

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
MEDICĪNAS FAKULĀTE
ĀRSTNIECĪBAS PROGRAMMA
OFTALMOLOĢIJAS KATEDRA

**INTRAOKULĀRĀ SPIEDIENA IZMAIŅAS PĒC REFRAKTĪVAS
LĀZERKOREKCIJAS**

DIPLOMDARBS

Autors: Darja Beļajeva

Studenta apliecības Nr.: db09091

Darbs izpildīts SIA „Dr. Solomatina acu rehabilitācijas un redzes korekcijas centrs”

Darba vadītājs: LU Asoc. Prof., Dr.med. Igors Solomatins

Recenzents: Dr.med. Tamāra Petrova

RĪGA, 2015

Saturs

Saīsinājumu saraksts	4
Kopsavilkums.....	5
Summary	6
Ievads	7
1. Literatūras apskats.....	8
1.1. Acs ābola anatomijas vispārīgais raksturojums.....	8
1.2. Acs ābola apvalki	8
1.3. Acs ābola kameras.....	10
1.4. Lēca.....	10
1.5. Stiklveida ķermenis.....	11
1.6. Acs ābola palīgorgāni.....	11
2. Acs ābola fizioloģija.....	12
2.1. Ūdeņaina šķidrums sastāvs un funkcijas.....	12
2.2. Ūdeņaina šķidrums cirkulācijas un drenāžas sistēma	13
2.3. Intraokulārais spiediens.....	13
2.3.1. Intraokulārā spiediena pareiza mērīšana	14
3. Refrakcija	15
3.1. Refrakcijas definīcija.....	15
3.2. Acs optiskais aparāts un refrakcija.....	15
3.3. Emetropija	16
4. Refrakcijas kļūdas	16
4.1. Ametropija.....	16
4.2. Miopija	17
4.2.1. Miopijas etioloģija.....	18
4.2.2. Miopijas pakāpes.....	18
4.2.3. Miopijas klīniska aina	18
4.2.4. Miopijas komplikācijas	19
4.3. Hipermetropija	19
4.3.1. Hipermetropijas etioloģija.....	20
4.3.2. Hipermetropijas pakāpes	21
4.3.3. Hipermetropijas klīniska aina.....	21
4.3.4. Hipermetropijas komplikācijas.....	22
4.4. Astigmatisms.....	22
4.4.1. Astigmatisma kalsifikācija un etioloģija	23
4.4.2. Astigmatisma pakāpes.....	23

4.4.3. Astigmatisma klīniska aina	23
4.4.4. Astigmatisma komplikācijas	24
5. Refrakcijas kļūdu diagnostika	24
6. Refraktīvā ķirurģija	25
6.1. Refrakcijas kļūdu ārstēšanas veidi	25
6.2. Refraktīvās ķirurģijas statistika	26
6.3. Refraktīvās ķirurģijas indikācijas un kontrindikācijas	27
6.4. Obligāta izmeklēšana pēc refraktīvās ķirurģijas	28
7. Refraktīvas lāzerekcijas komplikācijas	28
8. Intraokulārais spiediens pēc refraktīvās ķirurģijas	29
9. Pētījuma daļa	30
9.1. Materiāli un metodes	30
9.2. Intraokulāra spiediena mērīšanas taktika	30
9.3. Radzenes biezuma noteikšana	31
9.4. Pētījuma rezultāti un to analīze	31
9.5. Starpības indeksa aprēķināšana	35
Diskusija	36
Secinājumi	38
Pateicības	39
Izmantotā literatūra	40
Pielikums	43

Saīsinājumu saraksts

D – dioptrijs

LASEK - Laser subepitelial keratomileusis (latīņu valodā), eksimēra lāzera radzenes pārveidošana, saglabājot radzenes epitēliju

LASIK – Laser in situ keratomileusis (latīņu valodā), eksimēra lāzera radzenes pārveidošana

PRK - Photo refractive keratectomy (latīņu valodā), fotorefraktīvā keratoektomija

mm/Hg – milimetri dzīvsudraba stāva

Kopsavilkums

Tēmas aktualitāte: Mūsdienās redzes korekcijas problēma ir ļoti aktuāla. Refraktīva ķirurģija paliek populāra jauniešu vidū, kas ir ļoti nozīmīgi. Iespējams, ka nākotnē pieaugs jaunu pacientu skaits un tāpēc svarīgi pievērst uzmanību pēcoperatīvām izmaiņām, kas skar intraokulāru spiedienu.

Mērķis: Noteikt intraokulāra spiediena izmaiņas pēc refraktīvas lāzerkorekcijas.

Materiāli un metodes: Prospektīva pētījumā bija iesaistīti 50 pacienti, kuri ir veseli, dažāda vecumā un dzimuma, kuri vēlas veikt acu refraktīvu lāzerkorekciju. Pirms veikt ķirurģisku redzes korekciju pacientiem tika veikta pilna redzes orgānu izmeklēšana, tajā skaitā arī intraokulārā spiediena mērīšana un radzenes biezuma noteikšana. Pirms piedalīšanās pētījumā pacienti bija informēti par brīvprātīgu izvēli. Intraokulāru spiedienu mērīja trīs reizes (pirms operācijas; viena nedēļa pēc refraktīvās lāzerkorekcijas; viens mēnesis pēc refraktīvās lāzerkorekcijas) ar speciālu aparātu *TOPCON*. Pētījuma ilgums bija laika posmā no oktobra 2014.gada līdz martam 2015.gadam. Visi iegūtie rezultāti tika apstrādāti *Microsoft Office Excel 2007* programmā.

Rezultāti: Vidējais pacientu vecums, kad tiek taisīta refraktīva lāzerkorekcija ir 29 gadi, un šis vidējais vecuma rezultāts ir vienāds starp vīriešiem un sievietēm. Starp 50 pacientiem biežāka refrakcijas kļūda bija miopija jeb tuvredzība, šī redzes patoloģija bija sastopama 39 pacientiem. Visiem 50 pacientiem intraokulārais spiediens abās acīs, pēc refraktīvas ķirurģijas bija zemāks nekā pirms operācijas. Pētījuma apkopotie rezultāti apstiprina literatūras datus par tiešo saikni starp radzenes biezuma samazināšanu un intraokulāra spiediena izmaiņām pēc refraktīvas lāzerkorekcijas.

Secinājumi: Pacienti pēc refraktīvās ķirurģijas ir atsevišķa grupa ar noteiktām izmaiņām acs fizioloģijā. Intraokulārā spiediena samazināšanas pēc redzes korekcijas nenovērš risku saslimt ar jebkuru redzes orgāna patoloģiju, kas ir saistīta ar intraokulāra spiediena izmaiņām.

Summary

Topicality of the problem: Nowadays the problem of vision correction is extremely topical. Refractive surgery remains in demand among the youth. It is possible to predict the growth of the number of new patients, therefore it is necessary to pay attention to postoperative changes of intraocular pressure.

Objective: To to define intraocular pressure changes which occur after refractive laser correction.

Tools and methods: The research deals with 50 patients, who are healthy, represent different age and sex groups and want to perform eye refractive laser correction. Preoperative complete analysis of organs of vision was performed, including intraocular pressure measurement, as well as the thickness of cornea was stated. All patients had been informed about the research, therefore their participation was voluntary. Intraocular pressure was measured three times – before the operation, a week after refractive laser correction, a month after refractive laser correction – with the help of *TOPCON* specialized device. The research was being conducted with in six months – from October, 2014 until March, 2015. The results of the research have been arranged into tables and charts using Microsoft Office Excel 2007.

Results: An average age of the patients in need of refractive laser correction in 29 years old and the aforesaid average result is equal for both males and females. Among 50 patients the most frequent vision failure was myopia. 39 patients were stated as having the aforementioned pathology. Intraocular pressure in both eyes of all 50 patients was lower after the operation than during preoperational period. The data of the given research prove empirical data showing the link between decrease of the density of cornea and changes in intraocular pressure after refractive laser correction.

Conclusions: Patients after refractive surgery belong to a special group with certain changes in eye physiology. The decrease of intraocular pressure after surgery does not exclude the risk of having vision organs pathology, connected with the change of intraocular pressure.

Ievads

Mūsdienās redzes korekcijas problēma ir ļoti aktuāla. Gan brilles, gan kontaktlēcas veiksmīgi tiek pielietotas redzes uzlabošanai, tomēr tiem ir savi trūkumi. Brilles var salūzt, bet kontaktlēcas var izraisīt kairinājumu un alerģisku reakciju. Acu refraktīva lāzerkorekcija ir droša, nesāpīga, efektīva, moderna un pieejama ārstēšanas metode. Pēc redzes korekcijas cilvēkiem parādās iespēja visu redzēt bez palīgierīcēm. Vēlamais rezultāts tiek sasniegts ar minimālu blakusefektu risku. Pēc operācijas cilvēks var redzēt bez brillēm un kontaktlēcām jau pēc dažām stundām. Šī redzes korekcijas metode paliek arvien populārāka un tiek pielietota ļoti bieži.

Lāzerkorekcijas rezultātā notiek radzenes formas, biezuma un izliekuma izmaiņas. Šādas izmaiņas ir piemērotas konkrētam redzes patoloģijas veidam. Intraokulāra spiediena mērīšana pirms un pēc redzes korekcijas ir obligāts diagnostikas veids. Svarīgi noskaidrot, kā izmainīts radzenes biezums pēc lāzerkorekcijas ietekmē acs iekšējo spiedienu. Intraokulāra spiediena izmaiņas var būt saistītas ar noteiktām acu slimībām, kuras nepieciešami savlaicīgi diagnosticēt. Tāpēc šī pētījuma rezultāti ļaus labāk orientēties redzes korekcijas praksē. Pētījumā iegūtus rezultātus varēs izmantot kā papildus vai pamatmateriālu acu refraktīva lāzerkorekcijā.

Diplomdarba mērķis: noteikt intraokulāra spiediena izmaiņas pēc lāzerkorekcijas.

Darba **hipotēze:** ņemot vērā to, ka mainās radzenes biezums, izliekums un biorezistence, nepieciešami izveidot statistiski pamatotu starpības indeksu starp intraokulāro spiedienu veselajā acī un intraokulāro spiedienu acī pēc lāzerkorekcijas.

Pētījumu veicamie uzdevumi ir:

1. Zinātniskās literatūras apraksts un analīze;
2. Pētījuma veikšana (intraokulārā spiediena mērīšana vairāku etapu posmā);
3. Pētījuma rezultātu apstrāde, analīze un secinājumu formulēšana;

Pētījuma bāze: Dr. Solomatina acu rehabilitācijas un redzes korekcijas centrs.

1. Literatūras apskats

1.1. Acs ābola anatomijas vispārīgais raksturojums

Redzes orgāns pieder pie nozīmīgākajām sensorajām sistēmām. Cilvēka redzes orgānu veido sarežģītas anatomiskas struktūras: acs ābols un tās palīgorgāni. Pie palīgorgāniem pieder acs plakstiņi, uzacis, konjunktīva, asaru aparāts, acs ābola muskuļi, orbītas saistaudi.

Acs ābolam ir lodveida forma, tā priekšēja forma ir nedaudz izliekta uz priekšu. Pieauguša cilvēka acs ābola svars ir 7-8 g, tilpums 6,5 ml, rādiuss 75 mm, diametrs vertikāli 23 mm, diametrs horizontāli 23,5 mm, diametrs no priekšpusē uz mugurpusi 24 mm. (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

1.2. Acs ābola apvalki

Acs ābolam izšķir trīs sekojošus apvalkus, kas pārklāj viena otru: ārējais jeb šķiedrainais apvalks, vidējais jeb asinsvadu apvalks un iekšējais apvalks jeb tīklene.

Ārējais jeb šķiedrainais apvalks ir veidots no blīviem saistaudiem. Šis apvalks sastāv no trijām daļām:

- Radzene (*lat. cornea*) veido ārēja apvalka priekšējo daļu. Tā ir caurspīdīga un nedaudz izliekta uz priekšu. Radzene nesatur asinsvadus un to veido pieci slāņi: epitēlijs, priekšējā robežplātnīte jeb Boumena membrāna, radzenes viela jeb stroma, mugurējā robežplātnīte jeb Desemē membrāna un radzenes endotēlijs. Radzenes vertikālais diametrs ir 10,6 mm, bet horizontālais diametrs ir 11,7 mm, centrālās zonas biezums ir 0,52 mm, bet perifērās zonas biezums ir 0,67 mm. Radzene darbojas pēc izliektās lēcas principa. Radzenes staru laušanas spējas ir 45 dioptrijas un tas ir apmēram 65-75% no acs optiskās sistēmas kopējās staru laušanas spējas. Radzenes staru laušanas spēja ir nemainīga. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

- Sklēra (*lat. sclera*) veido ārēja apvalka mugurējo daļu un tā ir necaurspīdīga. Šo apvalku veido trīs kārtas: virscīpslenes plātnīte, cīpslenes viela, cīpslenes tumša plātnīte. Sklēra nodrošina acs ābola formas uzturēšanu un arī aizsargā acs ābola audus no mehāniskām traumām, ka arī pie sklēras ir piestiprinātas acs ābola šķērsvītrotie muskuļi, kas realizē acs ābola kustības. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

- Radzenes mala (*lat. limbus corneae*) ir radzenes malas un sklēras kontaktzona. Šīs zonas platums ir 1-2 mm. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

Vidējais jeb asinsvadu apvalks sastāv no trijām daļām:

- Dzīslene (*lat. chorioidea*) veido vidēja apvalka mugurēju daļu un tā satur daudz asinsvadu. Dzīslenes ārējā virsma kontaktē ar cīpslenes tumšo plātnīti. Asinsvadi baro tīklenes ārējo trešdaļu ar skābekli un signālmolekulām, nodrošina termoregulācijas funkciju, ka arī aizved prom tīklenes metabolisma gala produktus. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

- Ciliārķermenis jeb starene (*lat. corpus ciliare*) veido vidēja apvalka vidējo daļu. Starene ir dzīslenes turpinājums un tas sākas 1,5 mm attālumā no radzenes malas mugurējās daļas un acs ābola priekšpusē pāriet tīklenē. Ciliārķermenis veido noslēgtu gredzenu, kas ir 6 mm plats. Starenei izšķir divas daļas: priekšēja krokota daļa jeb ciliārķermeņa vainags un mugurēja gludā daļa, jeb ciliārķermeņa aplītis. Lielāko ciliārķermeņa daļu veido muskuļi: Brikes muskulis, Millera un Ivanova muskulis. Muskuļi nodrošina lēcas akomodāciju, ka arī veicina ūdeņaina šķidrums filtrāciju. Stroma sastāv no bagātīgi apasiņotiem irdenajiem saistaudiem. Ciliārķermeņa krokota daļa producē ūdeņainu šķidrumu, bet gludā daļa producē suspensoršķiedras jeb zonulāras šķiedras, kas ir piefiksētas pie lēcas kapsulas un piedalās lēcas akomodācijas procesā. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

- Varavīksnene (*griek. iris*) ir starenes turpinājums acs ābola priekšējā daļā un tā veido vidēja apvalka priekšējo daļu. Varavīksnenes centrā ir apaļa atvere jeb zīlīte (*lat. pupilla*). Varavīksneni veido asinsvadi un divi muskuļi: zīlītes sašaurinātājmuskulis un zīlītes paplašinātājmuskulis. Abi divi muskuļi maina zīlītes diametru, regulējot gaismas staru iekļūšanu acī. Varavīksnenes mugurpusē atrodas pigmentslānis, kas absorbē gaismas starus. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

Iekšējo apvalku veido tīklene (*lat. retina*). Tīklene pārveido gaismas starus elektriskajos impulsos, kas pa redzes nervu tiek nosūtīti uz galvas smadzeņu redzes centriem un tādā veidā tiek nodrošināta spēja redzēt. Acs ābola priekšpusē tīklene pāriet ciliārķermenī, bet mugurpusē stiepjas līdz redzes nerva diskam, kur tā ir cieši piestiprināta pie dzīslenes. Tīklieni veido desmit slāņi: tīklenes pigmentslānis, nūjiņu un vālīšu slānis, ārēja robežmembrāna, ārējais graudainas slānis, ārējais tīklainais slānis, iekšējais graudainas slānis, iekšējais tīklainais slānis, tīklenes ganglionārais slānis, nervu šķiedru slānis un iekšēja robežmembrāna. Nūjiņas un vālītes ir tīklenes fotoreceptori. Nūjiņas atbild par orientāciju telpā un par redzi krēslā, ka arī naktī. Vālītes nodrošina redzi dienā, ka arī atbild par krāsu redzi un redzes asumu. Ampēram 3-4 mm laterāli no redzes nerva diska atrodas macula densa

jeb dzeltenais plankums, kas satur ļoti daudz vāļīšu. Dzeltena plankuma uzbūves īpatnības nodrošina visasāko redzi. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

1.3. Acs ābola kameras

Acs ābolam izšķir trīs kameras jeb telpas.

- Priekšēja kamera (*lat. camera bulbi anterior*): atrodas starp radzenes mugurējo virsmu un varavīksneni priekšējo virsmu.

- Mugurēja kamera (*lat. camera bulbi posterior*): atrodas starp varavīksneni mugurējo virsmu un lēcas priekšējo virsmu.

Abas divas kameras ir savstarpēji saistītās ar zīlīti un pildītas ar ūdeņainu šķidrumu.

- Acs ābola trešā kamera ir vislielākā, kas aizņem 4/5 no acs ābola tilpuma un to sauc par stiklveida kameru (*lat. camera vitrea*). Stiklveida kamera atrodas starp lēcas mugurējo virsmu un tīkleni. Kamerā atrodas stiklveida ķermenis jeb stiklveida šķidrums. (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

1.4. Lēca

Lēca (*lat. lens*) ir caurspīdīgs, abpusēji izliekts ķermenis, kas atrodas tieši aiz zīlītes, un, tas, mugurēja virsma iegulst stiklveida ķermeņa bedrītē. Lēcai ir kapsula, kuru veido retikulāro šķiedru plātnītes. Pie šīs kapsulas piestiprinās suspensoršķiedras, kuras savieno lēcu ar ciliārķermeni. Zem kapsulas atrodas priekšējais epitēlijs, kas lēcas ekvatora apvidū diferencējas par lēcas šķiedrām. Vēcākās šķiedras atrodas lēcas centrā un veido lēcas kodolu. Lēca nesatur asinsvadus un nervus.

Lēcas staru laušanas spēks ir 20-30 dioptrijas un šis spēks ir mainīgs, jo lēcai ir raksturīga akomodācija. Tātad, mainoties lēcas izliekumam, tiek nodrošināta acs pielāgošanās priekšmetu aplūkošanai dažādā attālumā. Akomodācija regulē ciliārķermeņa muskuļi. Kad muskuļi atrodas relaksētā stāvoklī, suspensoršķiedras tiek iestieptas, lēcas forma kļūst plānāka, optiskās sistēmas laušanas spēja samazinās un tādā veidā acs piemērojas tālu priekšmetu aplūkošanai. Kad muskuļi kontrahējas, suspensoršķiedras atslābst, lēcas forma vairāk izliecas, optiskās sistēmas laušanas spēja pieaug, un, acs pielāgojas priekšmetu aplūkošanai, kas atrodas mazākos attālumos. Optimāls redzes attālums ir vidēji 25 cm. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

1.5. Stiklveida ķermenis

Stiklveida ķermenim ir lodveida forma un tā tilpums ir 4 ml. Kā jau tika minēts iepriekš, šis ķermenis atrodas stiklveida kamerā. Stiklveida ķermeni veido gļotaini saistaudi. Izšķir stiklveida ķermeņa serdes un garozas zonu. Serdes zona ir vairāk šķidrāka nekā garozas zona.

Galvenā funkcija ir saglabāt pareizu acs ābola formu un noturēt tīkleni savā pozīcijā, kas ir skaidras redzes svarīgs nosacījums. Stiklveida ķermeņa priekšēja virsma ir iedobīte, kura kalpo kā lēcas balsts. Lēcu ar stiklveida ķermeni savieno 1-2 mm bieza gredzenveida hialoīdeokapsulārā saite. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

1.6. Acs ābola palīgorgāni

Pie palīgorgāniem (*lat. orgāna oculi accesoria*) pieder acs plakstiņi, uzacis, konjunktīva, asaru aparāts, acs ābola muskuļi, orbītas saistaudi.

- Acs plakstiņi (*lat. palpebrae*): ir ādas krokas ar derivātiem (skropstas, tauku dziedzeri) ap acīm un aizsedz acs ābola priekšējo daļu. Plakstiņu galvenā funkcija ir acs ābola pasargāšana no kaitīgiem vides faktoriem un arī tīklenes apgaismošanas regulēšana. Skropstu piltuvē atveras Ceisa un Molla tauku dziedzeru izvadkanāli. Abu tauku dziedzeru sekrēts pasargā skropstu folikulu šūnas no pastāvīgas asaru iedarbības. Plakstiņu skeletu jeb tarsus veido blīvo saistaudu plātnīte. Tarsālajā plātnītē perpendikulāri plakstiņa virsmas malai stiepjas modificēto Meiboma tauku dziedzeru rinda. Meiboma dziedzeru taukainais sekrēts stabilizē asaras, neļaujot tiem plūst pāri plakstiņa malai. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

- Uzacis (*lat. supercilium*): ir neliels pacēlums virs orbītām, kur atrodas matiņi. Galvenā funkcija ir pasargāt acs ābolu no spilgtās gaismas, ka arī neļaut sviedriem un citiem šķidrumiem plūst uz acs ābolu. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

- Konjunktīva (*lat. conjunctivus*): ir caurspīdīga un slidena gļotāda, kas atrodas plakstiņu mugurējā virsmā un šī gļotāda augšējās un apakšējās velves apvidū pāriet uz acs ābola priekšējo virsmu. Radzenes malas apvidū konjunktīva pāriet radzes epitēlijā. Konjunktīvu veido daudzkārtainais cilindriskais epitēlijs. Galvenā funkcija ir ražot asaru gļotainu un šķidru sastāvdaļu, kas mitrina acs ābolu. Konjunktīva satur arī papildasaru dziedzerus, tas ir, Krauzes

un Volfringa asaru dziedzeri. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

- Asaru aparāts (*lat. apparatus lacrimalis*): ietver sevī vairākas sastāvdaļas. Tas ir asaru aparāta sekretorā daļa un asaru novadceļi. Asaras baro radzeni un lēcu, jo šīs struktūras nesatur asinsvadus. Asaras mitrina acs ābolu un darbojas antibakteriāli, nomācot dažādas patogēnas baktērijas. (Laganovska G., 2008) (Markovs J., 2007) (Khurana A.K., 2007)

- Acs ābola muskuļi (*lat. musculi oculomotorii*): kopā ir 6 šķērsvītrotie muskuļi, kas realizē acs ābola kustības. Acs ābola muskuļi ir piestiprināti pie sklēras un atbilstoši tas piestiprināšanas vietai tiek veiktas konkrētas kustības.

- Augšējais taisnais muskulis (*lat. mm.recti superior*): griež acs ābolu uz augšu un uz iekšu;
 - Apakšējais taisnais muskulis (*lat. mm.recti inferior*): griež acs ābolu uz leju un uz iekšu;
 - Iekšējais taisnais muskulis (*lat. mm.recti medialis*): griež acs ābolu uz iekšu;
 - Ārējais taisnais muskulis (*lat. mm.recti lateralis*): griež acs ābolu uz āru;
 - Augšējais slīpais muskulis (*lat. mm.obliqui superior*): griež acs ābolu uz leju un uz āru;
 - Apakšējais slīpais muskulis (*lat. mm.obliqui inferior*): griež acs ābolu uz augšu un uz āru; (<http://www.acis.lv/anatom.html#acskustibuap>)
- Orbītas saistaudi: veic balsta funkciju. (Markovs J., 2007)

2. Acs ābola fizioloģija

2.1. Īdeņaina šķidruma sastāvs un funkcijas

Īdeņainu šķidrumu producē ciliarķermeņa krokota daļa. Šī šķidruma sastāvā 99% veido ūdens un tikai 1% pārējās sastāvdaļas, tas ir, skābeklis, olbaltumvielas, glikoze, askorbīnskābe, fermenti, nātrijs, kālijs, magnijs, kalcījs, hlors, varš, cinks, fosfors, ka arī dažādas signālmolekulas. Tas pilnīgi atjaunojas ik pēc 1,5 – 2 stundām. Īdeņaina šķidruma pH līmenis ir 7,2.

Īdeņainais šķidrums apgādā ar skābekli un barības vielām acs ābola orgānus, kuros nav asinsvadu, tas ir, radzene un lēca. Šis šķidrums arī aizved prom metabolisma galaproduktus. Īdeņaina šķidruma cirkulācija uztur intraokulāro spiedienu. (Markovs J., 2007) (Remington L.A., Clinical anatomy and physiology of the Visual System)

2.2. Īdeņaina ūķidruma cirkulācijas un drenāžas sistēma

Īdeņainais ūķidrums vispirms uzkrājas acs mugurēja kamerā un, kad ūdeņaina ūķidruma spiediens mugurējā kamerā ir lielāks nekā priekšējā kamerā, starp varavīksnenes zilītes malu un lēcu veidojas sprauga un šis ūķidrums nonāk priekšējā kamerā. Attiecīgi, otrādāk, kad spiediens priekšējā kamerā ir augstāks, sprauga izzūd. Varavīksnene darbojas kā vārstulis, kas nodrošina ūdeņaina ūķidruma plūsmu tikai viena virzienā. (Markovs J., 2007)

Radzenes malas iekšējā virsmā atrodas cīpslenes venozais sinuss jeb Šlemma kanāls, ka arī varavīksnenes un radzenes kakta drenāžas sistēma. Kad ūdeņainais ūķidrums iekļūst acs ābola priekšējā kamerā, tālāk varavīksnenes un radzenes kakta drenāžas sistēma izvada to venozajā sistēmā – Šlemma kanālā. No šī kanāla ūdeņainais ūķidrums plūst uz savācējkanāliem un tālāk nonāk uz sklēras venozo pinumu. Turpmāka ūdeņaina ūķidruma plūsma ir sekojoša:

- Virscīpslenes vēnas;
- vv.ciliares anteriores un v.ophthalmica;
- Sinus cavernosus cerebri;

No Šlemma kanāla sākas arī no divām līdz astoņām Ašera vēna, kuras ieplūst virscīpslenes plātnītes vēnās un vv.conjunctivales anteriores. (Markovs J., 2007) (Remington L.A., Clinical anatomy and physiology of the Visual System)

2.3. Intraokulārais spiediens

Intraokulārais spiediens – tas ir spiediens, kuru rada ūdeņainais ūķidrums, stiklveida ķermenis uz acs ābola apvalkiem.

Intraokulārā spiediena rādītāji ir atkarīgi no:

- Ciliārā ķermeņa arteriolu tonusa;
- Īdeņaina ūķidruma apjoma;
- Acs ābola priekšējās un mugurējās kameras stāvokļa;
- Acu zilītes diametra;
- Šlemma kanāla lūmena;
- Sklēras venozās sistēmas spiediena;

Intraokulārā spiediena galvenā funkcija ir acs ābola iekšējo struktūru tonusa uzturēšana. Savukārt tas ir svarīgs nosacījums, lai nodrošinātu acs ābola homeostāzi. Intraokulārais spiediens uztur acs ābola sfērisku formu, iztaisno apvalkus, nodrošina acs optisku funkciju, uztur metabolismu un iekšējo struktūru mijiedarbību. (Kanski Jack J. 2007) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012) (Wilson F., Practical Ophthalmology a Manual For Beginning Residents) (Remington L.A., Clinical anatomy and physiology of the Visual System)

2.3.1. Intraokulārā spiediena pareiza mērīšana

Normāls intraokulārais spiediens ir no 10 līdz 21 mm/Hg. Izšķir divas metodes kā var izmērīt intraokulāru spiedienu:

- Kontakta metode:

- Goldmana aplanācijas tonometrija: pirms intraokulārā spiediena mērīšanas, pacientiem lokāli iepilina anestēzejošos pilienus., pēc medikamenta iedarbības radzenei pieskaras ar 2% fluorescēna strēmēlīti. Tonometrs ir pievienots pie spraugas lampas. Tonometru tuvina pie radzenes virsmas ar spraugas lampas palīdzību, savlaicīgi ieregulējot kobalta filtru. Speciālu regulācijas pogu griež iegūstot attēlu, kurā fluorescēna pusriņķi savienojas savā starpā un tad nolasa mērījumu. (Laganovska G., 2008)
- Maklakova tonometrija: radzenes standarta laukuma saplacināšanai izmanto speciālus tonometra cilindriņus (svars 10 g), kurus pirms lietošanas dezinficē un nokrāso ar speciālu krāsu. Pirms intraokulārā spiediena mērīšanas, pacientiem lokāli iepilina anestēzejošos pilienus. Tonometra cilindriņu uz dažām sekundēm liek uz radzenes centru. Cilindriņš saplacina radzeni kontaktvietā un radzenes šķidrums noskalo krāsu. Cilindriņu noņem no radzenes un uzliek uz papīra, taisot nospiedumu. Rezultātu izmēra ar speciālu lineāli. (Laganovska G., 2008)

- Bezkontakta metode: šī metode ir ļoti populāra ikdienas intraokulārā spiediena diagnostikā. Galvenās priekšrocības ir tādas, ka nav nepieciešama anestēzija un arī nav infekcijas draudu. Radzenes standarta laukuma saplacinošais elements ir gaisa plūsma. (Laganovska G., 2008) (Bruce J., Ophthalmology. Investigation and examination technigues) (Wilson F., Practical Ophthalmology a Manual For Beginning Residents)

3. Refrakcija

3.1. Refrakcijas definīcija

Refrakcija (*lat. refractio* – laušana) – ir gaismas staru laušanas process, kas notiek acs optiskajā sistēmā.

Refrakcijas ir atkarīga no:

- Acs optiska aprāta spēka;
- Acs ābola garenasi (attālums radzeni un dzeltenu plankumu); (Kanski Jack J. 2007) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

3.2. Acs optiskais aparāts un refrakcija

Acs optisko aparātu veido sekojošas daļas:

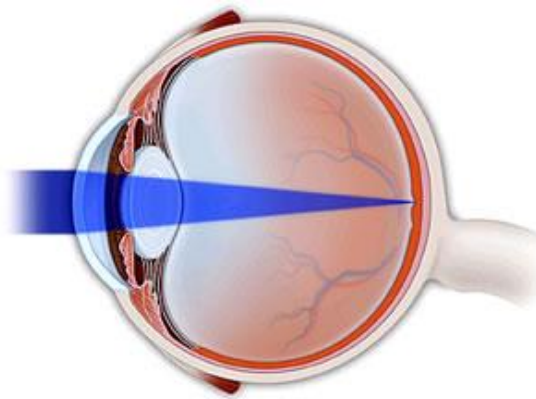
- Tīklene, kas darbojas kā gaismjūtīgais ekrāns;
- Acs optiskā sistēma: radzene, priekšējās kameras šķidrums, lēca un stiklveida ķermenis;

Gaismas staru daudzumu acīs regulē plakstiņi un zīlīte (mainot savu diametru) savukārt, radzene un lēca nodrošina staru laušanas procesu. Ņemot vērā to, ka lēcas staru laušanas spēks ir mainīgs, liela nozīme ir akomodācijai. Akomodācija nodrošina gaismas staru fokusēšanu makulas rajonā. Apskatot priekšmetus tālumā ir nepieciešama mazāka akomodācija un attiecīgi, apskatot priekšmetus tuvumā, nepieciešama lielāka akomodācija. Gaismas stari nonākot acī lūzt un sakopojas fokusā uz tīklenes. Par acs fokusu sauc punktu, kurā krustojas paralēli gaismas stari, kuri ir nonākuši acī. Refrakcija nodrošina skaidru redzi.

Refrakcijas spēku raksturo dioptrijas (D), kas ir starptautiski pieņemta vienība. Tieši tāpēc radzenes un lēcas staru laušanas spēku jeb refrakciju nosaka dioptrijās. Optiskais spēks, kuru nosaka dioptrijas ir atgriezenisks, attiecībā pret fokusa attālumu, kuru nosaka metros. (Kanski Jack J. 2007) (Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

3.3. Emetropija

Emetropija ir optiski normāla redze, kad acs optiskais aparāts pareizi lauž gaismas starus. Gaismas stari sakopojas fokusā uz tīklenes un acs optiska aparāta laušanas spēks ir samērīgs, attiecībā pret acs ābola garenasi. (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012) (Attēls nr.3.1.) (<http://www.visiondat.com/index.php?mod=articulos&art=103>)



Attēls nr.3.1. Emetropija

4. Refrakcijas kļūdas

4.1. Ametropija

Ametropija ir refrakcijas kļūdas, kad acs optiskais aparāts nepareizi lauž gaismas starus. Izšķir trīs refrakcijas kļūdas, un katrām stāvoklim ir atšķirīgs patoloģiskais process, kas rezultējās ar neskaidru redzi.

Refrakcijas kļūdas ir:

- Miopija jeb tuvredzība;
- Hipermetropija jeb tālredzība;
- Astigmatisms; (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

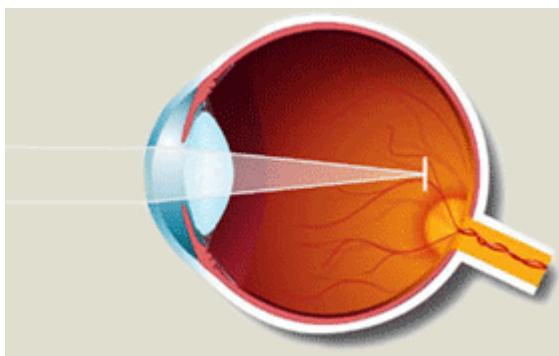
4.2. Miopija

Miopija jeb tuvredzība ir stāvoklis, kad staru laušana ir pārāk stipra un gaismas stari fokusējas pirms tīklenes, bet pēc tam izkliedējas un, līdz ar to, veidojas neskaidrs attēls. Miopija ir biežāka refrakcijas kļūda, kas var progresēt.

Miopijas biežumu ietekmē bērna vecums:

- Priekšlaicīgi dzimušiem bērniem 30-50%;
- Normāla laikā dzimušiem zīdaiņiem 4-6%;
- Pirmskolas vecuma bērniem 2-3%;
- Bērniem 10 gadu vecumā 4%;
- 20 gadu vecumā 25%;

Organisma augšanai beidzoties, novēro miopijas progresijas apstāšanos (ap 25 gadu vecumā). (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012) (Attēls nr.4.2.) (<http://www.vaughanmillseyeclinic.com/myopia-nearsightedness>)



Attēls nr.4.2 .Miopija jeb tuvredzība

4.2.1. Miopijas etioloģija

Miopijas etioloģiskie faktori ir ļoti dažādi. Mūsdienās tiek pielietota šāda etioloģisko faktoru klasifikācija:

1. Aksiālā miopija, kas rodas sakarā ar acs ābola izmēra palielināšanos. Gaismas stari krustojas pirms tīklenes;
2. Izliekuma jeb refrakcijasmiopija, kas rodas sakarā ar to, ka ir pārāk liels radzenes vai lēcas izliekums un, līdz ar to, gaismas staru laušana notiek pārāk stipri;
3. Pozīcijas miopija, rodas sakarā ar to, ka ir nepareiza lēcas pozīcija, tā ir izvirzīta uz priekšu;
4. Indeksmiopija, kas rodas sakarā ar to, ka lēca pārāk stipri lauž gaismas starus;
5. Spastiskā jeb piepūles miopija, kas rodas sakarā ar ciliārķermeņa spazmu, kas izraisa lēcas akomodācijas pastiprināšanu; (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

4.2.2. Miopijas pakāpes

Miopijas pakāpe ir saistīta ar refrakcijas spēku, tāpēc to izsaka dioptrijās. Izšķir trīs pakāpes:

- Viegla: 0,25-3,0 D;
- Vidēja: no 3,25-6,0 D;
- Augsta: >6,0 D; (Laganovska G., 2008)

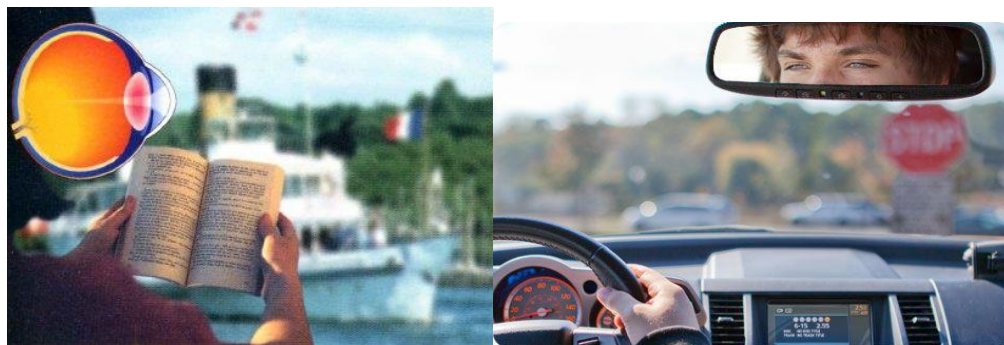
4.2.3. Miopijas klīniska aina

Miopijas simptomi ir identiski un nav atkarīgi no etioloģiska faktora. Pirmie simptomi parasti parādās bērnībā, vecumā no 7-12 gadiem. Galvenās sūdzības ir:

- Neskaidra redze tālumā un lai labāk saskatītu tālus priekšmetus, palīdz acu samieģšana, jo šaura ieeja gaismas stariem uzlabo attēla asumu; (Laganovska G., 2008) (Khurana A.K., 2007) (Attēls nr.4.3.)

(<http://kgmu.kcn.ru/files/oftalm/courses/%D0%A0%D0%B5%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F/10.html>) (<http://budzdorovstarina.ru/archives/595>)

- Galvassāpes;
- Pastiprināta acu nogurdināmība;



Attēls 4.3. Neskaidra redze tālumā tuvredzības gadījumā

4.2.4. Miopijas komplikācijas

Komplikāciju risks pastāv, ja miopija netiek savlaicīgi diagnosticēta un ārstēta, vai arī tad, ja ir nepareizs ārstēšanas veids. Galvenās komplikācijas ir:

- Tīklenes distrofija;
- Asinsizplūdumi tīklenē;
- Tīklenes atslāņošanās; (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

4.3. Hipermetropija

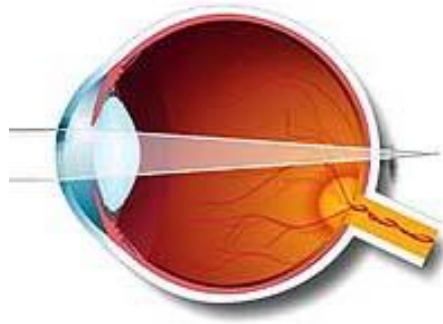
Hipermetropija jeb tālredzība ir stāvoklis, kad staru laušana ir pārāk vāja un gaismas stari fokusējas aiz tīklenes. Galvas smadzenes uztver neskaidru un izplūdušu attēlu.

Hipermetropija ir vairāk raksturīga cilvēkiem, kuri ir vecumā no 70 līdz 80 gadiem.

(Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007)

(Rapuano Christopher J., 2011-2012) (Attēls nr.4.4.)

(http://www.ccolhos.com.br/index2.php?ver=geral.php&id_menu_press=5)



Attēls nr.4.4. Hipermetropija jeb tālredzība

4.3.1. Hipermetropijas etioloģija

Hipermetropijas etioloģiskie faktori ir ļoti dažādi. Mūsdienās tiek pielietota šāda etimoloģisko faktoru klasifikācija:

1. Aksiālā hipermetropija, rodas, kad acs ābola izmērs ir mazāks par normu;
2. Izliekuma jeb refrakcijas hipermetropija, kas rodas sakarā ar to, ka ir samazināts radzenes vai lēcas izliekums un, līdz ar to, gaismas staru laušana notiek pārāk vāji;
3. Pozīcijas hipermetropija, rodas sakarā ar to, ka ir nepareiza lēcas pozīcija, tā ir izvirzīta uz iekšu;
4. Vecuma hipermetropija jeb presbiopsija, rodas sakarā ar to, ka ir lēcas involūcija. Tas izraisa akomodācijas traucējumus;
5. Fizioloģiskā hipermetropija, rodas sakarā ar to, ka jaundzimušajiem turpinās acs ābolu attīstība un līdz 10 gadu vecumam šis fizioloģiskais stāvoklis izzūd, jo acs ābols sasniedz normālu lielumu;
6. Hipermetropija, kas rodas sakarā ar afakiju. Tas ir patoloģiskais stāvoklis, kad ir lēcas trūkums pēc smagās traumas vai ķirurģiskās iejaukšanās. (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuno Christopher J., 2011-2012)

4.3.2. Hipermetropijas pakāpes

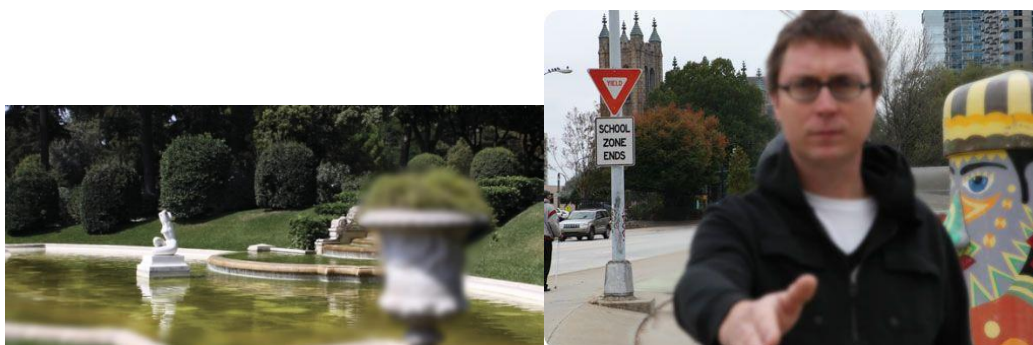
Līdzīgi miopijai, hipermetropijas pakāpe arī ir saistīta ar refrakcijas spēku, tāpēc to izsaka dioptrijās. Izšķir trīs pakāpes:

- Viegla: +2 D;
- Vidēja: no +2 līdz +5 D;
- Augsta: > +5 D; (Laganovska G., 2008)

4.3.3. Hipermetropijas klīniska aina

Hipermetropijas simptomi ir identiski un nav atkarīgi no etioloģiska faktora. Galvenās sūdzības ir:

- Neskaidra redze tuvumā; (Attēls nr.4.5.) (<http://www.imo.es/en/pathology/hyperopia/>) (<http://budzdorovstarina.ru/archives/595>)
- Galvassāpes;
- Pastiprināta acu nogurdināmība;
- Dedzināšanas sajūta acīs; (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)



Attēls nr.4.5. Neskaidra redze tuvumā tālredzības gadījumā

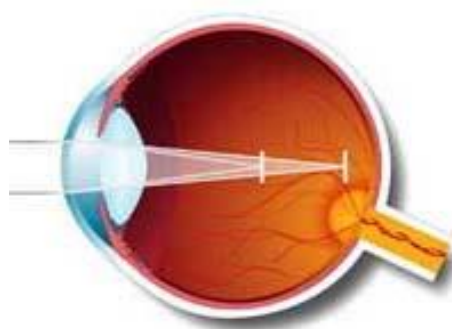
4.3.4. Hipermetropijas komplikācijas

Komplikāciju risks pastāv, ja hipermetropija netiek savlaicīgi diagnosticēta un ārstēta, vai arī tad, ja ir nepareizs ārstēšanas veids. Galvenās komplikācijas ir:

- Šķielēšana;
- Ambliopija jeb slinkā acs;
- Bieži konjunktivīti
- Akūta slēgtā kakta glaukoma; (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

4.4. Astigmatisms

Astigmatisms ir stāvoklis, kad ir izmainīta lēcas, radzenes vai acs ābola forma. Veidojas dažādas intensitātes gaismas staru laušana. Kad gaismas stari ienāk acī, tie nesaplūst fokusā, bet veido dažādos fokusa līnijas sakarā ar refrakcijas atšķirībām. Šādas refrakcijas kļūdas gadījumā ir divi galvenie meridiāni, kuros refrakcija ir vislielākā un vismazākā. Smadzenes uztver neskaidru un sakropļotu attēlu. Astigmatisms var kombinēties ar miopiju vai hipermetropiju. (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012) (Attēls nr.4.6.) (http://www.ccolhos.com.br/index2.php?ver=geral.php&id_menu_press=5)



Attēls nr.4.6. Astigmatisms

4.4.1. Astigmatisma kalsifikācija un etioloģija

Astigmatisma veidi ir cieši saistīti ar to etioloģiju. Mūsdienās tiek pielietota šāda astigmātisma veidu klasifikācija:

- Iedzimts jeb fizioloģiskais astigmatisms ir sastopams bērniem un tas neietekmē redzes kvalitāti;
- Iegūts astigmatisms, kas attīstās sakarā ar rētošanas procesiem radzenē (pēc traumas vai iekaisuma);
- Regulārs astigmatisms, rodas, kad refrakcijas kļūda ir vienāda visa meridiāna garumā un tas ir sakarā ar iedzimtu traucētu acs ābola attīstību;
- Neregulārs astigmatisms, rodas, kad vienā meridiānā ir dažādas pakāpes astigmatisms. Šī refrakcijas kļūda attīstās sakarā ar iedzimtu traucētu acs ābola attīstību;
- Jaukts astigmatisms, rodas, kad vienā meridiānā ir miopija, bet otrā meridiānā ir hipermetropija. Šī patoloģija veidojas sakarā ar iedzimtu traucētu acs ābola attīstību; (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

4.4.2. Astigmatisma pakāpes

Astigmatisma pakāpe arī ir saistīta ar refrakcijas spēku, tāpēc to izsaka dioptrijās. Izšķir trīs pakāpes:

- Viegla: līdz 3 D;
- Vidēja: no 3 līdz 6 D;
- Augsta: > 6 D; (Laganovska G., 2008)

4.4.3. Astigmatisma klīniska aina

Galvenās sūdzības ir:

- Redzes traucējumi tuvumā vai tālumā. Pacientssūdzas par to, kaburti “met ēnu”, joburtsirvairākizplūdisvienāvirzienānekāotrā. (Attēls nr.4.7.) (<http://www.la-sight.com/cataract-iol/lifestyle-lens-implants/toric-iols>)

- Galvassāpes, galvas reiboņi;
- Pastiprināta acu nogurdināmība; (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)



Attēls nr.4.7.Redzes traucējumi tuvumā vai tālumā astigmatisma gadījumā

4.4.4. Astigmatisma komplikācijas

Komplikāciju risks pastāv, ja hipermetropija netiek savlaicīgi diagnosticēta un ārstēta, vai arī tad, ja ir nepareizs ārstēšanas veids. Galvenās komplikācijas ir:

- Šķielēšana;
- Ambliopija jeb slinkā acs;
- Bieži konjunktivīti un blefarīti; (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007)(Khaw P.T., 2005) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

5. Refrakcijas kļūdu diagnostika

Refrakcijas kļūdu diagnostika ietver sevī vairākus izmeklēšanas etapus, kas ļauj labāk un precīzāk noteikt patoloģijas veidu. Visi izmeklēšanas veidi papildina viens otru. Tas ir nepieciešams, lai savlaicīgi uzsāktu pareizi piemērotu ārstēšanu.

- Redzes pārbaude bez brillēm;
- Subjektīva refrakcijas izmeklēšana, kuru nosaka pēc lēcas stipruma, kas nodrošina labāko redzes asumu;

- Refraktometrija (nosaka refrakcijas kļūdas pakāpi);
- Acs ābola garuma mērīšana ar ultrasonogrāfijas palīdzību;
- Radzenes biezuma mērīšana (dažādas datorizētās ierīces);
- Radzenes topogrāfijas noteikšana (dažādas datorizētās ierīces);
- Keratoskopija (radzenes izliekuma noteikšana);
- Intraokulārā spiediena noteikšana (dažādas datorizētās ierīces);
- Oftalmoskopija (acs ābola dibena apskate); (Laganovska G., 2008) (Khurana A.K., 2007) (Wilson F., 2005)

6. Refraktīvā ķirurģija

6.1. Refrakcijas kļūdu ārstēšanas veidi

Mūsdienās redzes korekcijas problēma ir ļoti aktuālā un tāpēc, refraktīvā ķirurģija kļūst aizvien populārāka. Refraktīvā ķirurģija ir droša, efektīva, moderna un pieejama.

Refraktīvās ķirurģijas pamatmetodes ir:

- *Fotorefraktīvā keratektomija* (lat. *Photorefractivekeratectomy* jeb *PRK*): operācijas laikā uz radzenes virsmas un stromālajiem audiem iedarbojas ar eksimērlāzeri. Termins eksimērs (angl. *excited dimer*) nozīmē „molekulas izgriezošs”, kas ataino augstā lāzerstara iedarbības uz radzenes šūnām būtību. Eksimērlāzers sašķeļ molekulārās saites un atdala radzenes audus ar submikronu precizitāti bez būtiskiem kolaterālo audu bojājumiem vai termiskiem bojājumiem. Pēc epitēlija atdalīšanas ablācijas zona parasti ir sešus milimetrus liela. Pēc procedūras pabeigšanas un zonas aprasināšanas ar fizioloģisko šķīdumu tiek uzlikta bandāžas kontaktlēca, kuru noņem pēc 48-72 stundām. (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

PRK rezultātā radzenes virskārtā paliek „mikroerozija”, kas sadzīst 24-72 stundu laikā, un formējas jauna optiskā līkne, un, kamēr jaunā virsma nav reepitelizējusies ar jaunām šūnām, pacientiem ir svešķermeņa sajūta, sāpju sajūta, izteikta asarošana, fotofobija. (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

- *LASEK* (lat. *Laser subepithelial keratomileusis*): šī metode ir fotorefraktīvās keratektomijas paveids, kuras mērķis ir saglabāt radzenes epitēliju un tādējādi samazināt

pēcoperācijas periodā epitēlija defekta radītus simptomus – asarošana, fotofobija, svešķermeņa sajūta, sāpes. Ar mikrokeratomu tiek veidots ļoti plāns epitēlija audu slāņa lēveris. Šī metode raksturojas ar ilgstošāku sadzīšanas periodu, salīdzinājumā ar LASIK. (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

- *LASIK* (lat. *Laserin situ keratomileusis*): uz acs ābola novieto vakuuma gredzenu, kas fiksē un norobežo radzeni, ka arī notur aci nekustīgā stāvoklī. Ar speciālu ierīci – mikrokeratomu tiek atdalīts plāns radzenes slānis (150-180 μm), t.s. radzenes lēveris. Radzenes lēveris (ne vairāk kā 20% no radzenes biezuma) tiek pacelts un atcelts sānis. Datora kontrolē ne vairāk kā 60 sekunžu laikā eksimērlāzers iztvaicē zem lēvera esošos radzenes audus (stromu) un piešķir radzenei jaunu, plakanāku formu ar precizitāti līdz 0,25 mikroniem. Procedūras nobeigumā ķirurgs novieto atpakaļ radzenes lēveri izejas stāvoklī – tiek veikta korneālā lēvera repozīcija, dažu sekunžu laikā lēveris pieplok. (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

LASIK gadījumā epitēlijs paliek praktiski neskarts, kas palīdz izvairīties no visiem minētajiem trūkumiem, kas attiecas uz PRK un LASEK metodēm. Redzes asums atjaunojas 24-48 stundu laikā pēc operācijas, epitēlijs sadzīst 12 stundu laikā. Saglabājas aizsargslānis pret baktērijām. (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

6.2.Refraktīvās ķirurģijas statistika

Refraktīvas ķirurģijas biežums ir atspoguļots tabulā (Tabula nr.6.1.) (<http://www.acucentrs.lv/index.php>)

Tabulanr.1.1.Refraktīvās ķirurģijas statistika pēdējo piecu gadu laikā no ārstniecības iestādes „Dr. Solomatina acu rehabilitācijas un redzes korekcijas centrs”

Gads	Operāciju skaits
2010.g.	1210
2011.g.	750
2012.g.	966
2013.g.	1110
2014.g	950

6.3. Refraktīvās ķirurģijas indikācijas un kontrindikācijas

Pastāv vairākas refraktīvas ķirurģijas indikācijas un kontrindikācijas (Tabula nr.6.2.).
(Kanski Jack J. 2007) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)
(<http://www.acucentrs.lv/index.php>)

Tabulanr.6.2.Refraktīvās ķirurģijas indikācijas un kontrindikācijas

Indikācijas	Kontrindikācijas
<ul style="list-style-type: none">• Refrakcijas kļūdas: miopija, hipermetropija, astigmatisms;• Pacienta vecums no 18 līdz 45 gadiem;• Stabila redze pēdējā gada laikā;• Nav citu acu saslimšanu;• Nav citu orgānu sistēmas saslimšanas;	<ul style="list-style-type: none">• Vecums līdz 18 un pēc 45 gadiem;• Nestabila redze;• Grūtniecība;• Bērna zīdīšana;• Acu saslimšanas;• Plāna radzene;• Citu orgānu sistēmu smagas saslimšanas;

Pastāv arī vairākas acu un citu orgānu sistēmu saslimšanas, kuru dēļ ir kontrindicēta refraktīvā ķirurģija (Tabula 6.3.).(Rapuano Christopher J., 2011-2012)

Tabulanr.6.3.Potenciālās kontrindikācijas

- Sistēmiskas saslimšanas (piemēram, reimatoīdais artrīts, Vegenera granulomatoze, sistēmiskā sarkanā vilkēde u.c.);
- Sausās acs sindroms;
- Diabētiskā retinopātija;
- Radzenes stromas distrofija;
- Vairogdziedzera saslimšanas, kas izraisa acu bojājumus;
- Neurotrofiskā keratopātija;
- Keratokonuss;
- Fuksīdistrofija;

6.4. Obligāta izmeklēšana pēc refraktīvās ķirurģijas

Pēc refraktīvas ķirurģijas pastāv obligātas izmeklēšanas pasākumi:

- Redzes pārbaude: veic nākamajā dienā, vienu nedēļu un vienu mēnesi pēc operācijas;
- Oftalmoskopija: ar spraugas lampas palīdzību apskata radzeni. Izmeklēšanu veic nākamajā dienā, vienu nedēļu un vienu mēnesi pēc operācijas;
- Radzenes biezuma mērīšana: izmeklēšanu veic, kad ir pagājis viens mēnesis pēc operācijas;
- Intraokulārā spiediena mērīšana: izmeklēšanu veic, kad pagāja viena nedēļa un viens mēnesis pēc operācijas; (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007) (Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012) (<http://www.acucentrs.lv/index.php>)

7. Refraktīvas lāzerekcijas komplikācijas

Refraktīvās lāzerekcijas komplikācijas ideāla divas grupās (Tabula 7.4). (Laganovska G., 2008) (Kanski Jack J. 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

Tabulanr.7.4. Refraktīvās lāzerekcijas komplikācijas

Operatīvas	Pēcoperācijas periodā
<ul style="list-style-type: none">• Lēveres perforācija;• Lēveres neregulāra forma;• Nepietiekošs lēveres biezums;• Radzenes perforācija;	<ul style="list-style-type: none">• Nepietiekama korekcija vai hiperkorekcija;• Izraisīts astigmatisms;• Sausās acs sindroms;• Radzenes apduļķojums;• Radzenes erozija;• „Centrālās saliņas”;• Inficēšanās un iekaisums• Lēvera komplikācijas – epitēlija ieaugšana, difūzs lamellārs keratīts;

8. Intraokulārais spiediens pēc refraktīvās ķirurģijas

Refraktīvās ķirurģijas pamatā ir radzenes formas, biezuma un izliekuma izmaiņas. Tas ir nepieciešams, lai sasniegtu vēlamu rezultātu – uzlabot redzi. Pēc operācijas mainās radzenes pretestība, bet intraokulārais spiediens paliek nemainīgs, jo visas pārējās acs ābola struktūras, kuras var ietekmēt acs iekšējo spiedienu, netiek skārtas un pirms operācijas notiek rūpīga redzes orgāna veselības izvērtēšana.

Ņemot vērā to, ka mainās radzenes biezums, tas attiecīgi izmaina intraokulārā spiediena rādītājus. Plānāka radzene rada mazāku pretestību, kad notiek acs iekšēja spiediena mērīšana. Spiediens paliek mazāks nekā tas ir patiesībā. Ja normāls intraokulārais spiediens ir no 10 līdz 21 mm/Hg (vidējais 16 mm/Hg), tad pacientiem pēc refraktīvās ķirurģijas var būt no 7 līdz 15 mm/Hg un tas ir tieši saistīts ar izmainītu radzenes biezumu un pretestību. Šādas izmaiņas ir jāņem vērā oftalmologam, kad notiek pacienta izmeklēšana, lai nebūtu kļūdaina acs iekšēja spiediena mērījumu interpretācija.

Visiem pacientiem pēc refraktīvās ķirurģijas ir jāpievērš īpaša uzmanība, kad notiek intraokulārā spiediena diagnostika. Šādi pacienti nav pasargāti no iespējamām saslimšanām nākotnē, kas var ietekmēt acs iekšējo spiedienu. Piemēram, glaukoma, kas var novest pie akluma. Tāpēc vienmēr ir jāņem vērā radzenes biezuma un intraokulārā spiediena savstarpējās attiecības, lai pareizi interpretētu diagnostikas rezultātus un savlaicīgi, ka arī precīzi veikt nepieciešamu ārstēšanu, ja ir acs iekšēja spiediena izmaiņas. (Laganovska G., 2008)(Khurana A.K., 2007) (Rapuano Christopher J., 2011-2012)

9. Pētījuma daļa

9.1. Materiāli un metodes

Pētījumā bija iesaistīti 50 pacienti, kuri ir veseli, dažāda vecumā un dzimuma, kuri vēlas veikt acu refraktīvu lāzerkorekciju. Pirms veikt ķirurģisku redzes korekciju pacientiem tika veikta pilna redzes orgānu izmeklēšana, tajā skaitā arī intraokulārā spiediena mērīšana un radzenes biezuma noteikšana.

Pirms piedalīšanās pētījumā pacienti bija informēti par brīvprātīgu izvēli. Pacienti bija informēti arī par pētījuma gaitu, aktualitāti, ieguvumiem un par iespēju uzzināt rezultātus. Bija ievēroti pacienta tiesības, pacienti parakstīja dokumentus un apliecināja savu brīvprātīgu piedalīšanos pētījumā. (skat. Pielikums Nr.1 un Nr.2) Visi iegūtie rezultāti tika apstrādāti *Microsoft Office Excel 2007* programmā. Pētījuma ilgums bija laika posmā no oktobra 2014.gada līdz martam 2015.gadam.

9.2. Intraokulāra spiediena mērīšanas taktika

Intraokulāru spiedienu mērīja trīs reizes ar speciālu aparātu *TOPCON*:

- Pirms operācijas;
- Viena nedēļa pēc refraktīvās lāzerkorekcijas;
- Viens mēnesis pēc refraktīvās lāzerkorekcijas;

Šis diagnostikas veids un tās biežums ir obligāts, ja pacientam veic refraktīvu lāzerkorekciju. *TOPCON* aparāts nodrošina bez kontakta acs iekšēja spiediena mērīšanu. Šī metode ir droša, automātiska, ātra un ar augstu precizitāti. Diagnostikas laikā pacientiem abas acis viegli ieputināja gaisa plūsmu, kas bija pilnīgi droša un nebija saistīta ar acs ābolu ievainojumu, sāpēm, stresu vai diskomfortu. Izmeklēšanas laikā pacienti sēdēja krēslā un diagnostika aizņēma vidēji piecas minūtes. Diagnostikas rezultāti tika izprintēti un pievienoti pie pacienta kartiņas un arī tika izmantoti pētījumā.

9.3. Radzenes biezuma noteikšana

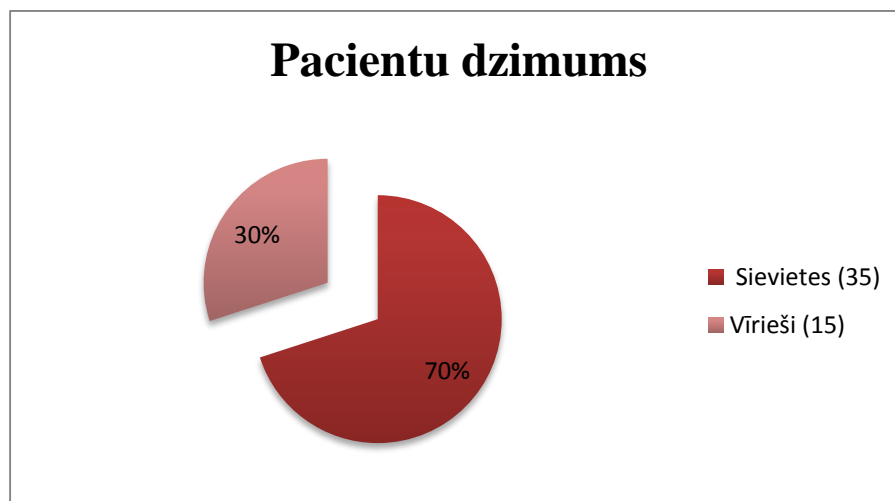
Radzenes biezumu mērīja divas reizes ar speciālu aparātu *Orbscan*:

- Pirms operācijas;
- Viens mēnesis pēc operācijas;

Šis diagnostikas veids un tās biežums ir obligāts, ja pacientam veic refraktīvu lāzerkorekciju. *Orbscan* aparāts nodrošina bez kontakta radzenes biezuma noteikšanu. Izmeklēšanas laikā pacienti sēdēja krēslā un skatījās speciāla datorizēta kamerā, kura skenēja radzenes biezumu. Šī metode ir pilnīgi droša un nebija saistīta ar ievainojumu, sāpēm, stresu vai diskomfortu. Diagnostikas rezultāti tika izprintēti un pievienoti pie pacienta kartiņas un arī tika izmantoti pētījumā, lai pierādītu saikni starp radzenes biezuma samazināšanu un intraokulāra spiediena izmaiņām pēc refraktīvas lāzerkorekcijas.

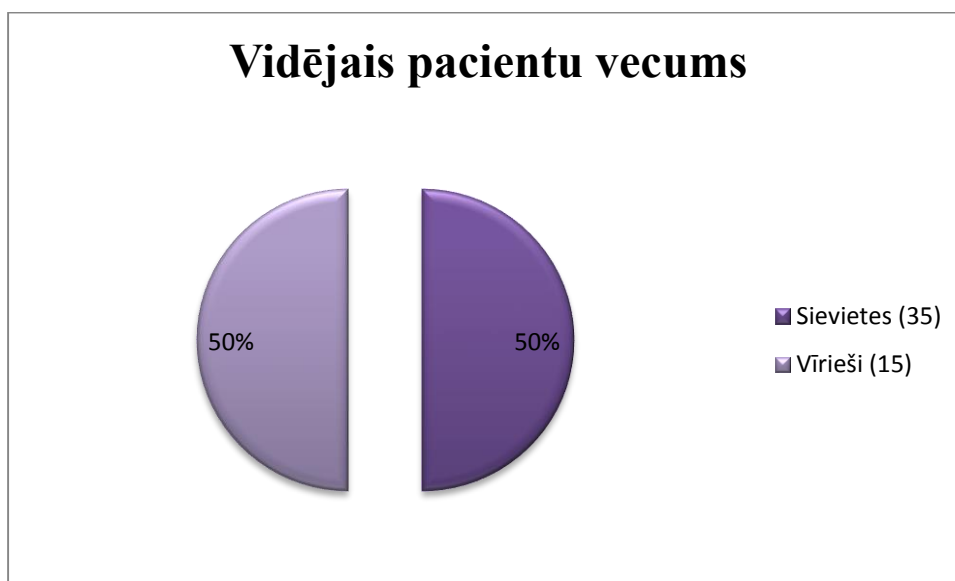
9.4. Pētījuma rezultāti un to analīze

Apkopojot 50 pacientu ambulatorās slimības kartes var secināt, ka refraktīvu lāzerķirurģiju kā redzes korekcijas metodi vairāk izmantoja sievietes nekā vīrieši. No 50 pacientiem bija 35 sievietes un 15 vīrieši (Attēls nr.2.1.).



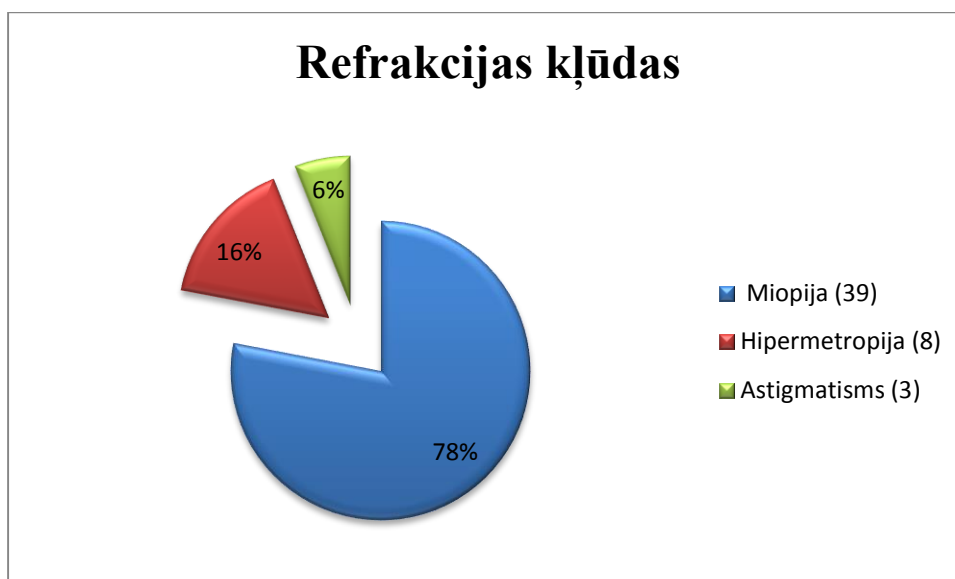
Attēls nr.2.1.Pacientu dzimums

Pēc pacientu ambulatorās slimības karšu apkopošanas var secināt, ka vidējais pacientu vecums, kad tiek taisīta refraktīva lāzerekorekcija ir 29 gadi, un šis vidējais vecuma rezultāts ir vienāds starp vīriešiem un sievietēm (Attēls nr.2.2.).



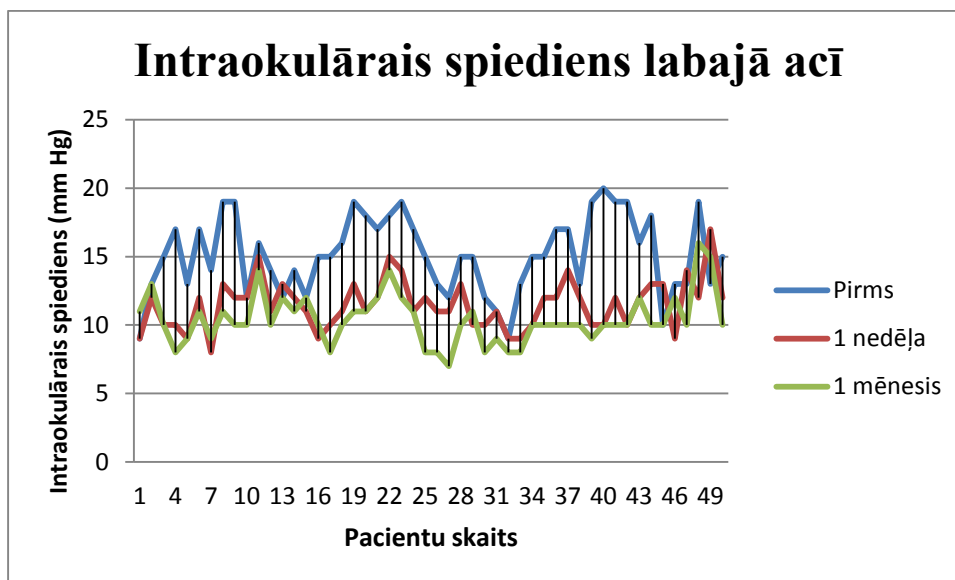
Attēls nr.2.1. Vidējais pacientu vecums

Apkopotie rezultāti liecina, ka starp 50 pacientiem biežāka refrakcijas kļūda bija miopija jeb tuvredzība, šī redzes patoloģija bija sastopama 39 pacientiem. Hipermetropija jeb tālredzība bija sastopama 8 pacientiem, bet astigmatisms bija sastopams 3 pacientiem (Attēls nr.2.3.).



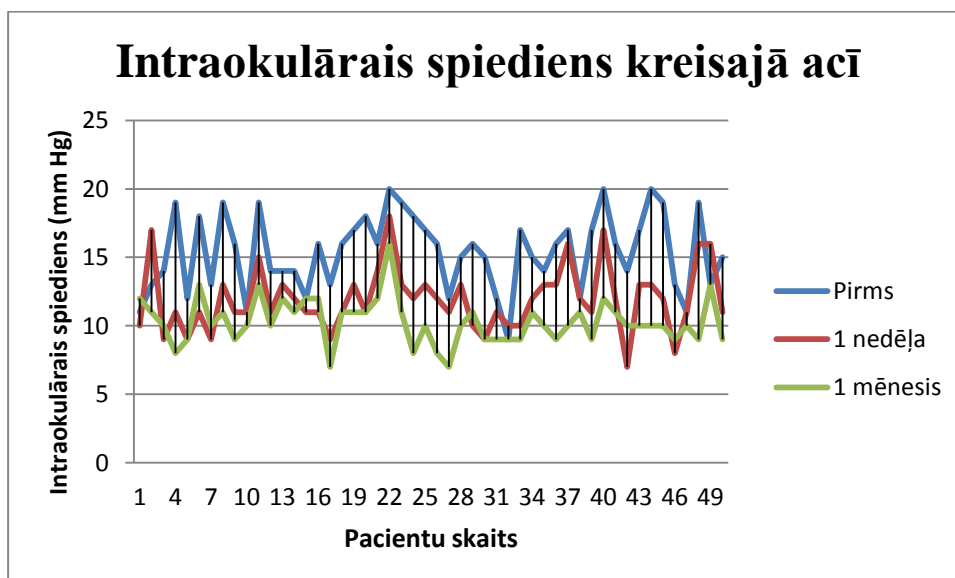
Attēls nr.2.3. Refrakcijas kļūdas

Apkopotie rezultāti liecina, ka intraokulārais spiediens labajā acī, kuru mērīja pirms lāzerekcijas, vienu nedēļu un vienu mēnesi pēc operācijas, liecina, ka visiem 50 pacientiem acs iekšējais spiediens samazinājās pēc redzes korekcijas. Ievērojami samazināts spiediens bija pēc viena mēneša (Attēls nr.2.4.).



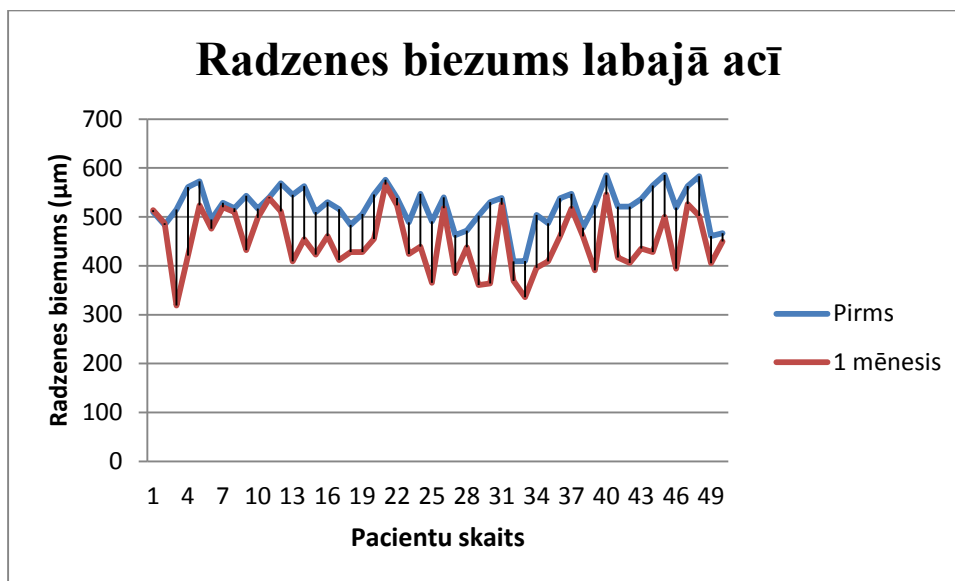
Attēls nr.2.4. Intraokulārais spiediens labajā acī

Analizējot iegūtus rezultātus par intraokulāro spiedienu kreisajā acī, kuru arī mērīja trīs reizes, var secināt, ka visiem 50 pacientiem acs iekšējais spiediens samazinājās pēc redzes korekcijas. Spiediens kreisajā acī, tāpat kā labajā acī, ievērojami samazinājās pēc viena mēneša (Attēls nr.2.5.).



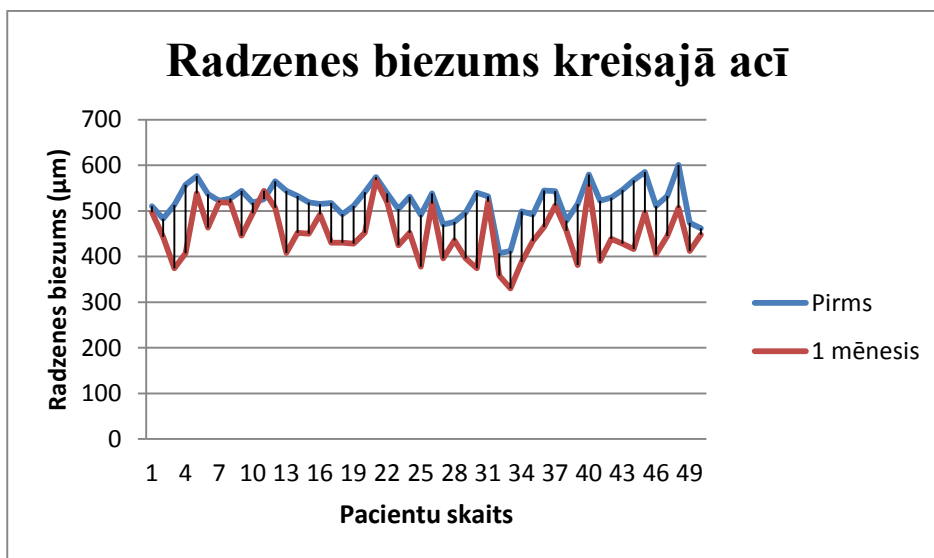
Attēls nr.2.5. Intraokulārais spiediens kreisajā acī

Apkopotie rezultāti liecina, ka radzenes biezums labajā pēc refraktīvas lāzerekorekcijas ir samazināts. Šādas pārmaiņas tika novērotas visiem 50 pacientiem (Attēls nr.2.6.).



Attēls nr.2.6. Radzenes biezums labajā acī

Apkopotie rezultāti par radzenes biezuma izmaiņām kreisajā acī pirms un pēc refraktīvas lāzerekorekcijas, ļauj secināt, ka radzenes biezums pēc operācijas visiem 50 pacientiem palika mazāks (Attēls nr.2.7.).



Attēls nr.2.7. Radzenes biezums kreisajā acī

9.5. Starpības indeksa aprēķināšana

Lai aprēķinātu starpības indeksu, nepieciešams zināt vidēju intraokulāru spiedienu veselajā acī un acī pēc refraktīvas ķirurģijas.

Aprēķināšanu var veikt izmantojot parastu matemātisku formulu, lai aprēķinātu vidējo aritmētisko skaitli: visu skaitļu summu dalot ar skaitļu daudzumu iegūst vidējo aritmētisko skaitli. Pēc aprēķināšanas sanāk, ka veselajā acī vidējais intraokulārais spiediens ir 18,5 mm/Hg, bet vidējais intraokulārais spiediens acī pēc refraktīvas ķirurģijas ir 10 mm/Hg. Starpības indekss tiek aprēķināts sekojoši: $18,5 \text{ mm/Hg} - 10 \text{ mm/Hg} = 8,5 \text{ mm/Hg}$, kas ir statistiski pamatots.

Diskusija

Refraktīva lāzrekorekcija ir jauna, efektīva, droša un pieejama ārstēšanas metode. Refraktīvas ķirurģijas galvenais mērķis ir uzlabot pacienta dzīves kvalitāti. Kā liecina statistika no ārstniecības iestādes „Dr. Solomatina acu rehabilitācijas un redzes korekcijas centrs”, refraktīva ķirurģija paliek ļoti populāra un aktuāla. Laika posmā no 2010.gada līdz 2014.gadam ieskaitot, kopējais pacientu skaits, kuri veica refraktīvu lazerkorekciju, bija 4 986 cilvēki.

Veicot prospektīvu pētījumu Dr. Solomatina acu rehabilitācijas un redzes korekcijas centrā, laika posmā no oktobra 2014.gada līdz martam 2015.gadam, tika izmeklēti 50 veseli pacienti, kuriem mērīja intraokulāro spiedienu un radzenes biezumu pirms un pēc refraktīvas lazerkorekcijas.

Pētījuma rezultāti liecina, ka lazerkorekciju vairāk izvēlas jaunie cilvēki. Vidējais pacientu vecums bija 29 gadi, gan starp sievietēm, gan starp vīriešiem. Rezultāti norāda uz to, ka šī redzes korekcijas metode paliek populāra un aktuāla jauniešu vidū, kas ir ļoti nozīmīgi. Iespējams, ka nākotnē pieaugs jaunu pacientu skaits. Tieši tāpēc ļoti svarīgi pievērst īpašu uzmanību pēc operatīvām izmaiņām, piemēram, tādiem kā intraokulāra spiediena izmaiņas.

Visiem 50 pacientiem visbiežāk sastopama redzes patoloģija bija miopija. Literatūras dati liecina, ka miopija ir biežāka refrakcijas kļūda. Piemēram, 20 gadu vecumā tuvredzība ir sastopama 25% gadījumos, kas ir augsts rādītājs. Pētījuma rezultāti apstiprināja to, ka miopija ir biežāka refrakcijas kļūda. Mūsdienas jaunie cilvēki ir ieinteresēti, lai dzīves kvalitāte būtu pēc iespējas labāka un laba redze ir viens no galvenajiem priekšnosacījumiem. Šis secinājums atkal norāda gan uz refraktīvas ķirurģijas, gan uz pēc operatīvo izmaiņu aktualitāti.

Kā literatūras dati, tā arī pētījuma dati liecina, ka svarīgākais un galvenais blakusefekts pēc refraktīvās lazerkorekcijas ir intraokulāra spiediena samazināšanās. Visiem 50 pacientiem intraokulārais spiediens abās acīs, pēc refraktīvas ķirurģijas bija zemāks nekā pirms operācijas. Šādas izmaiņas ir pamatotas, jo operācijas laikā notiek radzenes biezuma, izliekuma un formas izmaiņas un tas ir obligātie nosacījumi, lai varētu uzlabot pacienta redzi un, attiecīgi, uzlabot pacienta dzīves kvalitāti.

Pētījuma apkopotie rezultāti apstiprina literatūras datus par tiešo saikni starp radzenes biezuma samazināšanu un intraokulāra spiediena izmaiņām pēc refraktīvas lazerkorekcijas. Pēc iegūtiem rezultātiem var secināt, ka visiem 50 pacientiem, kuriem bija uztaisīta redzes

lāzerkorekcija, pēc radzenes biezuma samazināšanās novēro arī acs iekšēja spiediena samazināšanās. Pētījuma rezultāti ir informatīvi priekš pacientu pēcoperatīvas izmeklēšanas. Ņemot vērā to, ka mainās radzenes biezums, tas, attiecīgi izmaina intraokulārā spiediena rādītājus. Plānāka radzene rada mazāku pretestību, kad notiek acs iekšēja spiediena mērīšana. Spiediens paliek mazāks nekā tas ir patiesībā. Ja normāls intraokulārais spiediens ir no 10 līdz 21 mm/Hg (vidējais 16 mm/Hg), tad pacientiem pēc refraktīvās ķirurģijas var būt no 7 līdz 15 mm/Hg un tas ir tieši saistīts ar izmainītu radzenes biezumu un pretestību. Šādas izmaiņas ir jāņem vērā oftalmologam, kad notiek pacienta izmeklēšana, lai nebūtu kļūdaina acs iekšēja spiediena mērījumu interpretācija.

Literatūras avoti liecina, ka intraokulāra spiediena izmaiņas var būt saistītas ar dažādām nopietnam redzes orgāna patoloģijām. Pacientiem pēc refraktīvas lāzerkorekcijas pastāv risks saslimst ar jebkuru redzes orgāna patoloģiju dzīves laikā. Tieši tāpēc šādiem pacientiem ir jāpievērš īpaša uzmanība profilaktiskas izmeklēšanas laikā. Pētījuma rezultāti var palīdzēt labāk orientēties redzes korekcijas praksē, ka arī pētījuma rezultātus var izmantot kā papildus vai pamatmateriālu acu refraktīva lāzerkorekcijā. Pacienti pēc redzes korekcijas ir atsevišķa un īpaša grupa, kurai ir jāpievērš liela uzmanība un attiecīgi, ņemot vērā refraktīvas ķirurģijas aktualitāti, var secināt, ka šādu pacientu skaits tuvākajā laikā var palielināties.

Ņemot vērā iegūtus rezultātus, ka arī, izstrādātu starpības indeksu starp intraokulāro spiedienu veselajā acī un intraokulāro spiedienu acī pēc lāzerkorekcijas, ir skaidrs, ka pacienti pēc refraktīvās ķirurģijas ir atsevišķa grupa ar noteiktām izmaiņām acs fizioloģijā. Starpības indekss palīdzēs izstrādāt jaunus kritērijus pārbaudot pēc operatīvu intraokulāro spiedienu.

Secinājumi

1. Refraktīvā lāzerkorekcija ir populāra un aktuāla ārstēšanas metode, kas ļauj pacientiem uzlabot redzi un atbrīvoties no brillēm vai kontaktlēcām.
2. Pētījuma rezultāti ļauj secināt, ka pēc refraktīvās lāzerkorekcijas notiek intraokulārā spiediena samazināšanās, kas ir saistīts ar radzenes biezuma izmaiņām.
3. Pētījuma iegūtie rezultāti ir informatīvi priekš pacientu pēc operatīvas izmeklēšanas.
4. Intraokulārā spiediena samazināšanas pēcredzes korekcijas nenovērš risku saslimt ar jebkuru redzes orgāna patoloģiju, kas ir saistīta ar intraokulāra spiediena izmaiņām.
5. Pacienti pēc refraktīvās ķirurģijas ir atsevišķa grupa ar noteiktam izmaiņām acs fizioloģijā.
6. Iegūtie rezultāti var kalpot par pamatu turpmākajiem paplašinātiem pētījumiem refraktīvas ķirurģijas nozarē.

Pateicības

Vēlos izteikt pateicību diplomdarba vadītājam LU Asoc. Prof., Dr.med.. Igoram Solomatīnam par atbalstu un palīdzību.

Vēlos izteikt pateicību arī „Dr. Solomatina acu rehabilitācijas un redzes korekcijas centra” darbiniekiem par atsaucību un palīdzību datu vākšanā un Ludmilai Vjazmitīnai par palīdzību diplomdarba materiālu tulkošanā.

Izmantotā literatūra

1. Baumanis K., Redze un brilles, Nacionālais medicīnas apgāds, 2002, 10-14, 33-35, 63-67 lpp.
2. Laganovska G. Acu slimības, Nacionālais apgāds, 2008, 31-45, 50-52, 57, 77, 115, 137, 169, 189, 245, 322-323, lpp.
3. Markovs J. Medicīniskā histoloģija III, Izdevniecība EVE, 2007, 170-206 lpp.
4. Valtneris A. Cilvēka fizioloģija. Rokasgrāmata, Zvaigzne ABC, 2004, 198-205 lpp.
5. Švede A., Krūmiņa, Fridrihsons J., Pamatizmeklēšanas metodes optometrijā. LU Akadēmiskais apgāds, 2008, 16-40, 151-158 lpp
6. Atebara Neal H., Asbell Penny A., Azar Dimitri T., Ellis Forrest J., Faye Eleonor E., Hoffer Kenneth J., Wiggins Robert E. Clinical optics. Basic and clinical science course, section 3, American Academy of Ophthalmology The Eye M.D. Association, 2011-2012, p.117-120, 141-142, 231-241.
7. Bartlett J.D., Jaanus Siret D., Fiscella Richard G., Holdemann Nicky R., Prokopich C.Lisa. Clinical ocular pharmacology, fifth edition, Butterworth Heinemann Elsevier 11830 Westline Industrial Drive St.Louis, Missouri 63146, ISBN: 978-7506-7576-5, 2008, p.722-725.
8. Bruce J., Benjamin Larry. Ophthalmology. Investigation and examination techniques, Butterworth Heinemann, ISBN: 0-75-6-7586-1, 2007, p. 23-36.
9. Flammer J, et al., Basic Sciences of in Ophthalmology, Physics and Chemistry, Springer Heidelberg New York Dordrecht London, ISBN: 978-3-642-32260-0, 2013, p. 53-57
10. Gerhard K. Lang, Gabriele E.Lang, Garies O., Recker Doris, Wagner Peter. Ophthalmology a Pocket Textbook Atlas, second edition, Thieme Stuttgart New York, Library of Congress Cataloging in Publication Data, 2006, p.435-465.
11. Kanski Jack J. MD, MS, FRCS, FRCOphth. Clinical ophthalmology a systematic approach, sixth edition, Edinburgh London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydney Toronto, ISBN – 13: 978-0-08-044969-2, 2007, p.317-321.
12. Kara R. The human body the eye the physiology of human perception, first edition, published by Britanica Educational Publishing, ISBN: 978-1-61530-255-0, 2011, p.140-143.
13. Khaw P.T., Shah P., Elkingston A.R.ABC of Eyes, fourth edition, BMJ Publishing Group Ltd, BMA House, Tavistock Square, London WC1H 9JR, ISBN: 0 7279 1659 9, 2005, p. 15-21.

14. Khurana A.K. Comprehensive ophthalmology, fourth edition, New Age International (P) Limited, Publishers 4835/24 Ansari Road, Daryaganj, New Dehli – 110002, ISBN (13) : 978-81-224-2480-5, 2007, p. 3-11, 13-49.
15. Levin L.A., Albert D.A. Ocular Disease mechanisms and management, Saunders Elsevier, ISBN 978-0-7020-2983-7, 2010, p. 424-432.
16. Maguire J., Murchison A.P., Jaeger E.A. Wills Eye Institute 5-minute ophthalmology consult, Wolters Kluwer Lippincott Williams&Wilkins, ISBN 13: 978-1-60831-665-6, 2012, p.438-440.
17. Ming A., Constable I.J. Color Atlas of Ophthalmology, third edition, World Scientific Publishing Company, ISBN: 9810244169, 1995, p.140-147.
18. Rapuano Christopher J., Wachler Brian S.Boxer, Davis Elizabeth A., Donnenfeld Eric D., Hammill M.Bowes, Randleman J.B., Rosenfeld Steven J., Tan D., Clifford W. S. Refractive surgery. Basic and clinical science course, section 13, American Academy of Ophthalmology The Eye M.D. Association, 2011-2012, p.3-26, 43-49, 65-91.
19. Remington L.A. Clinical anatomy and physiology of the Visual System, third edition, Elsevier Butterworth Heinemann 325 Riverport Lan St. Louis, Missouri 63043, ISBN: 978-1-4377-1926-0, 2012, p.55-57, 97.
20. Paul Riardan-Eva, et al., General ophthalmology, 17th edition, Medical Publishing Division, 2008, p.386-392.
21. Stabell B. and Stabell U. Duolicity Theory of Vision, Cambridge University Press, The Edinburgh Building Cambridge CB2 8RU, UK, ISBN-13 978-0-521-11117-1, 2009, p.1-21.
22. Wilson F. Practical Ophthalmology a Manual For Beginning Residents, American Academy of Ophthalmology The Eye M.D. Association, 2005, p. 59-68, 90-92.
23. Chihara E., Takahashi H., Okozaki K., Park M., Tanito M. The preoperative intraocular pressure level predicts the amount of under estimated intraocular pressure after LASIK for myopia, Br J Ophthalmol 2005; 89: 160-164. Doi: 10.1136/bjo.2004.048074.
24. Filipecka I., Gierek-Ciaciura S. Influence of cornea thickness changes after refractive surgery on intraocular pressure measurements, Klin Oczna 2001; 103(1):25-1, Katedra i Klinika Okulistyki Slaskiej AM ul. Ceglana 35 40-952 Katowice.
25. Goss D.A., Grosvenor T.P., Keller J.T., Marsh-Tootle W., Norton T.T., Zdnik K. Optometric clinical practice guideline Care of the Patient with Myopia, American Optometric Association, 2006, Ferbruar, N.243.
26. Heath D.A., Adamezyk D.T, Amos J.F, Mathie B.E, Miller S.C., Carlson N.B., Mancil G.L., Baily I.L, Brookman K.E., Campbell J.B., Cho M.H., Rosenbloom A.A., Sheedy

J.E.Optometric clinical practice guideline Care of the Patient with Presbyopia, American Optometric Association, 2011, December, N.243.

27. Hjortdal J., Torben Møller-Pedersen, Ivarsen Anders, Ehlers Niels. Corneal power, thickness, and stiffness: Results of a prospective randomized controlled trial of PRK and LASIK for myopia. From the Department of Ophthalmology, Århus University Hospital, Århus, Denmark. September 15, 2004.

28. <http://www.acucentrs.lv/index.php> (01.02.2015)

29. <http://www.acis.lv/anatom.html#acskustibuap> (01.02.2015)

30. <http://www.visiondat.com/index.php?mod=articulos&art=103>(10.05.2015)

31. <http://www.vaughanmillseyeclinic.com/myopia-nearsightedness> (10.05.2015)

32. <http://kgmu.kcn.ru/files/oftalm/courses/%D0%A0%D0%B5%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F/10.html>(10.05.2015)

33. <http://budzdorovstarina.ru/archives/595> (10.05.2015)

34. http://www.ccolhos.com.br/index2.php?ver=geral.php&id_menu_press=5(10.05.2015)

35. <http://www.imo.es/en/pathology/hyperopia/>(10.05.2015)

36. <http://budzdorovstarina.ru/archives/595> (10.05.2015)

37. <http://www.la-sight.com/cataract-iol/lifestyle-lens-implants/toric-iols>
(10.05.2015)

Pielikums

Pielikums Nr.1 **Pētījuma informācija pacientam**

Prospektīvs pētījums: „Intraokulārā spiediena izmaiņas pēc acu refraktīvas lāzerekcijas”

Pētījuma informācija pacientam

Cienījamais/ā pacient/e

Jūs tiek atzīti piedalīties prospektīvā pētījumā, „Intraokulārā spiediena izmaiņas pēc acu refraktīvas lāzerekcijas”, kurā paredzēts izvērtēt vai redzes lāzerekcijas izmaiņa acs iekšējo spiedienu.

Pirms nolemjat, vai piekrītat piedalīties šajā pētījumā, lūdzam Jūs rūpīgi iepazīties ar informāciju, kas sīkāk paskaidro pētījuma mērķi un jūsu dalības nozīmi.

Pētījuma mērķis

Galvenais mērķis ir noskaidrot intraokulārā spiediena izmaiņas pēc redzes lāzerekcijas. Iegūtie dati, tiks analizēti ar klīniski – aprakstošo metodi.

Pētījuma apraksts

Jūsu iesaistīšanās pētījumā notiks tad, kad Jūs nāksiet uz kārtējo vizīti pie sava oftalmologa. Jūsu ārsta vizīšu būtība nemainīsies, Jūsu vizītes ilgums līdz ar to pagarināsies par 5 – 10 minūtēm. Jums papildus pārbaudīs acs iekšējo spiedienu ar speciālu aparātu. Šī metode ir droša, bezkontakta, automātiska, ātra un ar augstu precizitāti. Intraokulāru spiedienu pārbaudīs 4 reizes: pirms operācijas, nākošā dienā pēc refraktīvas lāzerekcijas, 1 nedēļā pēc refraktīvas lāzerekcijas, 1 mēnesī pēc refraktīvas lāzerekcijas.

Pētījuma ilgums

Pētījums notiks 1 mēneša ilgā laika posmā.

Iespējamie riski

Piedalīšanās pētījumā Jūsu veselībai nenodarīs nekādu ļaunumu. Jums var rasties minimāls diskomforts (kad acs iekšēja spiediena diagnostikas laikā acs viegli iepūstis gaisa plūsmu).

Ko nozīmē jūsu piedalīšanās?

Jūsu medicīniskā aprūpe nemainīsies neatkarīgi no tā, vai Jūs piekrītat piedalīties pētījumā, vai nē. Ja nepiekrītsiet piedalīties, Jūsu terapijā nekas nemainīsies, ārstēšana notiks tā pat kā līdz šim.

Izstāšanās no pētījuma

Pat, ja Jūs esat piekritusi piedalīties, jebkurā brīdī Jūs varat izstāties no pētījuma, neko nepaskaidrojot. Savs lēmums Jums nav jāmotivē.

Iespējamie ieguvumi

Pētījuma rezultāti ļaus labāk orientēties praksē, ņemot vērā intraokulāra spiediena izmaiņas pirms un pēc refraktīvas lāzerkorekcijas. Iegūti rezultāti ļaus savlaicīgi paredzēt un diagnosticēt iespējamās blakusparādības, saistībā ar acs iekšēja spiediena paaugstināšanu vai pazemināšanu.

Datu aizsardzība un klīniskās informācijas izmantošana

Pētījuma norisei būs nepieciešams analizēt jūsu ambulatorās kartiņas. Tiks salīdzināti un apstrādāti dati, jūsu identitāte netiks atklāta.

Pētījuma rezultāti

Pētījuma rezultāti nekur netiks publicēti. Uz šī pētījuma bāzes taps LU Medicīnas fakultātes 6.kursa ārstniecības studenta diplomdarbs.

Visbeidzot, gribam vērst Jūsu uzmanību uz faktu, ka šis informējošais dokuments attiecas tikai uz Jūsu piedalīšanos pētījumā.

Visus jautājumus par pētījumu un tā rezultātiem, lūdzu, jautāji:

Pētījuma vadītājam: Dr. I. Solomatinam, „Dr.Solomatina acu rehabilitācijas un redzes korekcijas centrs”, tel. 20016968; vai pētījuma izpildītājam: LU Medicīnas fakultātes, ārstniecības programmas 6.kursa studentei Darjai Beļajevai tel: 26113898

Paldies, ka veltījāt laiku, lai izlasītu šo informāciju.

Datums _____

Pielikums Nr.2 **Pacienta piekrišanas veidlapa**

Prospektīvs pētījums: „Intraokulārā spiediena izmaiņas pēc acu refraktīvas lāzerekcijas”

Pacienta piekrišanas veidlapa.

Es, _____ (pacienta vārds, uzvārds)

- Esmu izlasījis/-usi pētījuma „Pacienta informācijas” veidlapu.
- Man bija iespēja uzdot jautājumus attiecībā par pētījumu.
- Man ir tiesības uzzināt un pētījuma vadītājam(-jai) ir pienākums informēt par maniem datiem, kas iegūti pētījuma laikā, ja es tos pieprasu.

Sarunā ar _____ (pētnieka vārds, uzvārds) esmu sapratis/-usi, ka mana dalība pētījumā neietekmēs manu turpmāko medicīnisko aprūpi.

Apzinos, ka mana dalība pētījumā ir brīvprātīga.

Saprotu, ka varu pārtraukt savu dalību pētījumā:

- Jebkurā brīdī, kad to nolemšu.
- Nesniedzot nekādus paskaidrojumus.
- Neizjūtot nekādas sekas un pārmaiņas, kas attiecas uz manu medicīnisko aprūpi.

Es brīvprātīgi dodu savu piekrišanu dalībai šajā pētījumā.

Datums: _____

Pacienta paraksts:

Pētnieka paraksts: