels	Viegli dislocējas un atgriežas sākotnējā pozīcijā	Depozīti uz lēcas virsmas netiek konstatēti

Ķ – ķīmija, P – putekļi, IS – infrasarkanais starojums, UV – ultravioletais starojums

Novērtējot visus lēcas piegulēšanas parametrus, tikai 5. pacientei tika konstatēts, ka lietotā kontaktlēca ir par ciešu, pārējiem lēcas piegulēšana bija laba vai pieņemama. Lai uzlabotu lēcas kustīgumu uz acs, šai pacientei būtu ieteicams izvēlēties kontaktlēcu ar lielāku liekuma rādiusu vai arī cita dizaina lēcu, taču pirms tam papildus būtu jāveic radzenes mērījumi ar keratometru vai topogrāfu. Aplūkojot kontaktlēcu ar biomikroskopu, nevienam no pacientiem būtiski nosēdumi uz kontaktlēcas virsmas netika konstatēti.

Redzes funkcijas

Mans uzdevums nebija noteikt maksimāli labāko sferocilindrisko korekciju, bet, pārbaudot redzes asumu tālumā, novērtēt, vai lietotā kontaktkorekcija ir atbilstoša darba pienākumu veikšanai, un, ja nepieciešams, ieteikt pamainīt lietoto kontaktlēcu stiprumus, bet detalizētākai refrakcijas noteikšanai būtu nepieciešama papildus izmeklēšana.

2.6. tabula. Redzes funkciju novērtēšana

Pacients	Redzes asums ar savām k/l			Virskorekcija virs k/l	Iegūtais redzes asums ar virsokekciju
	od	os	ou		
1. K	cc -2,25 DS=0,83	cc -2,25 DS=0,83	cc=0,83 (+)	ou cc -0,25 DS	ou cc=1,0
2. K	cc -3,25 DS=1,0 (-)	cc -3,25 DS=1,0 (-)	cc=1,0	-	-
3. K	cc -6,50 DS=0,83	cc -7,00 DS=0,83	cc=0,83 (+)	ou cc -0,25 DS	ou cc=1,0
4. K	cc -3,75 DS=1,0 (-)	cc -3,50 DS=1,0 (-)	cc=1,0 (+)	-	-
5. K	cc -4,00 DS=1,0	cc -4,00 DS=1,0	cc=1,0 (+)	-	-
6. P	cc -2,00 DS=1,0 (-)	cc -3,00 DS=1,0	cc=1,2	-	-
7. IS	cc -6,00 DS=0,83	cc -6,00 DS=1,0	cc=1,0	-	-
8. IS	cc -4,50 DS=0,6 (+)	cc -4,50 DS=1,0	cc=1,0	od cc -0,50 DS	od cc=0,6 (+)
9. UV P	c -2,75 DS=1,0 (+)	cc -3,25 DS=1,0 (+)	cc=1,2	-	-

K – ķimija, P – putekļi, IS – infrasarkanais starojums, UV – ultravioletais starojums

No 2.6. tabulas datiem ir redzams, ka redzes asums tālumā ar kontaktlēcām visiem bija robežās no 0,6 līdz 1,0. Tiem pacientiem, kuriem redzes asums tālumā ar kontaktlēcām

netika iegūts 1,0, tika veikta virskorekcija, tas ir, virs lietotās kontaktlēcas tika uzlikta papildus lēca, lai noteiktu, vai novēro redzes asuma uzlabošanos.

1., 3. un 8. pacientam tika konstatēts nedaudz samazināts redzes asums tālumā, kuru 1. un 3. pacientam ar virskorekcijas palīdzību izdevās uzlabot, bet 8. pacientam redzes uzlabošanai iespējams būtu nepieciešama toriskā kontaktlēca, bet precīzas refrakcijas noteikšanai tika ieteikta rūpīgāka izmeklēšana pie speciālista.

Papildus redzes asuma novērtējumam tālumā, visiem izmeklējamiem ar lietoto korekciju tika iegūtas labas tuvuma redzes funkcijas, binokulārs redzes raksturs tālumā, ortoforija, neliela ezoforija vai eksoforija tuvumā un tālumā.

Acs struktūru novērtējums

2.7. tabulā ir attēloti izmeklēto acs struktūru dati.

2.7. tabula. Acs struktūru novērtējums

Pacients	Asaru meniski	Radzene	Acs ābola konjunktīvas hiperēmija	Limbālā hiperēmija	Plakstu konjunktīva	Plakstu konjunktīvas, acs ābola konjunktīvas, radzenes krāsošanās ar fluerescīnu
1. Ķ	Normāli pildīti, līdzieni, bez pārrāvumiem	N	ou 2. pakāpe	ou 2. pakāpe	ou 2. pakāpe	ou plakstu raupjums – 1. pak. Radzenes krāsošanās: Veids: 1. pak Dziļums: 1. pak. Apjoms: 1. pak. Konjunktīvas krāsošanās: 1. pak.
2. Ķ	Vienmērīgi un labi pildīts	N	ou 2. pakāpe	ou 2. pakāpe	ou 1. pakāpe	ou plakstu raupjums – 2. pak. Radzenes krāsošanās: Veids: 1. pak Dziļums: 1. pak. Apjoms: 1. pak. Konjunktīvas krāsošanās: 1. pak.
3. Ķ	Samērā zems	N	ou 2. pakāpe	ou 2. pakāpe	ou 1. pakāpe	ou plakstu raupjums – 2. pak. Radzenes krāsošanās: Veids: 1. pak Dziļums: 1. pak. Apjoms: 1. pak. Konjunktīvas krāsošanās: 1. pak.
4. Ķ	Aptuveni 1 mm plats, bez pārrāvumiem	N	ou 1. – 2. pakāpe	ou 1. – 2. pakāpe	ou 1. pakāpe	ou plakstu raupjums – 1. pak. Radzenes krāsošanās: Veids: 0. pak Dziļums: 0. pak. Apjoms: 0. pak. Konjunktīvas krāsošanās: 1. pak.
5. Ķ	Vienmērīgi un labi pildīts	N	ou 2. pakāpe	ou 2. pakāpe	ou 1. – 2. pakāpe	ou plakstu raupjums – 1. pak.

						Radzenes krāsošanās: Veids: 1. pak Dziļums: 1. pak. Apjoms: 1. pak. Konjunktīvas krāsošanās: 1. pak.
6. P	Vienmērīgi un labi pildīts	N	ou 2. pakāpe	ou 1. – 2. pakāpe	ou 1. pakāpe	ou plakstu raupjums – 2. pak. Radzenes krāsošanās: Veids: 1. pak Dziļums: 1. pak. Apjoms: 1. pak. Konjunktīvas krāsošanās: 1. pak.
7. IS	Nelīdzens, ar pārrāvumiem	ou virspusēja radzenes neovaskul arizācija, kas iestiepjas 0,5 – 1 mm abās acīs	ou 2. – 3. pak.	ou 3. – 4. pak.	ou 2. pak	ou plakstu raupjums – 2. pak. Radzenes krāsošanās: Veids: 1. pak Dziļums: 1. pak. Apjoms: 1. pak. Konjunktīvas krāsošanās: 1. pak.
8. IS	Samērā zemi aptuveni 0,5 mm	N	ou 2. pakāpe	ou 2. pakāpe	ou 1. pakāpe	ou plakstu raupjums – 2. pak. Radzenes krāsošanās: Veids: 0. pak Dziļums: 0. pak. Apjoms: 0. pak. Konjunktīvas krāsošanās: 2. pak.
9. UV P	Nedaudz nelīdzeni	os nazāli pie limba uz plkst. 4. apduļķoju ms	ou 2. – 3. pakāpe	ou 1. pakāpe	ou 1. pakāpe	ou plakstu raupjums – 2. pak. Radzenes krāsošanās: Veids: 1. pak Dziļums: 1. pak. Apjoms: 1. pak. Konjunktīvas krāsošanās: 2. pak.

Ķ – ķīmija, P – putekļi, IS – infrasarkanais starojums, UV – ultravioletais starojums; N – norma

Novērtējot acs priekšējās daļas ar biomikroskopu, tika aplūkoti plaksti, asaru meniski, radzene, konjunktīva, lēca, varavīksnene un stiklveida ķermenis. Ar oftalmoskopu tika aplūktas acs mugurējās daļas – redzes nerva disks, tīklenes asinsvadi, makulārā zona, apskatei pieejamās tīklenes perifērās daļas. Detalizētākai radzenes un konjunktīvas izvērtēšanai tika izmantota CCLRU skala. Novērtējums virs 2. pakāpes norāda par būtiskām izmaiņām.

Aplūkojot 2.7. tabulas datus ir redzams, ka vairākumam no pacientiem acs ābola konjunktīvas hiperēmijas, limbālās hiperēmijas un plakstu konjunktīvas hiperēmijas novērtējums bija zemāks vai vienāds ar 2. pakāpi.

Radzenes, acs ābola un plakstu konjunktīvas defekti, kurus nav iespējams konstatēt ar baltu gaismu, ir labi redzami iekrāsojot aci ar fluorescīnu. Salīdzinot novēroto atradni ar

skalu, nevienam no izmeklētajiem netika konstatēta būtiska radzenes un konjunktīvas krāsošanās ar fluorescīnu.

7. pacientei tika konstatēta izteikta limbālā hiperēmija un neliela jaunveidoto asinsvadu iesaistīšana radzenē. Iespējams anormālo asinsvadu iesaistīšanu radzenē radīja hroniska radzenes hipoksija, kas pēc literatūras datiem tiek saistīts ar hidrogēla kontaktlēcu lietošanu. Limbālo asinsvadu paplašināšanās un neovaskularizācija ir acs reakcija uz skābekļa trūkumu. Ja radzenes apgāde ar skābekli palielina, tad neovaskularizāciju ir iespējams samazināt. Iespējams neovaskularizāciju veicināja arī kaitīgie darba faktori, kas ir saistīti ar intensīvu IS starojumu. Tā kā paciente iepriekš lietoja nepiemērotas augsta ūdens satura hidrogēla kontaktlēcas, tad tika ieteiktas silikona hidrogēla kontaktlēcas un regulāras redzes pārbaudes pie speciālista.

9. pacientam tika konstatēts neliels radzenes punktveida apduļķojums, ko var saistīt ar anamnēzē norādīto traumu (skatīt 2.3. tabulu).

Plaksti aizsargā aci no kaitīgo faktoru iedarbības, tādēļ svarīgi ir izvērtēt tā stāvokli. Plakstu bojājums var būt gan pie ķīmiskiem šļakstiem, putekļi var nosēties uz plakstu brīvās malām un radīt kairinājumu, UV un IS starojums var radīt plakstu ādas bojājumus. Tika konstatēts, ka visiem pacientiem nav novērojamas plakstu izmaiņas.

Novērtējot asaru menisku augstumu un pildījumu, var spriest par asaru daudzumu acīs. Tas īpaši svarīgi ir kontaktlēcu lietotājiem, jo samazinātu asaru daudzuma rezultātā, cilvēks var sūdzēties par sausuma sajūtu, diskomfortu, graušanu, dedzināšanu utt. Samazināts asaru daudzums tika konstatēts 3., 7. un 8. pacientam, bet papildus būtu ieteicams veikt citus asaru novērtēšanas testus.

Vissvarīgākais acs lēcas apskatē bija lēcas caurspīdīguma izvērtēšana, kas varētu liecināt par kataraktu, jo tā tiek uzskatīta par vienu no galvenajām UV un IS starojuma izraisītajām acs strukturālajām izmaiņām, ko būtiski veicina šo faktoru iedarbība. Veicot lēcas biomikroskopisku izmeklēšanu 7., 8. un 9. pacientam netika konstatēti lēcas apduļķojumi. Nevienam netika novērotas arī varavīksnenes un stiklveida ķermeņa izmaiņas.

Vadoties pēc literatūras datiem, nozīmīgas acs mugurējo struktūru izmaiņas var rasties UV un IS starojuma ietekmē – var mainīties redzes nerva disks, makulārā zona, tīklenes asinsvadi. Veicot acs mugurējo struktūru novērtējumu ar oftalmoskopu, nevienam no pacientiem netika konstatētas būtiskas izmaiņas.

Kopsavilkums

Vadoties pēc anamnēzes un objektīvajām atradnēm. 2.8. tabulā ir vēlreiz vienkopus attēloti visi sniegtie ieteikumi un norādījumi, kas būtu jāievēro katram pacientam individuāli,

lai uzlabotu darba drošību, samazinātu kontaktlēcu un kaitīgo darba vides faktoru radīto nevēlamo iedarbību uz acs struktūrām, samazinātu pacientu sūdzības un uzlabotu komfortu, darba kvalitāti un efektivitāti.

2.8. tabula. Ieteikumi pacientiem

Pacients	Ieteikumi
1. K	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aizsargbrilles 2. Papildus vienas dienas kontaktlēcas 3. Regulāra kontaktlēcu nomaiņa 4. Kontaktlēcu mehāniska berzēšana 5. Stiprākas kontaktlēcas (nepieciešama redzes pārbaude)
2. K	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aizsargbrilles 2. Papildus vienas dienas kontaktlēcas 3. Kontaktlēcu mehāniska berzēšana
3. K	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aizsargbrilles 2. Papildus vienas dienas kontaktlēcas 3. Regulāra kontaktlēcu nomaiņa 4. Kontaktlēcu mehāniska berzēšana 5. Mitrinošie pilieni (sausuma sajūta un samazināti asaru meniski)
4. K	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aizsargbrilles 2. Papildus vienas dienas kontaktlēcas 3. Regulāra kontaktlēcu nomaiņa 4. Kontaktlēcu mehāniska berzēšana 5. Lai palielinātu lēcas kustīgumu lielākas liekuma rādiuss vai cits kontaktlēcu dizains
5. K	<ol style="list-style-type: none"> 1. Papildus vienas dienas kontaktlēcas 2. Regulāra kontaktlēcu nomaiņa 3. Kontaktlēcu mehāniska berzēšana
6. P	<ol style="list-style-type: none"> 1. Papildus vienas dienas kontaktlēcas 2. Kontaktlēcu mehāniska berzēšana 3. Spēcīgāka kontaktlēcu kopšanas līdzekļa izvēle
7. IS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regulāra kontaktlēcu nomaiņa 2. Kontaktlēcu mehāniska berzēšana 3. Mitrinošie pilieni 4. Silikona hidroģēla kontaktlēcas 5. Regulāras acu pārbaudes
8. IS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regulāra kontaktlēcu nomaiņa 2. Kontaktlēcu mehāniska berzēšana 3. Mitrinošie pilieni vai cits kontaktlēcas dizains (nepieciešama papildus izmeklēšana)
9. UV, P	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aizsargbrilles 2. Regulāra kontaktlēcu nomaiņa 3. Kontaktlēcu mehāniska berzēšana 4. UV starus bloķējošas kontaktlēcas ikdienas lietošanai

K – ķīmija, P – putekļi, IS – infrasarkanais starojums, UV – ultravioletais starojums

Pēc Ministru kabineta noteikumiem visiem izmeklētajiem kontaktlēcu lietotājiem redzes funkcijas un acs struktūras atbilst veicamajam darbam, vai arī konstatētās izmaiņas ir viegli novēršamas.

2.6. Anketēšana

Veicot izmeklēšanu, tika noskaidrots, ka pacienti zina, kas ir jādara negadījuma laikā, bet netika konkrēti prasīts, kāda būtu viņu rīcība šādā situācijā. Tādēļ darba ietvaros tika izveidota speciāla anketa, lai novērtētu jauno speciālistu informētību par kontaktlēcu lietošanu darba vidēs un rīcību negadījuma laikā. Anketa ir aplūkojama III pielikumā.

Aptaujā piedalījās 8 kontaktlēcu lietotāji, galvenokārt tie bija LU Ķīmijas fakultātes 3. kursa studenti, vidējais vecums bija 21 gads. Neviens no aptaujas dalībniekiem neuzrādīja nekādas acu slimības, alergijas, kā arī netika lietoti papildus medikamenti.

Aptaujāto vidū vispopulārākās bija silikona hidrogēla kontaktlēcas (Air Optix, Pure Vision, Acuvue Advance) un hidrogēla mēneša kontaktlēcas (Soflens Comfort, Henson). Viens no dalībniekiem izmanto vienas dienas kontaktlēcas (Focus Dailies). Kontaktlēcas vidēji tiek lietotas 12 st. dienā. Kā kopšanas līdzekļi tiek izmantoti OptiFree Express, Renu MultiPluss un All in One.

Visi aptaujas dalībnieki norādīja, ka laboratorijā izmanto aizsargbrilles, un nevienam nav bijušas nekādas nopietnas situācijas, kad kontaktlēcu lietošana ir radījusi kādus draudus acs veselībai. Visi aptaujātie atzīst, ka ir informēti par to, kas jādara, ja acī nejauši nonāk kāda ķīmiska viela. Par to tiek stāstīts speciālajos studijuursos par darba drošību, kā arī katra semestra sākumā pirms laboratorijas darbu uzsākšanas.

Pēc aptaujas datiem negadījuma laikā, viens dalībnieks vispirms veiktu roku mazgāšanu, tad acu skalošanu, bet pārējie uzsāktu nekavējoties acu skalošanu ar lielu, tekošu ūdens daudzumu un tad izņemt kontaktlēcas no acs. 2 aptaujātie dalībnieki kontaktlēcu mēģinātu izņemt pirms skalošanas, savukārt pārējie veiktu acu skalošanu ar visu kontaktlēcu acīs. Viens no dalībniekiem mēģinātu iepilināt acu pilienus, lai neutralizētu acs vidi, viens skalotu aci ar 1 % borskābes šķīdumu. Pie izgarojumiem 6 aptaujātie nekavējoties atstātu telpu, viens ieslēgtu ventilāciju un viens atvērtu logu. 4 no aptaujātajiem veiktu acu skalošanu ar tekošu ūdeni.

Pēc literatūras datiem, pareiza pirmā palīdzība acs ķīmiska apdeguma gadījumā ir:

1. Cietušā acs vismaz 10 minūtes ir jāskalo ar lēni plūstoša ūdens strūklu. Jāraugās, lai plakstiņš būtu noskalots no iekšpuses, gan ārpusē

2. Ja sāpju izraisīta spazma dēļ acs ir aizvērta, uzmanīgi, bet stingri ir jātur plakstiņus atvērtus. Cietušajam pie acs ir jātur sterils acs pārsējs.

3. Cietušais ir jānogādā slimnīcā.

Ja negadījuma laikā cietušajam acīs ir kontaktlēcas, tad tās nav jāņem ārā no acs [30]. Skalošanas laikā ūdens var nokļūt zem lēcas un izskalot to ārā. Ja skalošanas laikā kontaktlēca netiek izskalota no acs, tad tā ir jāizņem pēc skalošanas beigām. Ja ir notikusi saskarsme ar ķīmiskajiem izgarojumiem, tad pareizākā rīcība būtu nekavējoties lēcas izņemt un tās vairs nelietot [6].

Lai gan šajā aptaujā piedalījās tikai 8 cilvēki, galvenais secinājums ir tāds, ka, lai gan visi atzīst, ka zina, kas ir jādara nelaimes situācijā, tomēr rīcība reālu draudu gadījumā dažiem aptaujas dalībniekiem būtu neadekvāta. Tas norāda, ka darba drošībai ir jāpievērš nopietnāka vērība. Manuprāt, optometrists varētu būt viens no tiem speciālistiem, kurš var sniegt informāciju, kā rīkoties dažādās draudīgās situācijās, kad kontaktlēcu lietotājam ir notikusi saskare ar ķīmisku vielu vai kādu citu kaitīgu faktoru. Darba drošības instrukcijās bieži vien šī informācija netiek speciāli uzsvērtā un izdalīta. Tā kā ķīmiskas vielas iekļūšana acīs var izraisīt ļoti nopietnas un paliekošas sekas, bieži vien izšķiroša ir ļoti ātra un pareiza rīcība.

Secinājumi

1. Visiem izmeklētajiem kontaktlēcu lietotājiem redzes funkcijas un acs struktūru stāvoklis ir piemērots darba pienākumu veikšanai, atbilstoši darba un OVP prasībām.
2. Katrs cilvēks ir jāizvērtē individuāli, atkarībā no darba specifikas un kaitīgā faktora. Kontaktlēcu lietošana var būt veiksmīga vidē, kurā ir kaitīgie darba vides faktori, ja darbinieks izmanto atbilstošu acu aizsardzību, ievēro kontaktlēcu lietošanas un kopšanas norādījumus, veic regulāras acu pārbaudes.
3. No literatūras datiem un izmeklējot pacientus būtu ieteicams:
 - a) Ķīmiskā vidē izmantot vienas dienas kontaktlēcas
 - b) Putekļainā vidē lietot kontaktlēcas ar lielāku diametru
 - c) Vidēs ar IS starojumu izmantot silikona hidrogēla kontaktlēcas
 - d) Vidēs ar UV starojumu izmantot UV starojumu bloķējošās kontaktlēcas ikdienas lietošanai.
4. Ir nepieciešams pievērst lielāku uzmanību jauno speciālistu informētībai darba drošības jautājumos, jo īpaši lietojot kontaktlēcas.
5. Optometrists varētu būt kā viens no speciālistiem, kas informē cilvēku par kaitīgajiem faktoriem un rīcību negadījuma laikā.

Nobeigums

Darba vietai ir ļoti nozīmīga loma nodarbināto dzīvē, jo aptuveni trešo daļu no sava darba mūža mēs pavadām darbā. Tāpēc ir ļoti svarīgi, lai nodarbinātais savā darba vietā justos labi, pēc iespējas ērti un droši.

Manuprāt, darbā aplūkotā tēma ir ļoti interesanta, taču diezgan maz pētīta. Šajā darbā tika apskatīti tikai 9 pacienti, taču, lai varētu izdarīt vispārīgus secinājumus, būtu nepieciešams novērtēt lielāku cilvēku skaitu ar lielāku darba stāžu. Lietderīgi būtu arī aplūkot citu faktoru iedarbību uz kontaktlēcām, tādu kā paaugstināts atmosfēras spiediens, relatīvā mitruma izmaiņas, kontaktlēcu lietošana zem gāzmaskām utt.

Gribētu uzsvērt, ka optometristi ļoti veiksmīgi varētu darboties šajā sfērā. LU Optometrijas bakalaura un profesionālajā studiju programmā iegūtās specifiskās zināšanas par redzes funkciju un acs veselības stāvokļa novērtēšanu, kā arī vispārīgās zināšanas fizikā, ķīmijā, vispārīgā medicīnā, pirmā palīdzībā utt. ir ļoti noderīgas un praktiski pielietojamas šajā nozarē. Citu valstu universitātēs tiek sagatavoti optometristi ar specializāciju arodveselībā (*occupational optometrist*). Es domāju, ka arī Latvijā šādi speciālisti būtu ļoti noderīgi.

Pateicības:

Vēlos izteikt vislielāko pateicību savai darba vadītājai Aigai Švedei par profesionālo darba vadīšanu un vērtīgiem padomiem darba izstrādes procesā.

Izmantotā literatūra

1. Ministru kabineta noteikumi Nr.219. Kārtība, kādā veicama obligātā veselības pārbaude, <http://www.likumi.lv/doc.php?id=189070>
2. Oxygen Permeability and Water Content of Silicone Hydrogel Contact Lens Materials, N. Efron, P. B. Morgan, I. Cameron, Optometry and Vision Science, Vol. 84, No. 4, 2007, pp. 328 – 333
http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2007/04000/Oxygen_Permeability_and_Water_Content_of_Silicone.16.aspx
3. Slit Lamp Examination: Back to Basics, T. Quinn, Contact Lens Spectrum, February, 2006
<http://www.clspectrum.com/article.aspx?article=12960>
4. Exploring the Relationship Between Materials and Ocular Health and Comfort, G. Young, M. Phil, Contact Lens Spectrum, May, 2007
<http://www.clspectrum.com/article.aspx?article=100428>
5. Factors influencing the prescribing of hydrogel contact lenses, N. Efron, P. Morgan, Contact Lens & Anterior Eye, Nr. 32, 2009, pp. 294–295
6. D.G. Pitts, R.N. Kleinstein, Environmental vision: Interaction of the Eye, Vision and Environment, Butterworth-Heinemann, 1993, pp. 361 – 384
7. The safety and efficacy of contact lens wear in the industrial and chemical workplace, K. Tyhurst, R. McNett, E. Benett, Optometry, Nr. 78, 2007, pp. 596-604
8. Considerations in Contact Lens Use Under Adverse Conditions: Proceedings of a Symposium Environmental Glases and Contact Lens Wear, P. E. Flattau, National Academy Press, 1991
<http://books.google.lv/books?id=QzHeKDH6PCwC&printsec=frontcover#v=onepage&q=&f=false>
9. Just the Facts Chemicals, Contact lenses, Respirators, Current Intelligence Bulletin 59, NIOSH Publication No. 2005-139, June, 2005
http://usachppm.apgea.army.mil/Documents/FACT/63-006-1206_Chemicals_ContactLenses_Respirators.pdf
10. Contact Lenses and The Work Environment, J. J. Nichols, Contact Lens Spectrum, November, 2003
<http://www.clspectrum.com/article.aspx?article=12462>
11. Clinical contact lens practice, E. S. Bennett, B. A. Weissman, Lippincott Williams & Wilkins, 2005

http://books.google.lv/books?id=yq5_QfbP8HQc&dq=Clinical+contact+lens+practice&printsec=frontcover&source=bl&ots=asRsArZW4e&sig=24I1T4NLZsbZk7PgiyzmroLTz98&hl=lv&ei=andUS-PyDKbfsAaq_7DYCw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CBEO6AEwAQ#v=onepage&q=&f=false

12. www.vdi.gov.lv/admin/files/inspicesanas%20kampanas/DarbaDrosiba.pdf

13. <http://www.sprayer-outlet.com/pics/A61091.jpg>

14. Work-Related Eye Injuries and Illnesses, W.F. Peate, American Family Physician, Volume 75, April 1 Number 7, 2007

<http://www.aafp.org/afp/2007/0401/p1017.html>

15. Radiation effects on the eye Part 1 - Infrared radiation effects on ocular tissue, J. Voke, Optometry Today, May 21, 1999

http://optometry.co.uk/articles/docs/33aa07d53d20b5cbc6f17ffc81f0dc94_Voke1990521.pdf

16. In the News, Optometry and Vision Science, Vol 76, NO 1, pp 4-5, 1999

17. The effect of contact lens wear on dynamic ocular surface temperature, C. Purslow, J. Wolffsohn, Contact Lens & Anterior Eye, Nr. 28, 2005, pp. 29-36

18. Hydrogel Contact Lens Dehydration in Controlled Environmental Conditions, P. B. Morgan, N. Efron, Eye & Contact Lens 30(2), 2004, pp. 99–102

19. Ocular effects of ultraviolet radiation, M. B. Taub, Optometry Today, June 18, 2004

20. Radiation effects on the eye Part 3b - Ocular effects of ultraviolet radiation, J. Voke, Optometry Today, July 30, 1999

http://www.optometry.co.uk/articles/docs/48b2682cb5f43cbffaa4a831b75332ba_Voke1990730.pdf

21. Borish's Clinical Refraction, William J. Benjamin, Butterworth – Heinemann, 2006

22. Ultraviolet (UV) transmittance characteristics of daily disposable and silicone hydrogel contact lenses, L. Moore, J. T. Ferreira, Contact Lens & Anterior Eye, Nr. 29, 2006, pp. 115 – 122

23. Ministru kabineta noteikumi Nr. 908, Arodslimību izmeklēšanas un uzskaites kārtība
<http://www.likumi.lv/doc.php?id=147550>

24. Evaluating and Recording Soft Contact Lens Fit, J. Wolffsohn, Optometry Today
http://www.optometry.co.uk/articles/docs/em_1.pdf

25. How red is a white eye? Clinical grading of normal Conjunctival hyperaemia, PJ Murphy, JSC Lau, Eye 21 (2007), pp. 633–638
26. Benefits of Silicone Hydrogel Lenses, D. Fonn, Contact Lens Spectrum, February, 2006
<http://www.clspectrum.com/article.aspx?article=12955>
- 27 Contact lens induced papillary conjunctivitis with silicone hydrogel lenses, L. Sorbara, L. Jones, D. Williams-Lyn, Contact Lens & Anterior Eye 32 (2009), pp. 93–96
28. Deciphering Corneal Staining Scales, Lasswell, Lynn, Contact Lens Spectrum, April, 2007
<http://www.clspectrum.com/article.aspx?article=13227>
29. Limbal and Bulbar Hyperaemia in Normal Eyes, H. Pult, Paul J. Murphy, Christine Purslow¹, Jeffrey Nyman, Ophthal. Physiol. Opt. 28, (2008), pp.13–20
<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/119401637/PDFSTART>
30. Pirmā Palīdzība, St. John Ambulance, St. Andrew Ambulance Association, Zvaigzne ABC, 2003, 200. lpp.

I Pielikums. Izplatītāko mēneša kontaktlēcu parametri (informācija ņemta no ražotāju mājaslapām)

N.p. k.	Nosaukums	Ražotājs	Lietošanas režīms	Diametrs (mm)	R (mm)	Materiāls	Ūdens saturs	Dk/t	Centra biezums	Piezīmes
1.	Biofinity (silikonahidroģēls)	Cooper Vision	1 mēneša, pagarinātas lietošanas, līdz pat 29 diennaktīm nepārtrauktas lietošanas	14,0	8,6	Aquaform (Comfilcon A)	48 %	128	0,08	Lielāks ūdens saturs apvienojumā ar augstu skābekļa caurlaidību, labākas virsmas mitrināšanās īpašības, asfēriska priekšējā virsma, apaļās malas dizains mazākam konjunktīvas kairinājumam
2.	Acuvue Advance (silikonahidroģēls)	Johnson & Johnson	1 mēneša, 2 nedēļas DW	14,0	8,3; 8,7	Galyfilcon A	47 %	86	0,07	UV aizsardzība (FDA 1 klase), ērtākai lietošanai ir pareizās puses marķējums
3.	Acuvue Oasys (silikonahidroģēls)	Johnson & Johnson	1 mēneša, pagarinātas lietošanas, viena nedēļa neizņemot no acs (EW) vai 2 nedēļas dienas režīmā (DW)	14,0	8,4	Senofilcon A	38 %	147	0,07	Augsta skābekļa caurlaidība, ieteicama cilvēkiem ar sausām acīm, sevišķi gluda virsma. Lēca ir mazāk kustīga nekā Pure Vision vai Night & Day; zems modulis UV aizsardzība (FDA 1 klase)
4.	Air Optix Aqua (silikonahidroģēls)	Ciba Vision	1 mēneša, pagarinātas lietošanas DW/FW; 1 nedēļa EW	14,2	8,6	Lotrafilcon B	33 %	138	0,08	Liela skābekļa caurlaidība, piemērotas sausām acīm
5.	Air Optix Night&Day (silikonahidroģēls)	Ciba Vision	1 mēneša, pagarinātas lietošanas, diennakts - 30 dienas CW	13,8	8,4; 8,6	Lotrafilcon A	24 %	175	0,08	Visaugstākā skābekļa caurlaidība, mazs ūdens saturs un mazas poras materiālā
6.	Pure Vision (silikonahidroģēls)	Bausch & Lomb	1 mēneša, pagarinātas lietošanas; 30 dienas CW/DW	14,0	8,6	Balafilcon A	36 %	110	0,09	
7.	Soflens 59/Comfort	Bausch &	1 mēneša, DW	14,2	8,6	Hilafilcon B	59 %	15,7	0,14	Samazināta nosēdumu

	(hidrogēls)	Lomb								veidošanās uz lēcas virsmas, viegli ielikt un izņemt no acs
8.	Focus Mountly Visitint (hidrogēls)	Ciba Vision	1 mēneša, DW	14,0	8,6; 8,9	Vifilcon A	55 %	20	0,1	Augsts ūdens saturs, mazliet ietonētas
9.	Frequency 55 (hidrogēls)	Cooper Vision	1 mēneša, DW	14,4	8,7	Methafilcon A	55 %	19	0,09	Lēcas priekšējā virsma ir asfēriska
10.	Sauflon 55 UV (hidrogēls)	Sauflon	1 mēneša, DW	14,2	8,6; 8,9	Methafilcon A	55 %	25,6	0,07	UV aizsardzība
11.	Optima FW (hidrogēls)	Bausch & Lomb	3 mēnešu, DW	14,0	8,4; 8,7	Polymacon	39 %	24,3	0,03	Ļoti plānas

Dk/t – kontaktlēcas skābekļa caurlaidība, kas mērīta -3,00 DS kontaktlēcas centrā

DW (*Daily wear*) – dienas valkāšanas režīms, pirms gulētiešanas jāizņem

EW (*Extended wear*) – pagarinātais valkāšanas režīms, tās paredzētas nepārtrauktai valkāšanai līdz 6 diennaktīm

CW (*Continuous wear*) – nepārtrauktais valkāšanas režīms, tās paredzētas nepārtrauktai valkāšanai līdz 30 diennaktīm

FW (*Flexible wear*) – elastīgais valkāšanas režīms, šīs lēcas domātas dienas valkāšanai, bet ir pieļaujama nepārtraukta valkāšana līdz 1 diennaktij.

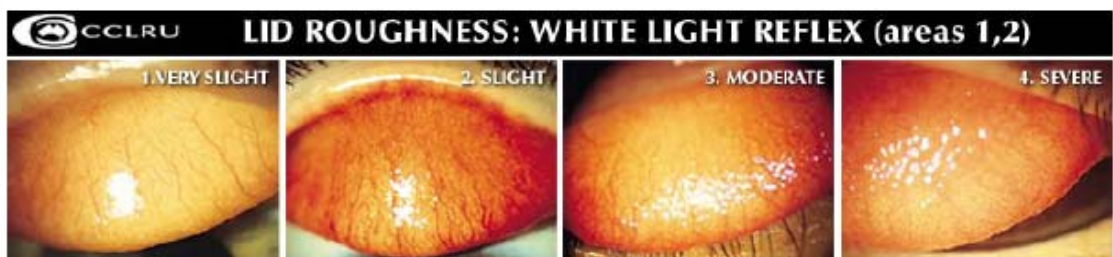
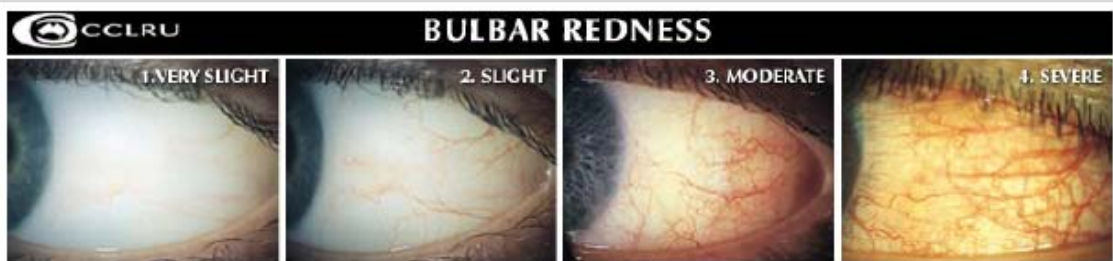
Izplatītāko vienas dienas kontaktlēcu parametri

N.p.k.	Nosaukums	Ražotājs	Lietošanas režīms	Diametrs (mm)	R (mm)	Materiāls	Ūdens saturs	Dk/t	Centra biezums (mm)	Piezīmes
1	Frequency One Day	Cooper Vision	1 dienas	14,2	8,7	Ocufilecon B	52%	17	0,07	UV aizsardzība
2	1-Day Acuvue Moist	Johnson & Johnson	1 dienas	14,2	8,5; 9,0	Etafilecon A	58%	33,3	0,08	UV aizsardzība, satur īpašu mitrinošo aģentu, kas samazina sausuma sajūtu
3	Soflens Dailies Disposable	Bausch & Lomb	1 dienas	14,2	8,6	Hilafilcon B	59%	24	0,09	
4	Focus Dailies Comfort	Ciba Vision	1 dienas	13,8	8,6	Nelfilcon A	69%	26	0,1	Augsta elastības pakāpe un noturība pret dehidratāciju

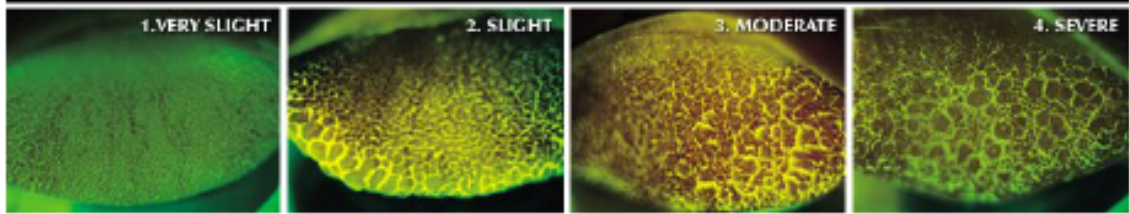
Dk/t – kontaktlēcas skābekļa caurlaidība, kas mērīta -3,00 DS kontaktlēcas centrā

II Pielikums. CCLRU novērtēšanas skala

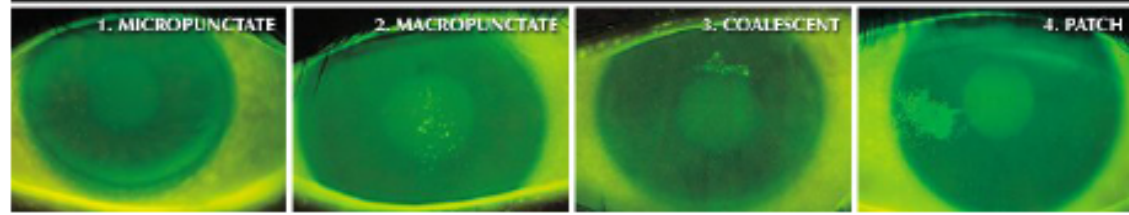
CCLRU GRADING SCALES



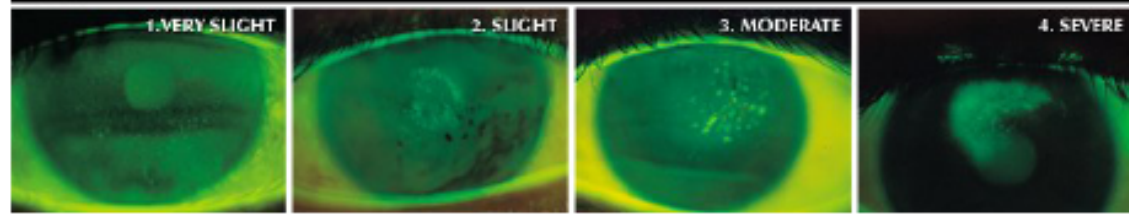
CCLRU LID ROUGHNESS: FLUORESCEIN (area 2)



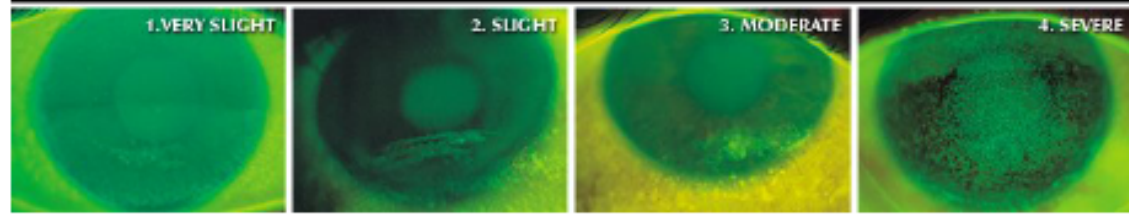
CCLRU CORNEAL STAINING: TYPE



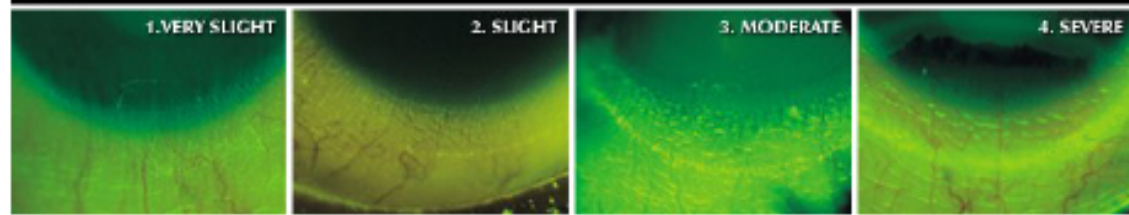
CCLRU CORNEAL STAINING: DEPTH



CCLRU CORNEAL STAINING: EXTENT (area 5)



CCLRU CONJUNCTIVAL STAINING



III Pielikums. Anketa

Jūsu sniegtā informācija tiks izmantota diplomdarba tapšanā. Darba mērķis ir novērtēt kontaktlēcu lietošanu dažādos kaitīgos darba apstākļos.

1. **Dzimums**.....

2. **Vecums**.....

3. **Mācību iestāde/Darba vieta**.....

4. **Nodarbošanās**.....

5. **Acu slimības/alergijas/lietotie medikamenti?**.....

.....

.....

6. **Cik ilgi strādājat/mācāties savā profesijā?**.....

7. **Ar kādām ķīmiskajām vielām visbiežāk jūs strādājat?**

.....

.....

8. **Cik bieži ejat uz redzes pārbaudēm?**.....

9. **Vai jums kādreiz ir bijušas acu traumas, ķīmisks apdegums?**

Jā Kāds?.....

Nē

Neatceros

10. **Kādas kontaktlēcas izmantojat darbam laboratorijā?**

Vienas dienas kl Hidrogēla mīkstās kl

Viena mēneša kl Silikona hidrogēla mīkstās kl

Trīs mēnešu kl Cietās kl

Sešu mēnešu kl Cits variants

11. **Kāds ir kl nosaukums?**.....

12. **Kāds ir kl stiprums?** Labā acs..... Kreisā acs.....

13. **Cik stundas dienā lietojat kl?**

līdz 8 h

8 – 12 h

vairāk kā 12 h

guļat ar kl

14. Cik bieži maināt kl?

- regulāri pēc norādījumiem
- regulāri, bet nedaudz pārnēsāju
- kā sanāk Kāpēc?.....

15. Vai ir sūdzības, kas saistītas ar kl lietošanu laboratorijā un cik bieži tās parādās?

	Katru dienu	1 reizi nedēļā	1 reizi mēnesī	Nav
Asarošana				
Graušana, dedzināšana				
Sausuma sajūta				
Apsārtušas acis				

Cits variants.....

16. Kādu kl kopšanas līdzekli lietojat?

- Renu MultiPlus
- Solo Care Aqua
- OptiFree Express
- All in one
- Cits variants.....

17. Kāpēc izvēlējāties laboratorijā lietot kl nevis brilles?

- Brilles traucē un ir neērtas
- Brilles aizsvīst un ātri kļūst netīras
- Ar kl ir lielāks redzes lauks
- Ar kl labāk var redzēt
- Cits variants.....
-
-

18. Vai esat izjutis kādas nepatīkamas sajūtas vai diskomfortu lietojot kl laboratorijā?

- Jā Nē Dažreiz

19. Kā jūs rīkojaties šajā gadījumā?

- Izņemat lēcas

- Neko nedarāt
- Skalojat acis
- Lietojat acu pilienus
- Cits variants.....

20. Jūsu novērojumi attiecībā par kl lietošanu laboratorijā.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

21. Vai Jūs izmantojat aizsargbrilles?

- Jā Nē Dažreiz

22. Aprakstiet, kāda būtu Jūsu rīcība, ja acī nonāktu kairinoša ķīmiska viela?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

23. Aprakstiet, kāda būtu jūsu rīcība, ja acī nonāktu kairinoši izgarojumi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Paldies par atsaucību! 😊

Diplomdarbs „Darba vides kaitīgo faktoru ietekme uz kontaktlēcu valkāšanu” 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: Kristīne Bagucka

Apl. Nr. kb 08208

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītāja: Aiga Švede, M.Sc.

Recenzents: Ivars Lācis, profesors

Darbs iesniegts Optometrijas un Redzes zinātnes nodaļā 29.01.2010.

Metodiķe: Dzintra Holsta

Darbs aizstāvēts Valsts pārbaudījumu komisijas sēdē:

29.01.2010. prot. Nr., vērtējums.....

Komisijas sekretārs: docents Dr. phys. Pēteris Cikmačs