

Heli Launonen ja Tuomo Turpeinen

Ei tippa tapa?

Diagnostiset lääkeaineet optikon käytössä

Tekijät Otsikko Sivumäärä Aika	Heli Launonen ja Tuomo Turpeinen Ei tippa tapa?: Diagnostiset lääkeaineet optikon käytössä 58 sivua + 1 liite 31.10.2011
Tutkinto	Optometrismi (AMK)
Koulutusohjelma	Optometria
Suuntautumisvaihtoehto	Optometria
Ohjaajat	Lehtori Juha Havukumpu Lehtori Juha Päällysaho
<p>Lakiin 559/1994 terveydenhuollon ammattihenkilöistä tehtiin eduskunnan toimesta 1.7.2010 muutos, jolla osalle terveydenhuollon ammattiryhmiä myönnettiin rajoitettu oikeus määrätä lääkkeitä. Oikeuden myötä optikot voivat määrätä lisäkoulutuksen jälkeen asetuksella 1088/2010 yksilöityjä lääkkeitä omaan vastaanottotoimintaansa. Optikoiden rajattuun lääkkeenmääräämisoikeuteen kuuluvia lääkkeitä käytetään silmien taittovoiman ja terveydentilan tutkimiseen. Diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeus tarjoaa optikoille mahdollisuuden syventää osaamistaan ja laajentaa palvelutarjontaa terveydenhuollon ammattihenkilöinä.</p> <p>Metropolia Ammattikorkeakoulu on jo järjestänyt yhden pro auctore -lääkkeenmääräämisoikeuteen vaadittavan lisäkoulutuksen, jonka suoritti hyväksytysti 18 optikkoa syksyllä 2011. Lisäkoulutuksia on tulossa jatkossa säännöllisesti, joten ajattelimme työstämme olevan hyötyä koulutusta harkitseville optikoille.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena on tarjota tietoa pro auctore -lääkkeenmääräämisoikeuden myötä optikon käyttöön tulevista lääkeaineista ja niiden käyttöön liittyvistä hyödyistä sekä varoimenpiteistä. Opinnäytetyömme on lääkeaineita koskeva tietopaketti, joka on suunnattu erityisesti jatkokoulutukseen aikoville optikoille, jotka haluavat perehtyä syvällisemmin asiaan ennen koulutukseen hakeutumistaan. Työssä käsitellään silmän rakennetta ja hermostoa sekä lääkeaineita ja niiden vaikutuksia. Lisäksi käsitellään lääkkeiden käytön hyötyjä ja haittoja sekä kliinisessä käytössä hyväksi havaittuja toimintamalleja eri tutkimuksissa.</p> <p>Pro auctore -lääkkeenmääräämisoikeudesta ja sen myötä tulevasta työnkuvan muuttumisesta tehtiin optikoille kysely marraskuussa 2010. Siinä tiedusteltiin muun muassa optikoiden halukkuutta osallistua jatkokoulutukseen ja avoimilla kysymyksillä optikoiden ajatuksia työnkuvansa muutoksista lääkkeidenmääräämisoikeuden myötä. Kyselyyn vastasi 120 optikkoa, joista 94 (78.3 %) aikoo osallistua jatkokoulutukseen. Suurin osa heistä halusi kuitenkin saada asiasta lisää tietoa ennen koulutukseen pyrkimistä.</p>	
Avainsanat	pro auctore -lääkkeenmääräämisoikeus, diagnostiset lääkeaineet, lisäkoulutus

Authors	Heli Launonen and Tuomo Turpeinen
Title	A Drop Won't Kill?: Diagnostic Drugs in Clinical Use.
Number of Pages	58 pages + 1 appendice
Date	31 October 2011
Degree	Optometrist
Degree Programme	Optometry
Specialisation option	Optometry
Instructors	Juha Havukumpu Project Manager Juha Päällysaho Project Manager
<p>July 4, 2010 The Finnish Government accepted the amendment to the law 559/1994 concerning the personnel in Finnish health care, The amendment gave part of the personnel in health care a possibility to prescribe medicines. Thus the regulation 1088/2010 gives optometrists, after passing supplementary medical training, the right to prescribe certain medicines. These medicines used by optometrists are used to examine the health and refractive power of eyes. The license to use diagnostic drugs offers optometrists the opportunity to deepen their knowledge and extend the inservices.</p> <p>So far Metropolia University of Applied Sciences has organized one supplementary course for pro auctore -licence. Eighteen optometrists passed the exam in August 2011. Because more supplementary courses will be organized, we thought our thesis would help the optometrists who think about attending the courses.</p> <p>In November 2010 we carried out a survey among optometrists to find out what kind of changes caused by the licence the optometrists will face. In the survey the optometrists were asked if they would be willing to take part in further education. Furthermore, some open questions were asked to get information of the changes caused by pro auctore -licence. The result was 120 answers: 94 optometrists (78.3 %) are going to take part in further education. However, most of them wanted to get some more information before applying to the course.</p> <p>The aim of our thesis is to inform optometrists of the medicines which the license will allow to use, as well as their pros and cons. The thesis is a compact survey of medicines especially directed at optometrists who want to take part in further education and to acquire more information before applying. The thesis focuses on structure and nervous system of the eye, medicines and their effect. In addition, it deals with pros and cons of different medicines as well as clinically used, tried and tested methods in different investigations.</p>	
Keywords	pro auctore -licence, diagnostic drugs, supplementary course

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Silmän ja sitä ympäröivien kudosten rakenne	3
2.1	Silmäluomet	4
2.2	Kyynelelimet ja sidekalvo	4
2.3	Sarveiskalvo	5
2.4	Kovakalvo	6
2.5	Suonikalvosto	6
2.6	Mykiö	7
2.7	Lasiainen	8
2.8	Verkkokalvo ja näköhermo	8
3	Hermosto	10
3.1	Autonominen hermosto	12
3.2	Sympaattinen ja parasympaattinen hermosto	13
3.3	Silmän hermosto	15
4	Lääkeaineet ja niiden vaikutukset	17
4.1	OFTAN® SYKLO 5 mg/ml -silmätipat, liuos	17
4.1.1	Käyttö ja vaikutukset	17
4.1.2	Varoitukset ja varotoimenpiteet	17
4.1.3	Yhteisvaikutukset	18
4.1.4	Haittavaikutukset	18
4.1.5	Farmakologia	19
4.2	OFTAN® TROPICAMID 5 mg/ml -silmätipat, liuos	19
4.2.1	Käyttö ja vaikutukset	19
4.2.2	Varoitukset ja varotoimenpiteet	20
4.2.3	Yhteisvaikutukset	20
4.2.4	Haittavaikutukset	21
4.2.5	Farmakologia	21
4.3	OFTAN OBUCAIN 4 mg/ml silmätipat, liuos	22
4.3.1	Käyttö ja vaikutukset	22
4.3.2	Varoitukset ja varotoimenpiteet	22
4.3.3	Yhteisvaikutukset	23

4.3.4	Haittavaikutukset	23
4.3.5	Farmakologia	23
4.4	OFTAN® METAOKSEDRIN 100 mg/ml -silmätipat, liuos	23
4.4.1	Käyttö ja vaikutukset	24
4.4.2	Varoitukset ja varotoimenpiteet	24
4.4.3	Yhteisvaikutukset	25
4.4.4	Haittavaikutukset	25
4.4.5	Farmakologia	26
5	Tippojen antotekniikka	27
6	Silmätippojen käytön hyödyt ja haitat	28
6.1	Refraktio	28
6.1.1	Toimenpiteet ennen sykloplegista refraktiota	29
6.1.2	Syklopleginen refraktio	30
6.1.3	Huomioitavaa lasimäärityksessä	30
6.1.4	Silmänpohjatutkimus	31
6.2	Sykloplegien vertailua	33
6.2.1	Syklopentolaatti	33
6.2.2	Tropikamidi	34
6.2.3	Fenyyliefriini (mydriaatti)	36
6.3	Silmän etupintakudosten puudutus	38
6.3.1	Paikallisuudutteet kliinisessä käytössä	39
7	Ongelmatilanteen toiminta	41
7.1	Kammiokulman syvyyden mittaaminen	41
7.1.1	Kammiokulman arviointi kynälampulla	41
7.1.2	Kammiokulman arviointi van Herickin menetelmällä	42
7.1.3	Kammiokulman arviointi gonioskopiolla	42
7.2	Toimintamalli	43
7.2.1	Yleistä pupillin laajentamisesta	43
7.2.2	Pupillin laajentaminen eri asiakasryhmillä	45
7.2.3	Toimenpiteet pupillin laajentamisen jälkeen	47
8	Kyselyn analysointi	50
8.1	Kyselyn taustaa	50
8.2	Aineiston analysointi	50
9	Pohdinta ja jatkotutkimusehdotukset	53

Lähteet

55

Liitteet

Liite 1. Kyselylomake

1 Johdanto

Optisella alalla mainonta on viime aikoina keskittynyt lähinnä hinnalla kilpailuun. Erityisesti alan pienet, yksityiset yrittäjät eivät pysty vastaamaan suurten optikkoliikeketjujen hintakilpailuun, jolloin liikkeiden on järkevää keskittyä laadun ja laajemman palvelun tarjoamiseen.

Eduskunnan hyväksymänä tehtiin lakiin 559/1994 Terveydenhuollon ammattihenkilöistä 1.7.2010 muutos, jolla osalle terveydenhuollon ammattiryhmiä myönnettiin rajoitettu oikeus määrätä lääkkeitä. Oikeuden myötä optikot voivat määrätä asetuksella 1088/2010 yksilöityjä lääkkeitä lisäkoulutuksen jälkeen omaa vastaanottoimintaansa varten. Optikoiden rajattuun lääkkeenmääräämisoikeuteen kuuluvia lääkkeitä käytetään silmien taittovoiman ja terveydentilan tutkimiseen. Diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeus tarjoaa optikoille mahdollisuuden syventää osaamistaan ja laajentaa palvelutarjontaansa terveydenhuollon ammattihenkilöinä.

Ajatuksen opinnäytetyöhömme saimme keväällä 2010 kuultuamme tulevasta pro auctore -lääkkeenmääräämisoikeudesta. Suomessa lääkeaineiden käyttö optisella alalla oli aivan uusi asia eikä siitä tiedetty paljoakaan, minkä vuoksi kiinnostuimme tekemään opinnäytetyömme tästä lakiuudistuksesta. Optometriapäivillä 2010 teimme kyselyn, jossa tiedustelimme alalla työskentelevien optikoiden kiinnostusta suorittaa vaadittava lisäkoulutus lääkeaineiden käyttöoikeuden saamiseksi. Kiinnostusta lisäkoulutukseen löytyi, mutta moni kyselyyn vastanneista halusi ennen päätöksentekoaan ensin tietää asiasta enemmän.

Opinnäytetyömme tarkoituksena on tarjota tietoa pro auctore -lääkkeenmääräämisoikeuden myötä optikon käyttöön tulevista lääkeaineista sekä niiden käyttöön liittyvistä hyödyistä ja varotoimenpiteistä. Työmme koostuu kirjallisesta osiosta, jossa keskitymme lääkeaineisiin ja niiden vaikutuksiin, silmätippojen käytön hyötyihin ja haittoihin, lääkkeiden käytön mahdollistamiin toimenpiteisiin sekä niiden käytöstä johtuvien ongelmien selvittämiseen. Lisäksi pyrimme antamaan ohjeistusta tarvittavista varotoimenpiteistä, jotta lääkkeiden käyttö kliinisessä työssä olisi mahdolli-

simman turvallista ja tehokasta. Työmme lopussa analysoimme vielä kyselyn tuloksia ja pohdimme lääkkeenmääräämisoikeuden myötä tulevia muutoksia optisella alalla.

2 Silmän ja sitä ympäröivien kudosten rakenne

Silmä sijaitsee silmäkuopassa, jota suojaa 7 eri kallon luuta. Silmäkuopan eli orbitan tilavuus on noin 29 ml täysikasvuisella ihmisellä. Silmämunan osuus siitä on noin viidesosa, lopusta suurin osa on silmää liikuttavia lihaksia ja rasvaa. Orbitan sisällön sitoo yhteen sidekudoksiset kapselit, jotka jakavat silmäkuopan osiin ja rajoittavat tulehdusten ja verenvuotojen leviämisen silmäkuopassa. (Saari 2001: 332.) Silmä koostuu kymmenestä erinäköisestä ja toiminnaltaan erilaisesta osasta; silmäluomista, kyynelelimistä, sidekalvosta, sarveiskalvosta, kovakalvosta, suonikalvostosta, joka koostuu suonikalvosta, sädekehästä ja värikalvosta, mykiöstä, lasiainesta, verkkokalvosta ja näköhermosta.



Kuvio 1. Silmän rakenne (Silmän rakenne n.d.).

Opinnäytetyössämme käsittelemme tarkemmin niitä silmän osia, joihin lääkeaineet vaikuttavat eniten. Optikon vastaanotto toimintaan varten hankittavat lääkkeet vaikuttavat silmän etupintaan sekä värikalvoon ja sädekehään. Oksibuprokaiinihydrokloridi vaikuttaa silmän etupinnan tuntoherkkyyteen, mydriaatit taas mustuaisen laajentamiseen (Optikon vastaanottoaan varten hankittavissa olevat lääkkeet 2010).

2.1 Silmäluomet

Silmäluomet (palpebrae) ovat ohuita ja liikkuvia poimuja, jotka suojaavat silmää ulkoisilta ärsykkeiltä, rajoittavat silmään tulevaa valomäärää ja levittävät kyynelnesteen silmän pinnalle. Ne ovat ihon, sileän ja poikkijuovaisen lihaksen, sidekudoksen ja sidekalvon muodostamia poimuja. Luomet jakaantuvat sisempään eli tarsaaliseen osaan ja ulompaan eli orbitaaliseen osaan. (Saari 2001: 90.)

Silmäluomien päällimmäisen osan muodostaa ohut ja elastinen iho, jonka elastisuus vähenee iän myötä. Normaalisti yläluomen alareuna peittää kolmanneksen sarveiskalvon yläosasta ja alaluomen yläreuna ulottuu limbukselle eli sarveiskalvon reunalle. Luomireunan kohdalla iho muuttuu sidekalvoksi, jossa ripset sijaitsevat 2 – 3 rivissä. Silmäripsien talirauhaset ovat nimeltään Zeissin rauhasia. Lähistöllä sijaitsevat myös hikirauhaset, joita kutsutaan Mollin rauhasiksi. Luomireunassa sijaitsevat myös Meibomin rauhaset. Luomireunan keskiosassa sijaitseva tarsus, joka muodostuu tiivistä sidekudoksesta, antaa luomelle silmän etupintaa vastaavan muodon ja toimii luomen tukirakenteena. (Saari 2001: 90.)

2.2 Kyynelelimet ja sidekalvo

Kyynelelmiä ovat kyynelrauhanen (glandula lacrimalis) sekä Krausen ja Wolfringin lisäkyynelrauhaset. Kyynelrauhanen sijaitsee orbitan eli ulomman silmäluomen ylälateraaliosassa. Rauhasen eritystiehyet avautuvat sidekalvon poimuun temporaaliosassa. Apukyynelrauhaset sijaitsevat sidekalvon forniksessa eli luomien ja silmän väliin jäävässä sidekalvon pohjukassa. Kyynelelimien tehtävänä on tuottaa kyynelnestettä ja poistaa sitä sekä ruokkia silmän etuosia. (Saari 2001: 106.)

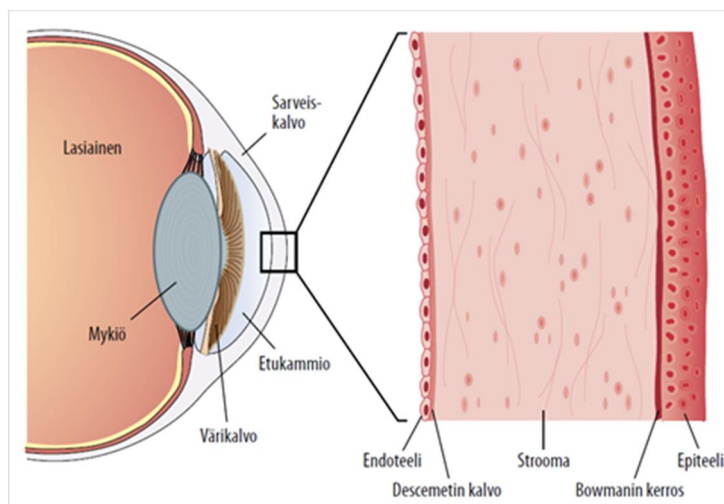
Sidekalvo (conjunctiva) on ohut, läpinäkyvä limakalvo, joka peittää luomien sisäpintaa ja suurta osaa silmämunan etupinnasta (Stormi 2010: 263). Sidekalvo muodostuu ohuesta levyepiteelikerroksesta, lamina propriasta sekä kerrostuneesta lieriöepiteelistä, joka vaihtuu sarveiskalvon kerrostuneeksi levyepiteeliksi ilman selvää rajaa. Lamina propiassa eli epiteelin alla olevassa sidekudoksisessa kerroksessa on verisuonia, hermoja, imusuonia ja rauhasia. Gobletin soluja, jotka erittävät kyynelnesteessä olevaa mu-

siinia, on eniten sidekalvon pohjukoissa. Vähemmän niitä on kovakalvoa peittävissä sidekalvossa. (Saari 2001: 120.)

2.3 Sarveiskalvo

Silmän etupinta koostuu pääosin sarveiskalvosta, joka on samalla elimistön tuntoherkin elin. Sen päätehtävä on läpäistä ja taittaa valonsäteitä sekä toimia silmän suojana. Sarveiskalvon taittovoima on 42 – 45 dioptriaa, joka vastaa noin 2/3 osaa silmän kokonaistaittovoimasta (mykiö 1/3). Valtaosa valon taitumisesta tapahtuu sarveiskalvon kyynelneesten peittämällä etupinnalla. Sarveiskalvon etupinnan kaarevuussäde on noin 7,8 mm ja sen keskiosan paksuus on noin 0,5 mm. Reuna-alueiden paksuus on noin 0,7 mm. (Saari 2001: 146.) Sarveiskalvon läpinäkyvyys pohjautuu mm. kollageenisäiekimppujen järjestäytyneeseen rakenteeseen, keratosyyttien vähäisyyteen sekä verisuonten puuttumiseen (Saari 2001: 147 – 148). Jos sarveiskalvon kerrosrakenteen säännöllisyys häiriytyy turvotuksen tai sarveiskalvoarven vuoksi, kohta muuttuu harmaaksi ja alkaa sirottaa valoa. Pienikin mustuaisen edessä oleva samentuma tai epätaisuus häiritsee näkemistä huomattavasti. (Hyvärinen 2001.)

Sarveiskalvo koostuu viidestä eri kerroksesta (kuvio 2): epiteelistä, Bowmanin kerroksesta, stroomasta, Descemetin kalvosta ja endoteelistä.



Kuvio 2. Sarveiskalvon rakenne (Holopainen, Krootila 2010).

Sarveiskalvon etupinta eli epiteeli koostuu 5 – 7 jatkuvasti uusiutuvasta solukerroksesta, jonka pintaa huuhtoo ja suojaa kyynelfilmi. Epiteelin alimmat solut ovat kuutiomaisia, mutta pintaa kohti tullessaan ne muuttuvat levymäisemmiksi ja litteämmiksi menettäen solunsisäiset rakenteensa. Epiteelin pintasolukko uusiutuu noin viikossa hilseilemällä irti. (Saari 2001: 146.) Bowmanin kalvo on strooman ulommainen, tiivis ja homogeeninen osa. Strooma käsittää noin 90 % sarveiskalvosta. Se koostuu strooman soluista eli keratosyyteistä ja perusaineesta. Perusaineuksen kollageenisäiekimput ovat järjestäytyneet säännönmukaisiksi noin 200 sarveiskalvon läpi kulkeviksi lameilleiksi, jotka ovat yleensä kohtisuorassa toisiaan vasten. Descemetin kalvo sijaitsee strooman ja endoteelin välissä erottaen ne toisistaan. Endoteelisolukerros eli sarveiskalvon takapinta on yksisoluihin solukerros, jonka solut vähenevät iän myötä. Endoteelin solut eivät uusiudu vaan jos soluja kuolee iän, trauman tai jonkin muun syyn takia, viereiset solut kasvavat ja ottavat kuolleen solun tehtävät itselleen säilyttäen näin yhtenäisen solumaton. (Saari 2001: 147–148.)

2.4 Kovakalvo

Kovakalvo (sclera) on silmän sidekudoksinen, tiivis ja läpinäkymätön uloin kerros, joka näkyy silmän valkuaisena. Kovakalvo peittää 5/6 osaa silmän pinnasta. Se on paksuin (1,2 mm) silmän takaosassa näköhermon pään lähetyvillä ja ohuin ekvaattorin (0,4 mm) ja silmän liikuttajalihasten kiinnittymiskohtien alla olevilla alueilla (0,3 mm). Kovakalvo koostuu kolmesta kerroksesta: episkleerasta, skleerasta ja lamina fuscata. Episkleera on kovakalvon uloin kerros, joka muodostuu sidekudoksesta ja verisuonista. Varsinainen skleera sisältää kollageenisäikeitä. Sisin kerros lamina fusca on ohut kerros, joka sisältää elastisia säikeitä ja ruskeita kromatoforeja. Skleerasäikeet kulkevat kovakalvon takaosassa näköhermon kohdalla muodostaen lamina cribrosan. (Saari 2001: 170.)

2.5 Suonikalvosto

Suonikalvosto eli uvea on silmän keskimmäinen kuorikerros, joka on pigmentoitunut, runsashermoinen ja verisuonitettu kerros. Se sisältää suonikalvon (chorioidea), sädekehän (corpus ciliare) ja värikanalon eli iriksen. Suonikalvo on silmän takaosassa oleva vaskulaarinen eli verisuonitettu kerros, joka ulottuu näköhermosta aina sädekehään

asti. Sen sisimmän kerroksen tehtävänä on ravita verkkokalvon eli retinan uloimpia kerroksia: pigmenttiepiteeliä ja sensorisen retinan ulointa osaa (Hyvärinen 2001). Corpus Cillare koostuu kahdesta osasta: corona ciliaresista ja pars planasta. Corona ciliares huolehtii kammionesteen erityksestä takakammioon. Sädekehän sileät lihassolut säätelevät akkommodaatiota eli silmän mukautumista eri etäisyyksille. Silmän etuosassa sijaitseva värikalvo erottaa etu- ja takakammion toisistaan. Valonsäteet pääsevät sen keskellä olevan mustuaisaukon kautta verkkokalvolle ja kammioneste pääsee virtaamaan sitä kautta takakammionesta etukammioon. (Saari 2001: 174.) Mustuaisen kooka ja sen kautta pääsevää valon määrää säätelevät mustuaista laajentavat säteittäiset lihassäikeet ja mustuaisaukkoa ympäröivä pieni rengaslihas, joka supistaa aukkoa valonmäärän lisääntyessä (Hyvärinen 2001). Iriksen strooman paksuus määrää silmän värin - mitä ohuempi strooma on sitä vaaleampi silmän väri on (Saari 2001: 174).

2.6 Mykiö

Silmän mykiö on kaksoiskupera linssi, joka sijaitsee värikalvon ja lasiaisen etupinnan välissä. Se pysyy paikoillaan ripustinsäikeittensä (zonula) avulla, jotka taas kiinnittyvät sädekehän sormimaisiin ulokkeisiin. Mykiön takapinta on hieman etupintaa kuperampi. Mykiön taittovoima on noin 16 dioptriaa, joka on noin kolmasosa silmän kokonaistaittovoimasta. Mykiö ei sisällä verisuonia vaan se saa ravinteensa kammionesteen välityksellä. (Saari 2001: 203–204.)

Mykiön tehtävänä on näkemisen hienosäätö eri katseetäisyyksille. Mykiön mukautumista eri etäisyyksille kutsutaan akkommodaatioksi. Kun sädekehälihaksen ovat lepotilassa, linssin ripustinsäikeet ovat kireällä, jolloin nähdään kauas. Kun sädekehälihaksen jännittyvät, linssin ripustinsäikeet löystyvät, nähdään lähelle. Tässä mykiö pääsee pallomaisempaan muotoonsa, mikä lisää silmän taittovoimaa ja mahdollistaa lähelle näkemisen. Hyperooppi eli kaukotaitteinen henkilö pystyy akkommodaation avulla muodostamaan selkeän kuvan verkkokalvolle tietyissä rajoissa. (Saari 2001: 204.) Tämä saattaa vaikeuttaa silmän taittovoiman tutkimista, jolloin mustuaisenlaajennustipat tulevat ajankohdiksi. Nämä lyhytvaikutteiset mydriaatit lamaannuttavat akkommodaation, jolloin silmän oma taittovoima saadaan esiin (Oftan Syklo 2006). Lähelle katsominen edellyttää aina akkommodaatiota, jotta nähdään tarkasti (Saari 2001: 205).

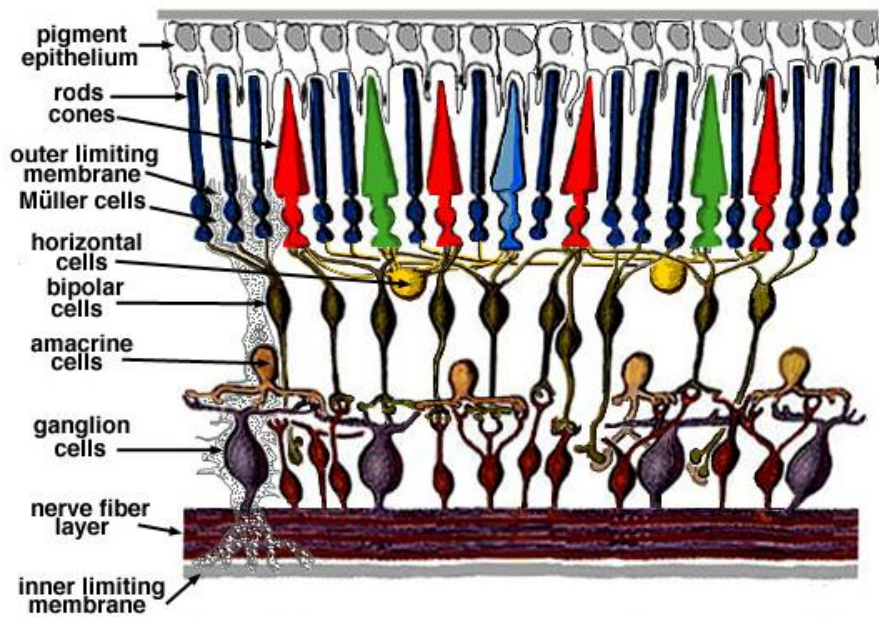
2.7 Lasiainen

Lasiainen (corpus vitreum) on läpinäkyvä hyytelö, joka sijaitsee mykiön takana täyttäen koko silmän takaosan (Stormi 2010: 264). Lasiaisen koostumus on 99 % vettä, jota hyaluronihappo ja kollageenisäikeiden muodostama verkko pitää sen geelimäisenä. Kollageenisäikeet muodostavat sekä sen etuosaan että takaosaan anteriorisen (etu) ja posteriorisen (taka) lasiaiskalvon. Nuoressa silmässä lasiainen kiinnittyy mykiön takakapseliin. Tiukimmin se kuitenkin kiinnittyy ora serrataan eli verkkokalvon perifeerisempään osaan ja corpus ciliaren takaosan epiteeliin. Silmämunan takaosassa lasiainen kiinnittyy näköhermonpään reunoihin. (Saari 2001: 220.)

2.8 Verkkokalvo ja näköhermo

Verkkokalvo (retina) muodostaa silmämunan seinämän sisimmän osan. Se on 0.1 mm paksu ora serratan seudulla ja silmän takaosissa 0.2 – 0.3 mm paksu. Verkkokalvo sisältää sisemmän sensorisen retinan ja sen ulkopuolella olevan pigmenttiepiteelin, joka on muodostunut yhdestä solukerroksesta. (Saari 2001: 226.)

Sensorinen retina sisältää yhdeksän eri kerrosta (kuvio 3): sisempi rajakalvo, hermo-säiekerros, gangliosolukerros, sisempi verkkomainen kerros, sisempi jyväiskerros, ulompi verkkomainen kerros, ulompi jyväiskerros, ulompi rajakalvo ja aistinsolut. Fotoreseptorisolut, tapit ja sauvat ovat valoa aistivia verkkokalvon soluja. Ne ulottuvat usean verkkokalvon kerroksen alueelle. Tappisolut ovat tarkan näkemisen soluja, jotka aistivat myös eri värejä. Niitä on eniten tarkan näkemisen alueella. Sauvasolut aktivoituvat hämärässä ja liikkeeseen. Ne eivät pysty erottamaan eri värejä. Niitä sijaitsee eniten verkkokalvon perifeerisellä alueella eikä niitä ole yhtään foveolassa. (Saari 2001: 228.)



Kuvio 3. Verkkokalvon eri kerrokset (Retina -Vitreous Surgeons of Central NY, PC 2010).

Verkkokalvolla sijaitseva tarkannäkemisen makula-alue on noin 4 – 5 mm läpimittainen ja se sijaitsee papillin eli näköhermonpään temporaalipuolella ylä- ja alatemporaalisuonien välissä. Makulan keskiosassa sijaitsee noin 1.5 mm läpimittainen horisontaalisesti soikea verkkokalvon keskikuoppa eli fovea centralis. Fovea-alueella on eniten tappisoluja, jotka ovat tarkan näkemisen soluja (noin 100 000–320 000 tappia/mm²). Tappien määrä vähenee periferialle mentäessä. Foveola on keskikuopan syvin osa, joka on läpimitaltaan 400 µ. Foveolalla on noin 25 000 tappisolua. (Saari 2001: 226.)

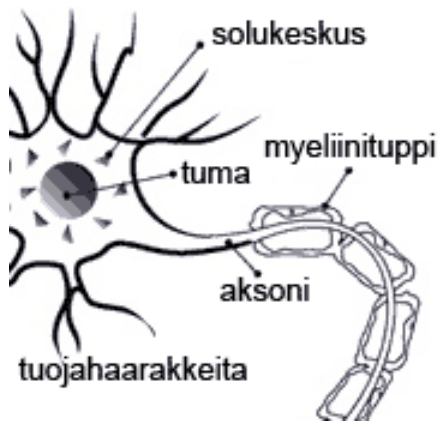
Retinan toiminta on riippuvainen verenkierron mukana tulevasta glukoosista. Silmänpohja on ainoa kehon paikka, jossa pienverisuonisto on suoranaisesti nähtävissä. Silmänpohjan verisuonet näkyvät periferiaan saakka. (Saari 2001: 231.)

Näköhermo (nervus opticus), toinen aivohermo, muodostuu noin 1.2 miljoonasta verkkokalvon gangliosolujen aksonista sekä aivoista silmään suuntautuvista hermosäikeistä. Papilli eli näköhermonpään keskuskuoppa on läpimitaltaan 1.5 – 2 mm, joka sijaitsee 3 – 4 mm foveasta nasaalisesti eli nenänpuoleisesti. Sen keskellä on fysiologinen keskuskuoppa, johon verisuonet yhtyvät. Tältä alueelta puuttuu verkkokalvo, jolloin näkökentässä tämä alue näkyy sokeana pisteenä. (Saari 2001: 258.)

3 Hermosto

Hermokudos koostuu kahdesta solutyypistä: hermosoluista ja hermotukisoluista eli gliasoluista. Elimistön muihin solutyyppeihin verrattuna hermosolut eroavat niistä siten, että niissä on ohuita haarakkeita. Nämä aksoneiksi kutsutut viejähaarakkeet ovat erikoistuneet johtamaan aktiopotentiaaleja (hermoimpulsseja) nopeasti koko pituudeltaan. Hermosolun kohdesoluiksi kutsutaan niitä soluja, joihin hermosolu on yhteydessä aksoninsa välityksellä. Hermosolut hermottavat kohdesoluaan, jotka voivat olla lihastai rauhasoluja tai muita hermosoluja. Hermosolun ja sen kohdesolun liitoskohtia sanotaan synapseiksi. Aksonit muodostavat hermosyökkimppuja, joita keskushermostossa kutsutaan hermoradoiksi. Keskushermoston ulkopuolella olevia hermosoluja, esimerkiksi luustolihasten liikkeitä sääteleviä hermosoluja, kutsutaan hermoiksi. (Bjälle – Haug – Sand – Sjaastad 2011: 104–105.)

Jokaista aksonia ympäröivät erityiset tukisolut eli gliasolut. Gliasoluja eli hermotukisoluja on noin puolet hermoston koko tilavuudesta, ja lukumäärältään niitä on kymmenkertainen määrä hermosoluihin nähden. Gliasolutyyppejä on useita erilaisia ja niiden tehtävät eroavat toisistaan. Yhtenä niiden tehtävistä on muodostaa aksonin ympärille eristävä myeliinituppi, jonka paksuus vaihtelee suuresti. Ääreishermostossa myeliinitupen muodostavia gliasoluja kutsutaan Schwannin soluiksi. Myeliinituppi vaikuttaa nopeuttavasti aksonien impulssin johtumisnopeuteen. Myeliiniä tuottavat solut kiertyvät aksonin ympärille muodostaen myeliinitupen, joka koostuu lipideistä. Myöhemmin niiden soluliiman hävittyä aksonin ympärille jää tiivis ja sähköeristävä lipidikalvo. Aksonin solukalvo jää paljaaksi 1 – 2 μm :n matkalta myeliinitupessa 1 – 2 mm välein olevien kuromien kohdalla. Näillä kuromilla on merkitystä hermoimpulssien johtumisessa. (Bjälle ym. 2011: 104–105.)



Kuvio 4. Hermosolu (MS-taudin oireet 2011).

Hermoston ja sen kohdesolun välistä liitosta kutsutaan synapsiksi. Siinä hermostot ovat tiiviissä yhteydessä kohdesolujensa eli lihas-, rauhas- tai muiden hermostojen kanssa. Synapsien rakenne vaihtelee, mutta pääpiirteet ovat aina samat. Aksonia pitkin kulkevat signaalit ovat sähköimpulsseja. Kemiallisia välittäjäaineita vapautuu hermostopäätettä ja kohdesolua erottavaan synapsirakoon hermostoimpulssin saapuessa hermostopäätteeseen. Sähköimpulssin johtuminen synapsiraon ylitse ei tapahdu suoraan, vaan viesti kulkee kemiallisesti välittäjäaineiden mukana. Nämä synapsiraon ylitse diffundoituvat ja hermostopäätteestä vapautuvat molekyylit sitoutuvat kohdesolun solukalvon reseptoreihin. (Bjälle ym. 2011: 108–109.) Monet näistä välittäjäaineista ovat suhteellisen pieniä molekyylejä, kuten esimerkiksi asetyylikoliini. Asetyylikoliini muodostuu kolinista ja asetaatista monien muiden pienien välittäjäainemolekyylien ollessa joko aminohappoja tai muokattuja aminohappoja. Tällaisia välittäjäaineita ovat esimerkiksi glutamaatti, gamma-aminovoihappo (GABA), dopamiini, noradrenaliini ja serotoniini. Näiden välittäjäaineiden tärkeä merkitys on keskushermostossa. Ääreishermostossa asetyylikoliinilla ja noradrenaliinilla on hallitseva osuus. (Bjälle ym. 2011: 113.) Agonistiksi kutsutaan ainetta, joka sitoutuu tiettyyn reseptoriin ja vaikuttaa samalla tavoin kuin luonnollinen välittäjäaine. Antagonisti eli salpaaja ei aktivoi reseptoria, mutta sitoutuu siihen agonistin tavoin. (Bjälle ym. 2011: 114.)

Hermosto jakaantuu kahteen pääosaan: keskus- ja ääreishermostoon. Aivot ja selkäydin muodostavat keskushermoston. Parilliset hermot, jotka lähtevät selkäytimestä ja aivorungosta, muodostavat ääreishermoston. Ääreishermosto jakautuu edelleen sensoriseen, somaattiseen motoriseen ja autonomiseen hermostoon. (Bjälle ym. 2011: 105–106.) Hermosto on yhtenäinen kokonaisuus, vaikka se jaetaan eri osiin ja ryhmiin. Eri

osat eivät ole toisistaan riippumattomasti toimivia itsenäisiä yksiköitä, vaan ne suorittavat yhteistyössä erilaisia tehtäviä. (Bjälle ym. 2011: 107.)

3.1 Autonominen hermosto

Autonomisen hermoston tehtävänä on huolehtia elimistön voimavarojen saamisesta käyttöön stressitilanteissa sekä ylläpitää elimistön sisäistä tasapainoa (Bjälle ym. 2011: 134). Se ohjaa sileiden lihasten, sydämen ja rauhasten toimintaa. Autonominen hermosto jakautuu parasympaattiseen ja sympaattiseen hermostoon. Sympaattinen ja parasympaattinen hermosto voivat monissa elimissä osallistua samojen kohdesolujen toiminnan säätelyyn, jolloin niiden vaikutukset yleensä ovat vastakkaiset. (Bjälle ym. 2011: 106.) Esimerkiksi sydämen parasympaattinen aktivaatio hidastaa sykettä, kun taas sympaattisten hermosyiden aktivoituminen nopeuttaa sitä (Bjälle ym. 2011: 139). Toisaalta joistakin elimistä löytyy vain parasympaattinen tai sympaattinen hermotus (Bjälle ym. 2011: 106). Näissäkin elimissä, joissa on vain joko sympaattinen tai parasympaattinen hermotus, voi impulssien vaikutus olla joko estävä tai kiihdyttävä. Tämä on mahdollista, koska autonomisiin hermosyihin tulee myös levossa aina impulsseja tietyllä tiheydellä, josta käytetään nimitystä tonus. Suurentamalla tai pienentämällä impulssitiheyttä suhteessa perustonukseen on mahdollista vaikuttaa kohdesoluihin. Esimerkiksi verisuonien läpimittaa säädellään tällä tavoin. Sympaattisen hermosyiden aktivoituminen supistaa verisuonen lihaksia ja pienentää sen läpimittaa. Impulssitiheyden ollessa perustonuksen alapuolella, verisuonet laajenevat ja läpimitta suurenee. (Bjälle ym. 2011: 139–140.)

Autonomisen hermoston ero somaattiseen motoriseen hermostoon on siinä, että somaattisessa motorisessa hermostossa keskushermostosta johtaa luustolihasoluun aina vain yksi aksoni, kun taas keskushermoston ja autonomisen hermoston kohdesolun välillä on kaksi autonomista aksonia. Keskushermostossa sijaitsee ensimmäisen (preganglionaarisen) hermosolun sooma eli hermosolun runko-osa. Soomat voivat olla joko aivorungossa tai selkäytimessä. Ensimmäisen ja toisen (postganglionaarisen) hermosolun välisten synapsien sijaintipaikka on keskushermoston ulkopuolella autonomisissa ganglioissa eli hermosolmuissa. Lopulta postganglionaaristen autonomisten neuronien eli hermosolujen aksonit hermottavat kohdesoluja. (Bjälle ym. 2011: 133–134.)

Asetyylikoliinia välittäjäaineenaan käyttävät kaikki ääreishermoston aksonit, joiden soomat ovat keskushermostossa. Tämä pätee niin autonomisen hermoston preganglionaarisiin sympaattisiin ja parasympaattisiin aksoneihin kuin somaattisen hermoston motoneuroneihin. Parasympaattisen hermoston postganglionaarista hermosyistä vapautuu myös asetyylikoliinia. Tällaisia asetyylikoliinia vapauttavia hermosoluja sanotaan kolinergisiksi. Sympaattiset postganglionaariset hermosyyt eroavat parasympaattisista siten, että ne käyttävät välittäjäaineenaan noradrenaliinia. Noradrenaliinia vapauttavia hermosoluja kutsutaan adrenergisiksi. (Bjälle ym. 2011: 140.)

3.2 Sympaattinen ja parasympaattinen hermosto

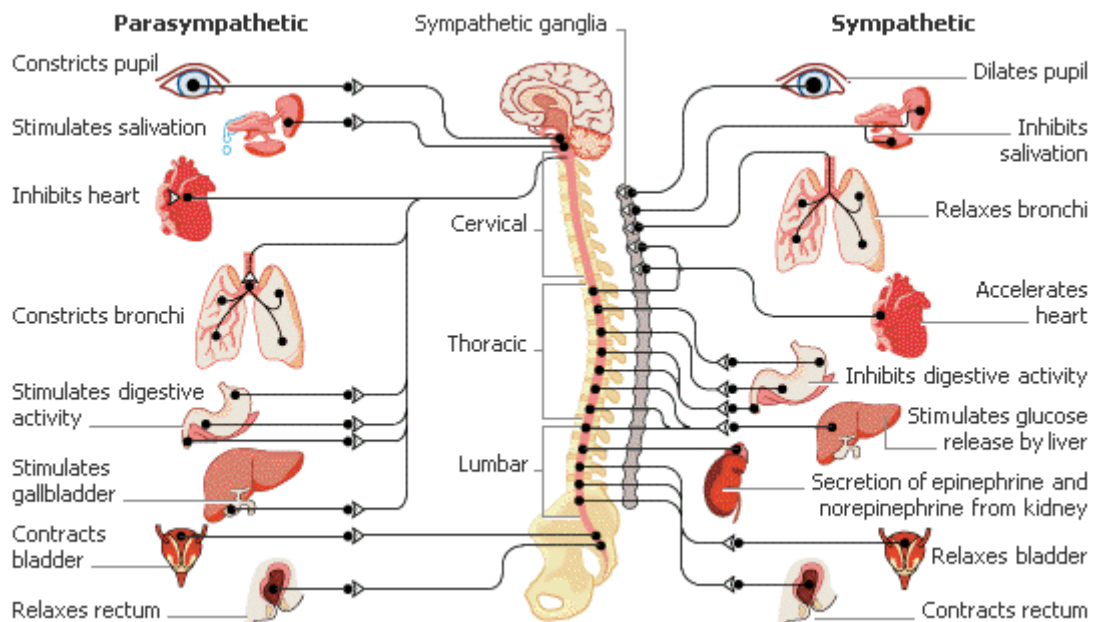
Selkäytimen sivusarvessa, jaokkeiden T1 – L2 välisellä alueella, on preganglionaaristen sympaattisten hermosolujen soomien sijaintipaikka. Suurin osa sympaattisesta ganglioista sijaitsee selkärangan molemmin puolin kahdessa helminauhaa muistuttavassa ketjussa. Niissä preganglionaariset hermosolut synapsoivat postganglionaaristen hermosolujen kanssa. Näitä ketjuja, joissa kummassakin on 21 – 22 gangliota, kutsutaan sympaattisiksi hermorungoiksi. Lisäksi vatsaontelossa, selkärangan etupuolella, sijaitsee kolme gangliota, ns. prevertebraaligangliot, joista lähtee sympaattisia hermosyitä useimpiin vatsaontelon elimiin. (Bjälle ym. 2011: 135.)

Kaikkialla elimistössä sijaitsevat kohde-elimet vastaanottavat sympaattisista ganglioista lähteviä postganglionaarisia hermosyitä. Lisämunuaisytimen suhde sympaattiseen hermostoon on erityislaatuinen, sillä suoraan selkäytimestä tulevat sympaattiset hermosyyt synapsoituvat lisämunuaisytimen sekretoristen solujen kanssa. Nämä rauhasolut erittävät adrenaliini- ja noradrenaliinihormoneja, jotka kulkevat veren mukana kaikkialle elimistöön. Lisämunuaisytimen rauhasolut ovat muuntuneita postganglionaarisia sympaattisia hermosoluja, joilla ei ole aksoneja. Niistä ei myöskään vapaudu välittäjäainetta synapseihin. (Bjälle ym. 2011: 138.)

Sympaattisen hermoston aktiivisuuden muutos pääsee vaikuttamaan useisiin eri kohde- elimiin, koska preganglionaariset hermosyyt muodostavat sympaattisissa ganglioissa synapseja useiden postganglionaaristen hermosolujen kanssa. Lisäksi kunkin selkäydin- jaokkeen alueelta lähtevät sympaattiset hermosyyt ovat yhteydessä useisiin ganglioihin muodostaen yhteyden sympaattisten hermorunkojen ganglioiden välille. Aktiivisuuden

muutoksen vaikutusta vahvistaa vielä lisämunuaisydin, sillä sen verenkiertoon vapauttama adrenaliini kulkeutuu kaikkialle elimistöön. (Bjälle ym. 2011: 138.)

Elimistön kykyä reagoida kriisitilanteisiin paranee sympaattisen hermoston toiminnan tehostumisen myötä. Tätä reagoitukykyä kuvaa hyvin niin sanottu pelko-, puolustus-, ja pakoreaktio ("fright", "fight", "flight"). Pelästymisen käynnistämä reaktio saa aikaan sen, että vireystila terästetään äärimmilleen ja ihminen on valmis puolustautumaan tai pakenemaan. (Bjälle ym. 2011: 138–139.) Sympaattisen hermoston vaikutuksesta muun muassa mustuainen laajenee, syke tihenee ja keuhkoputket laajenevat (Bjälle ym. 2011: 136).



Kuvio 5. Sympaattinen ja parasympaattinen hermosto (Autonomic Nervous System 2010-2011).

Preganglionaaristen parasympaattisten hermosolujen soomat sijaitsevat kahdella alueella keskushermostossa, aivorungossa ja selkäytimen ristijaokkeissa. Parasympaattiset hermosyyt, jotka tulevat useimpiin rauhasiin ja sisäelimiin, lähtevät aivorungosta neljän aivohermon kautta. Kymmenennen aivohermon eli kiertäjäherrmon (nervus vagus) kautta kulkee suurin osa parasympaattisista hermosyistä. Selkäytimen jaokkeista S2-S4 selkäydinhermojen mukana lähtevät parasympaattiset hermosyyt hermottavat sukuelimiä, virtsarakkoa ja peräsuolta. Parasympaattisilla ganglioilla ei ole sympaattisten ganglioiden tapaan keskinäisiä yhteyksiä ja ne sijaitsevat aivan kohde-elimen läheisyy-

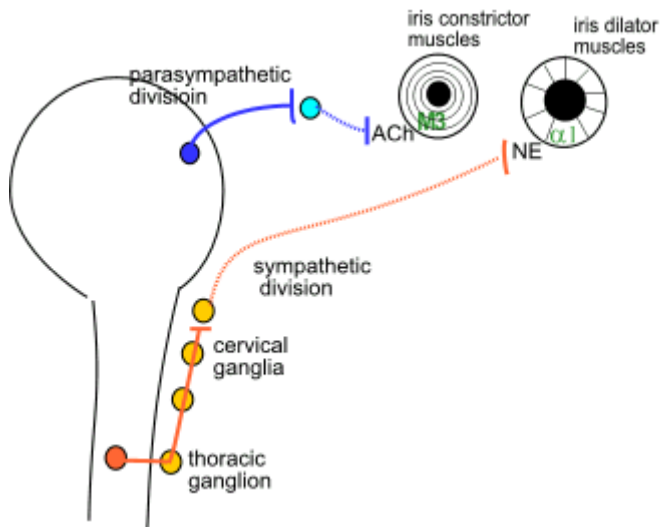
dessä. Lisäksi parasympaattiseen hermostoon ei myöskään kuulu sympaattisen hermoston lisämunuaisydintä vastaavaa umpirauhasta. (Bjälle ym. 2011: 139.)

Levossa ja ruokaa sulateltaessa parasympaattinen hermosto on hallitsevana toimijana. Parasympaattisen hermoston toiminnan kiihtyessä sydämen pumppaustoiminta vähenee ja verenpaine alenee, mutta vastaavasti ravinnon kulku mahassa ja suolistossa tehostuu ja ruoansulatuskanavan rauhasen eritystoiminta lisääntyy. Sympaattisen hermoston tavoin toimivaa yhtenäistä toiminnallista yksikköä parasympaattinen hermosto ei kuitenkaan muodosta. Yleensä sen toiminnassa tapahtuvien muutosten vaikutus kohdistuu vain yhteen tai muutamaani kohde-elimiin kerrallaan. (Bjälle ym. 2011: 139.)

3.3 Silmän hermosto

Silmän sädelihas, värikalvon kurojalihhas ja kyynelrauhanen vastaanottavat kolinergistä hermotusta. Pupillin supistuminen tapahtuu värikalvon kurojalihaksen parasympaattisen hermotuksen vaikutuksesta ja sen laajeneminen värikalvon laajentajalihaksessa sympaattisen hermoston ylläpitämän lihastonuksen vaikutuksesta. Pupillin sympaattisella hermotuksella on lisäksi sekundäärinen vaikutus: se avustaa kurojalihaksen rentoutumista, jolloin pupilli laajenee. (Frazier – Jaanus 2008: 125.)

Kolinergiset reseptorit värikalvon kurojalihaksessa ja sädelihaksessa ovat tyypiltään muskariineja. Muskariinireseptorityyppejä on tunnistettu viisi (M1 – M5). Värikalvon kurojalihaksessa ja sädelihaksessa on eniten M3-tyypin muskariinireseptoreita. Muskariinireseptoreita salpaavia aineita kutsutaan antikolinergisiksi lääkeaineiksi, antimuskariineiksi tai kolinergisiksi antagonisteiksi. Lääkeaineet aiheuttavat pupillin laajenemisen värikalvon kurojalihaksen lamaantumisen seurauksena (mydriaasi) sekä akkommodaatiohalvauksen silmän sädelihaksen lamaantumisen myötä (sykloplegia), ja ne saattavat kohottaa silmänpainetta. (Frazier – Jaanus 2008: 125.)



Kuvio 6. Sympaattista ja parasympaattista hermotusta silmässä (Smooth Muscles of the Iris 2005).

Sympaattisen hermoston adrenergisia reseptoreita stimuloivia lääkkeitä kutsutaan sympatomimeeteiksi tai adrenergisiksi agonisteiksi. Ne voivat vaikuttaa useisiin okuläärisiin toimintoihin kuten luomirakoon, pupillin kokoon, silmän verisuonten halkaisijaan, kammionesteen virtaukseen ja akkommodaatioon. (Portello 2008: 113.)

4 Lääkeaineet ja niiden vaikutukset

Lääkeaineita käytettäessä on hyvä ottaa huomioon muutamia asioita. Ensiksikin on hyvä miettiä, hyötyykö potilas lääkeaineiden käytöstä vai aiheutuuko niistä vain haittaa. On hyvä ottaa selville myös, onko samaa lääkeainetta annettu aiemmin ja onko siitä aiheutunut ongelmia. Jos potilaalla on jokin silmäsairaus tai yleissairaus, joka voi estää lääkkeen käytön, tulisi se selvittää etukäteen. Lisäksi diagnostisten lääkeaineiden yhteisvaikutuksista yleislääkityksien kanssa pitäisi olla selvillä. Seuraavaksi esittelemme optikon käyttöön tulevat diagnostiset lääkkeet sekä niiden vaikuttavat aineosat.

4.1 OFTAN® SYKLO 5 mg/ml -silmätipat, liuos

OFTAN® SYKLO 5 mg/ml -silmätipat kuuluvat farmakoterapeuttiseen ryhmään nimeltään antikolinergit. Niiden ATC-koodi on S01FA04. Oftan syklo -silmätippojen vaikuttavana aineena on syklopentolaattihydrokloridi 5 mg/ml. Apuaineina ovat bentsalkoniumkloridi 60 mikrog/ml, boorihappo, kaliumkloridi, dinatriumedetaatti, suolahappo ja injektionesteisiin käytettävä vesi. Lääkemuoto silmätipoille on kirkas ja väritön liuos. Silmätippojen käyttöaika on kolme vuotta, avattuna 28 päivää. Säilytyslämpötila on alle 25 °C. (Oftan Syklo 2006.)

4.1.1 Käyttö ja vaikutukset

Syklotippoja käytetään mustuaisen laajentamiseen ja akkommodaation lamauttamiseen silmänpohjan tutkimuksen yhteydessä. Annostuksena on 1 – 2 tippaa kumpaankin silmään viiden minuutin välein 2 – 3 kertaa. Silmänpohjatutkimus olisi hyvä suorittaa noin 20 – 30 minuutin kuluttua ja refraktio voidaan määrittää noin tunnin kuluttua lääkkeen annon jälkeen. Pehmeät piilolinssit on poistettava silmästä ennen tippojen laittoa ja ne voidaan laittaa takaisin silmään vähintään 15 minuutin kuluttua tippojen laitton jälkeen. (Oftan Syklo 2006.)

4.1.2 Varoitukset ja varotoimenpiteet

Syklopentolaatti kulkeutuu keskushermostoon ja saattaa varsinkin lapsilla aiheuttaa väsymystä, rauhattomuutta, sekavuutta ja hallusinaatioita. Painamalla silmän sisäkul-

maa heti tippojen laitton jälkeen voidaan huomattavasti pienentää systeemivierenkiertoon siirtyvien aineiden määrää. Lisäksi suositellaan, että lapsilla käytettäisiin 0.5 % silmätippoja sekä seurattaisiin lasten tilaa tarkoin ainakin 30 minuutin ajan. Syklopentolaatti saattaa kohottaa glaukoomapotilaiden silmänpainetta ja aiheuttaa akuutin sulakulmaglaukooman potilaille, joilla on ahdas kammiokulma. (Oftan Syklo 2006.) Silmänpaine saattaa nousta nopeasti korkealle, tyypillisesti jopa 50 – 100 mmHg (Kivelä, Tero n.d.). Siksi on hyvin tärkeää tarkistaa potilaan kammiokulman syvyys ennen tippojen laittoa silmiin. Säilöntäaineena käytettävä bentsalkoniumkloridi voi myös aiheuttaa silmän ärsytystä. Lisäksi se saattaa saostua pehmeiden piilolinssien sisään. Mustu-aisten laajentaminen saattaa aiheuttaa ohimenevää silmien lisääntyntä valonarkuutta ja haitata ajokykyä tai koneiden käyttökykyä. (Oftan Syklo 2006.)

4.1.3 Yhteisvaikutukset

Syklopentolaatti saattaa lisätä muiden lääkkeiden parasymptolyttisiä vaikutuksia muskariinireseptoreja salpaamalla. Siksi on syytä noudattaa varovaisuutta käytettäessä syklopentolaattia keskushermostoon vaikuttavien lääkkeiden (antipsykootit, fentiatsiinit, trisykliset antidepressiivit, sedatiiviset antihistamiinit ja antikolinergiset parkinsonismilääkkeet) kanssa. Yhteisvaikutusaikaa ja seuranta huomioitaessa on otettava huomioon vaikutusaika, joka on hävinnyt tavallisesti kokonaan noin 24 tunnissa. Lisäksi syklopentolaatteja käytettäessä on noudatettava erityistä varovaisuutta raskauden ja imeytyksen aikana sillä on hyvin todennäköistä, että lääkeaine läpäisee istukan ja imeytyy äidinmaitoon, vaikka siitä ei olekaan tarkkaa tutkimustietoa. Imetyksessä on lisäksi suositeltavaa pitää ainakin 4 tunnin tauko tipan annon jälkeen. (Oftan Syklo 2006.)

4.1.4 Haittavaikutukset

Tippojen käytön yhteydessä voi syntyä vasta-aiheena yliherkkyyttä vaikuttavalle aineelle tai apuaineelle. Lisäksi voi tulla ahdas kammiokulma tai henkilöille, joilla on ahdas kammiokulma voi aiheutua ahdaskulmaglaukooma. (Oftan Syklo 2006.)

Lääkeaineen yleiset haittavaikutukset ovat lyhytaikainen silmien kirvely, lähinäön häiriöt, valonarkuus sekä lievät antikolinergiset systeemivaikutukset (suun kuivuminen). Harvinaisempia haittavaikutuksia ovat allergiset reaktiot sekä antikolinergiset vaikutukset.

set (virtsaamisvaikeudet ja ummetus). Lisäksi jo aiemmin mainitut, lapsilla varsinkin ilmenevät väsymys, sekavuus, hallusinaatiot sekä rauhattomuus. Aikuisilla on harvoin todettu vastaavia vaikutuksia ja pahoinvointia. Antikolinergisiä vaikutuksia aiheuttaa myös lääkeaineen yliannostus. Yliannostusoireet häviävät yleensä itsestään, kun lääkkeen anto keskeytetään. (Oftan Syklo 2006.)

4.1.5 Farmakologia

Syklopentolaatti on parasymptolyytti, joka estää kilpailevasti asetyylikoliinin sitoutumisen kolinergisiin muskariinireseptoreihin. Silmään paikallisesti annosteltuna syklopentolaatti estää silmäteränsulkijalihaksen ja linssinmukauttajalihaksen toiminnan laajentaen silmäterän (mydriaasi) ja aiheuttaen akkommodaatiohalvauksen (sykloplegia). Normaalien silmän paineeseen syklopentolaatti ei vaikuta. Systeemiverenkiertoon imeytyvät pienet määrät muskariiniantagonistia voivat vähentää syljen eritystä, keuhkoputkien eritystoimintaa ja hikoilua. Muskariiniantagonistiannokset voivat myös suurentaa sydämen syketaajuutta, aiheuttaa virtsaamisvaikeuksia ja ummetusta. (Oftan Syklo 2006.)

Annosteltaessa kaksi tippaa 0.5 % liuosta 5 minuutin välein saavutetaan täydellinen mydriaasi noin 15 – 30 minuutin kuluessa. Vaikutus on tavallisesti hävinnyt noin 24 tunnin sisällä ja lähinäkö palautuu noin 6 – 12 tunnin kuluessa. (Oftan Syklo 2006.)

4.2 OFTAN® TROPICAMID 5 mg/ml -silmatipat, liuos

OFTAN® TROPICAMID 5 mg/ml -silmatipat kuuluvat myös farmakoterapeuttiseen antikolinergit-ryhmään. Sen ATC-koodi on S01FA06. Oftan Tropicamid -silmatippojen vaikuttavana aineena on tropikamidi 5mg/ml. Apuaineina ovat bentsalkoniumkloridi 40 mikrog/ml, natriumedetaatti, natriumkloridi ja injektionesteisiin käytettävä vesi. Silmatipat ovat kirkasta, väritöntä liuosta. Silmatippojen käyttöaika on kaksi vuotta, avattuna 28 päivää. Säilytys on huoneenlämmössä (15 °C–25 °C). (Oftan Tropicamid 2004.)

4.2.1 Käyttö ja vaikutukset

Tropikamidia käytetään mustuaisen lyhytaikaiseen laajentamiseen silmänpohjien tutkimista varten. Annostus on yksi tippa silmään aikuisille ja lapsille. Vaikutuksen tehosta-

miseksi voidaan antaa toinen tippa noin 5 – 25 minuutin kuluttua. Vasta-aiheina tropikamidi voi aiheuttaa ahdaskulmaglaukooman tai ahtaan kammiokulman sekä yliherkkyyttä jollekin valmisteen sisältämälle ainesosalle. Pehmeät piilolinssit tulee poistaa silmistä ennen tippojen laittoa ja ne saa asettaa takaisin silmiin aikaisintaan 15 minuutin kuluttua tippojen laitosta. (Oftan Tropicamid 2004.)

4.2.2 Varoitukset ja varotoimenpiteet

Tropikamidi saattaa kohottaa silmänpainetta aiheuttaen näin äkillisen sulkukulmaglaukooman potilaille, joilla on ahdas kammiokulma. Tropikamidilla on keskushermostovaiikutuksia, jonka vuoksi valmistetta on käytettävä varovaisuutta noudattaen lapsille. Systemivaikutuksia voi tämänkin lääkeaineen kohdalla vähentää silmäkulmaa painamalla heti tippojen laitton jälkeen (noin minuutin ajan). Säilytysaineena käytettävä bentsalkoniumkloridi saattaa aiheuttaa silmän ärsytystä sekä saostua pehmeisiin piilolinssihin aiheuttaen värimuutoksia linssihin. Tropikamidi aiheuttaa mydriaasin, mikä voi aiheuttaa häikäistymistä tai heikentää ajokykyä. Tropikamidi aiheuttaa lähinäön heikentymistä, vaikka akkommodaation lamaannus ei olekaan täydellinen. Ajamista tuleekin välttää vähintään puolen tunnin ajan tai niin kauan kuin häikäistyminen tai näöntarkkuuden aleneminen on merkittävää. (Oftan Tropicamid 2004.)

4.2.3 Yhteisvaikutukset

Tropikamidilla on vahvistavia antikolinergisiä vaikutuksia neuroleptien, erityisesti fentiatsiinien, trisyklisten antidepressiivisten, sedatiivisten antihistamiinien, parkinsonismilääkkeiden, IA-luokan rytmihäiriölääkkeiden ja amantadiinien kanssa. Lisäksi se voi lisätä alkoholin, bentsodiatsepiinien ja belladonna-alkaloidien keskushermostoa lamaavaa vaikutusta. Tropikamidi kulkeutuu istukan läpi ja todennäköisesti myös äidinmaitoon. Sitä tulee käyttää raskauden ja imetyksen aikana vain, jos saavutetut hyödyt ovat suurempia kuin mitä sikiöön tai imeväiseen kohdistuvat mahdolliset riskit ovat. (Oftan Tropicamid 2004.)

4.2.4 Haittavaikutukset

Lähes kaikki haittavaikutukset johtuvat kolinergisten muskarinireseptorien salpauksesta ja parasympaattisen hermoston toiminnan estosta. Haittavaikutuksien esiintyvyys ilmoitetaan seuraavasti: tavallinen ($>1/100$), epätavallinen ($1/100-1/1000$) ja harvinaiset ($<1/1000$). (Oftan Tropicamid 2004.)

Paikallisia tavallisia haittavaikutuksia ovat ohimenevä kirvely silmissä, mydriaasista johdettu lisääntynyt valonarkuus, heikentynyt lähinäkö, pitkäaikaiskäytössä reaktiivinen hyperemia eli kudoksen verisuonien lisääntynyt verimäärä. Epätavallisia haittavaikutuksia ovat pitkäaikaiskäytössä follikulaarista konjunktiviittia eli rakkulaista sidekalvon tulehdusta sekä luomiturvotusta. Harvinaisia haittavaikutuksia ovat silmänpaineen nousu ja ahdaskulmaglaukooman mahdollinen aiheutuminen. (Oftan Tropicamid 2004.)

Systeemisiä tavallisia haittavaikutuksia ovat suun kuivuminen, kasvojen punoitus ja päänsärky. Epätavallisia haittavaikutuksia ovat sekavuus, hallusinaatiot, levottomuus, uneliaisuus, takykardia eli kammiovärinä, ummetus, virtsaamisvaikeudet ja allergiset reaktiot. (Oftan Tropicamid 2004.)

Yliannostus lisää haittavaikutusten riskiä ja keskushermostovaikutukset ovat näkyvämpiä. Ensimmäisenä ilmaantuu sekavuutta ja levottomuutta, seuraavaksi hallusinaatioita ja kouristuksia. Taustaoireina ovat takykardia eli sydämen tiheälyöntisyys, ummetus ja virtsaamisvaikeudet. (Oftan Tropicamid 2004.)

4.2.5 Farmakologia

Tropikamidi on atropiinin kaltainen, muskariinireseptoreja salpaava antikolinergi, joka vaikuttaa paikallisesti silmässä. Tropikamidi estää silmäterää pienentävän lihaksen supistumista, mutta linssinmukauttajalihas ei lamaannu täydellisesti. Syklopleginen eli akkommodaation lamaannusvaikutus on lyhytkestoinen. Tropikamidia käytetäänkin pääsääntöisesti mydriaasin saavuttamiseksi silmänpohjatutkimusta tai silmäleikkausta varten. (Oftan Tropicamid 2004.)

Silmään tiputettuna 0.5 % tropikamidi -silmatippa saa aikaan täydellisen mydriaasin 15 – 30 minuutissa ja sen vaikutus lakkaa muutamassa (1 – 6) tunnissa. Mydriaasin saa kumottua pilokarpiinilla (antikolinesteraasi) vain osittain. (Oftan Tropicamid 2004.)

4.3 OFTAN OBUCAIN 4 mg/ml silmätipat, liuos

OFTAN OBUCAIN 4mg/ml -silmätipat kuuluvat farmakoterapeuttiseen paikallispuudutteen -ryhmään. Sen ATC-koodi on S01HA02. Oftan Obucain -silmatippojen vaikuttava aineena on oksibuprokaiinihydrokloridia 4mg/ml. Apuaineina ovat bentsalkoniumkloridia 0,1 mg/ml, boorihappoa sekä injektionesteisiin käytettävä vesi. Silmätipat ovat kirkasta, väritöntä tai lievästi kellertävää liuosta. Käyttöaika on kaksi vuotta, avattuna 28 vuorokautta. Säilytys on jääkaapissa (2 °C – 8 °C). Avattu pullo voidaan säilyttää myös alle 25 °C. (Oftan Obucain 2010.)

4.3.1 Käyttö ja vaikutukset

Oksibuprokaiinia käytetään silmän pintapuudutteena erilaisten tutkimus- ja hoitotoimenpiteiden yhteydessä. Silmänpaineen mittausta varten annetaan 1 – 2 tippaa, jolloin puudutevaikutus kehittyy minuutin kuluessa. Side- tai sarveiskalvon vierasesineiden poistoa varten annetaan yksi tippa puolen minuutin välein 3 – 4 kertaa. Vierasesineen poisto on mahdollista suorittaa noin 5 minuutin kuluttua. Kaikentyypiset piilolinssit tulee ottaa pois ennen tipan laittoa ja ne saa laittaa takaisin silmiin aikaisintaan 15 minuutin kuluttua. Vasta-aiheina oksibuprokaiinille saattaa olla yliherkkyys vaikuttavalle aineelle tai apuaineelle. (Oftan Obucain 2010.)

4.3.2 Varoitukset ja varotoimenpiteet

Oksibuprokaiinin pitkäaikainen käyttö voi aiheuttaa sarveiskalvovaurioita. Säilytysai-
neena käytetty bentsalkoniumkloridi saattaa aiheuttaa silmän ärsytystä sekä saostua
pehmeiden piilolinssien sisään. Oftan obucainilla ei ole haitallisia vaikutuksia ajokykyyn
eikä tarkkuutta vaativien tehtävien suorittamiseen. (Oftan Obucain 2010.)

4.3.3 Yhteisvaikutukset

Oksibuprokaiini saattaa estää sulfonamidien antimikrobista vaikutusta. Oksibuprokaiinin vaikutukset sikiöön tai imeväiseen ovat luultavimmin epätodennäköisiä ja voimakkuudeltaan lieviä. Raskauden ja imetyksen aikaisessa käytössä tulee kuitenkin noudattaa erityistä varovaisuutta tutkimustietojen puutteellisuuden vuoksi. (Oftan Obucain 2010.)

4.3.4 Haittavaikutukset

Haittavaikutuksien esiintyvyys ilmoitetaan seuraavasti: tavallinen ($>1/100$), epätavallinen ($1/100-1/1000$) ja harvinaiset ($<1/1000$). Oftan Obucainin haittavaikutuksia on todettu immuunijärjestelmään, hermostoon, silmiin, sydämeen ja verisuonistoon. (Oftan Obucain 2010.)

Immuunijärjestelmän haittavaikutuksia ovat harvinaiset yleistyneet ja paikalliset yliherkkyysoireet. Hermostoon liittyviä harvinaisia haittavaikutuksia ovat huimaus ja vapina. Silmille tavallinen haittavaikutus on lyhytkestoinen kirvely tipan annon yhteydessä, epätavallisia haittavaikutuksia ovat toistuvassa käytössä ilmenevät sarveiskalvovauriot sekä harvinaisia haittavaikutuksia olevat fibrinoosi iriitti eli silmän värikalvon tulehdus ja sarveiskalvon turvotus. Bradykardia eli sydämen hidas syke on sydämeen liittyvä ja hypotensio eli matala verenpaine on verisuonistoon liittyvä harvinainen haittavaikutus. (Oftan Obucain 2010.)

4.3.5 Farmakologia

Oksibuprokaiini on esterirakenteinen paikallispuudute, joka muistuttaa rakenteeltaan prokaiinia. Sen puudutusvaikutus on nopea, voimakas ja kestoaltaan lyhyt. Puudutevaikutus on hävinnyt kokonaan noin tunnin kuluttua. Lääkeaine ei vaikuta mustuaiseen kokoon. (Oftan Obucain 2010.)

4.4 OFTAN® METAOKSEDRIN 100 mg/ml -silmätipat, liuos

OFTAN® METAOKSEDRIN 100 mg/ml -silmätipat kuuluvat sympatomimeetit- farmakoterapeuttiseen ryhmään. Sen ATC-koodi on S01FB01. Oftan Metaoksedrinin vaikuttava-

na aineena on fenyyliefriinihydrokloridi 100 mg/ml. Apuaineina liuos sisältää bentsalkoniumkloridia 40 mikrog/ml, polyvinyylialkoholia, dinatriumedetaattia sekä injektioesteisiin käytettävää vettä. Silmätipat ovat kirkasta ja väritöntä liuosta. Käyttöaika on 18 kuukautta, avattuna 28 vuorokautta. Säilytys on jääkaapissa (2 °C – 8 °C) alkuperäispakkauksessa. Liuos on herkkä valolle. (Oftan Metaoksedrin 2011.)

4.4.1 Käyttö ja vaikutukset

Oftan Metaoksedrinia käytetään uveitin ja voimakkaiden värikalvon tulehdustilojen hoitoon. Oftan Metaoksedrinia käytetään tavallisesti atropiinin kanssa, kun hoidetaan tiloja, joilla on pyrkimystä kiinnikemuodostukseen. Pääsääntöisesti tavoitteena on aiheuttaa mydriaasi eli pupillin laajeneminen. Jos henkilöllä on avokulmaglaukooma, fenyyliefriiniä voidaan käyttää yhdessä mioottien eli pupillien supistamisen aiheuttamien lääkkeiden kanssa. Oftan Metaoksedrinia laitetaan yksi tippa 1 – 4 kertaa päivässä silmiin. Kun tavoitteena on saada aikaan mydriaasi, annostus on 1 – 2 tippaa silmään. Annos voidaan tarvittaessa uusia noin tunnin kuluttua. Kaikentyypiset piilolinssit tulee poistaa ennen tipan laitoa ja ne saa laittaa takaisin silmiin aikaisintaan 15 minuutin kuluttua. Vasta-aiheena saatetaan saada aikaan ahdaskulmaglaukooma henkilöille, joilla on ahdas kammiokulma. Yliherkkyyttä vaikuttavalle aineelle tai apuaineille saattaa myös ilmetä. (Oftan Metaoksedrin 2011.)

4.4.2 Varoitukset ja varotoimenpiteet

Lapsille ja potilaille, joilla on kohonnut verenpaine, vaikea sydämen toiminnan häiriö, insuliinilla hoidettava diabetes, voimakas arterioskleroosi eli valtimokovettumatauti tai kilpirauhasen liikatoiminta sekä vanhuksille, joilla on rytmihäiriötaipumus, tulee käyttää fenyyliefriiniä sisältäviä lääkeaineita varoen. Systeemiverenkiertoon imeytymistä voidaan vähentää painamalla silmäkulmaa heti laitton jälkeen. Fenyyliefriini on mydriaatti, joka saattaa kohottaa silmänpainetta ja aiheuttaa akuutin sulkukulmaglaukoomakohtauksen potilaille, joilla on ahdas kammiokulma. Fenyyliefriini laskee silmän sisäistä painetta normaalissa silmässä sekä avokulmaglaukoomapotilailla todennäköisesti vähentämällä kammionesteen tuotantoa (Portello 2008: 114). Säilytysaineena käytetty bentsalkoniumkloridi saattaa aiheuttaa silmän ärsytystä sekä saostua pehmeiden piilolinssien sisään. (Oftan Metaoksedrin 2011.)

4.4.3 Yhteisvaikutukset

Fenyyliefriini voi kohottaa voimakkaasti verenpainetta, jos sitä käytetään yhdessä monoamiinioksidaasin (MAO) estäjien tai trisyklisten masennuslääkkeiden kanssa. Osa silmään tiputetusta fenyyliefriinistä saattaa imeytyä systeemiverenkiertoon. Parenteraalisesti eli ruuansulatuskanavan ulkopuolinen, ei suun eikä peräsuolen kautta vaan esimerkiksi lihasruiskeena annettuna fenyyliefriini on aiheuttanut sikiössä hapenpuutetta. Lisäksi aine saattaa supistaa kohtua ja vähentää sen verenkiertoa. Ihmisillä tehtyjä tutkimuksia paikallisannon vaikutuksesta raskauteen ja imeväiseen ei ole julkaistu. Oftan Metaoksedrinia ei suositella käytettäväksi raskauden aikana, vaikka fenyyliefriini ei todennäköisesti läpäisekään istukkaa. Fenyyliefriiniä ei erityy äidinmaitoon. (Oftan Metaoksedrin 2011.)

4.4.4 Haittavaikutukset

Oftan Metaoksedrinin käyttö aiheuttaa mydriaasin, joka saattaa aiheuttaa häikäistymistä. Ajamista suositellaan vältettäväksi, kunnes potilas tottuu lääkkeeseen. Lääkkeen annon yhteydessä voi ilmetä ohimenevää kirvelyä ja näön sumenemista, mutta yleensä ottaen Oftan Metaoksedrin on paikallisesti annettuna hyvin siedetty. (Oftan Metaoksedrin 2011.)

Haittavaikutuksien esiintyvyys ilmoitetaan seuraavasti: yleiset (<1/10–>1/100), melko harvinaiset (1/100–1/1000) ja harvinaiset (<1/1000–>1/10 000). Yleisiä haittavaikutuksia ovat valonarkuus, reaktiivinen hyperemia eli kudoksen verisuonien lisääntynyt verimäärä ja kyynelvuoto. Melko harvinaisia ovat allergiset reaktiot silmissä ja silmänpaineen kohoaminen. Harvinaisia haittavaikutuksia ovat keratiittia ja mioosia fenyyliefriinin käytön lopettamisen jälkeen. (Oftan Metaoksedrin 2011.)

Vanhuksilla iiriksestä voi vapautua pigmenttiä etukammionesteeseen, mikä voidaan tulkita virheellisesti iriitiksi eli silmän värikalvon tulehdukseksi. 10 % fenyyliefriini voi paikallisestikin silmään annettuna kohottaa verenpainetta ja aiheuttaa reflektorista bradykardiaa eli hidasta sykettä, palpitaatiota eli sydämen nopeaa, voimakasta ja epä säännöllistä sykettä, takykardiaa eli sydämen tiheälyöntisyyttä, sydämen lisälyöntejä,

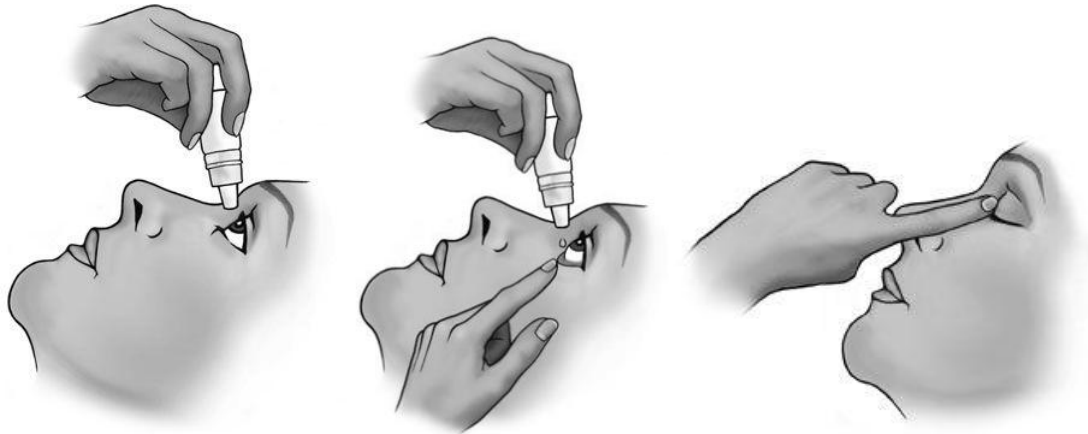
päänsärkyä, vapinaa ja hikoilua. Tämä on kuitenkin melko harvinaista. Aine voi myös aiheuttaa kylmä- ja kalpeaihoisuutta. (Oftan Metaoksedrin 2011.)

4.4.5 Farmakologia

Fenyyliefriinin farmakologiset vaikutukset silmässä aiheutuvat paikallisesta reseptoristimulaatiosta. Silmään tiputettuna Oftan Metaoksedrin aiheuttaa silmäterän laajentajalihasta supistamalla mydriaasin. Sykloplegiaa eli akkommodaation lamaannuttamista se ei aiheuta. Maksimivaikutus saadaan noin 10 – 60 minuutin kuluttua tiputtamisesta. Mydriaasi kestää noin 3 – 7 tuntia. Lisäksi lääke alentaa silmänpainetta todennäköisesti vähentämällä kammionesteen tuotantoa. Aine poistuu silmästä pääasiassa etukammionesteen ulosvirtauksen myötä. (Oftan Metaoksedrin 2011.)

5 Tippojen antotekniikka

Silmätippojen oikea antotekniikka on syytä osata. Ennen tiputtamista on tärkeää pestä kädet. Tämän jälkeen avataan pullo. Pullon kärjellä ei saa osua mihinkään, jotta pullon sisältö ei likaannu. Tiputtaminen onnistuu paremmin, jos asiakas kallistaa päätään tai on selinmakuulla. Asiakkaan pyydetään katsomaan ensin alas ja nostetaan yläluomea. Tämän jälkeen pyydetään potilasta katsomaan ylös ja vedetään alaluomea alaspäin. Pulloa painetaan kevyesti, ja tippa tiputetaan alaluomitaskuun. Tässä vaiheessa on tärkeää huomioida, ettei pullon kärki osu silmään tai ripsiin. Välittömästi tiputtamisen jälkeen silmä suljetaan ja silmän sisänurkkaa painetaan etusormella minuutin ajan (kuvio 7). Tällä pyritään estämään lääkeaineen joutumista systeemiverenkiertoon. Pullo tulee sulkea heti tipan laitton jälkeen. (Oftan Obucain 2009.)



Kuvio 7. Silmätippojen antotekniikka (Oftan C-C-silmätipat 2007).

6 Silmätippojen käytön hyödyt ja haitat

6.1 Refraktio

Syklopentolaatti ja tropikamidi laajentavat mustuaisen ja lamaanuttavat akkommodaation. Sykloplegia eli silmän sädekehän lamaanuminen on tarpeen, jotta saadaan täsmällinen refraktio asiakkaille, joilla on refraktiivinen tai akkommodatiivinen esotropia, pseudomyopia, latenttihyperopia, anisometropia tai amblyopia. Akkommodaation lamaanuttaminen on hyödyllistä myös yhteistyöhaluttomille, heikosti kommunikoiville tai nuorille asiakkaille, joille halutaan tehdä perusteellinen näöntutkimus. (Amos – Wickum 2008: 343.)

Lapsen ensimmäinen näöntutkimus tulisi suorittaa perusteellisesti käyttämällä sykloplegiaa. Fiksaatiopisteen jatkuvaan muutokseen liittyvä akkommodatiivinen vaihtelu saattaa vaikeuttaa refraktion tekemistä, jolloin tuloksetkaan eivät ole kovin luotettavia. Lapsilla, joilla havaitaan ensimmäistä kertaa myopiaa, on hyvä varmistua siitä, ettei taustalla ole akkommodaatiospasmista johtuvaa pseudomyopiaa. Sykloplegista refraktiota suositellaan myös henkisesti jälkeenjääneille ja epäjohdonmukaisesti vastaaville henkilöille. Joissakin tapauksissa tämä voi olla ainoa tapa määrittää henkilön taittovirhe. (Amos – Wickum 2008: 343.)

Akkommodaation lamaanus refraktoidessa auttaa myös osoittamaan henkilön ilmeisen karsastuksen ja sillä voidaan myös osoittaa, ettei karsastukseen liity mitään patologista aiheuttajaa (Amos – Wickum 2008: 343).

Sykloplegisestä refraktiosta saattaa aiheutua myös haittaa asiakkaille. Pupillin laajeneminen saattaa aiheuttaa palloaberraatiota valoa taittavissa silmän väliaineissa, hankaloittaen skiaskopointia ja lasimääritystä. Refraktoidessa tulisi lisäksi ottaa huomioon sädekehälihaksen jatkuva toiminta, jotta saavutettaisiin asiakkaalle miellyttävin ja toimivin lasikorjaus. (Amos – Wickum 2008: 344.)

Koska kaikilla sykloplegisillä lääkeaineilla ilmenee mahdollisia sivuvaikutuksia, tulisi niitä käyttää varovaisuutta ja huolellisuutta noudattaen. Lääkeaineet saattavat sumentaa näkökykyä useita päiviä. Kirkkaat lamput ja auringonvalo voivat häikäistä ja ärsyttää

silmiä. Asiakkaille kannattaakin suositella aurinkolasien käyttöä häikäisyn välttämiseksi. (Amos – Wickum 2008: 344.)

6.1.1 Toimenpiteet ennen sykloplegista refraktiota

Ennen sykloplegisten lääkeaineiden käyttöä olisi hyvä varmistaa, ettei käytöstä ole asiakkaalle enemmän haittaa kuin hyötyä. Kliiniset toimenpiteet asian varmistamiseksi tarjoavat tutkijalle oikeussuojaa sekä tärkeää tietoa siitä, voiko kyseisiä lääkeaineita käyttää turvallisesti. Lisäksi ne antavat tietoa silmien toiminnasta ennen laajennusta, joita ei välttämättä voida saada enää selville sykloplegian jälkeen. (Amos – Wickum 2008: 344.)

Seuraavat tiedot ja toimenpiteet, jotka yleensä kuuluvat laajaan näöntutkimukseen, muodostavat suositellun vähimmäistason ennen sykloplegista refraktiota. Asiakkaan sairaus- sekä silmien terveyshistoria tulisi selvittää keskittyen erityisesti käytössä oleviin lääkityksiin, allergioihin, lääkeaineallergioihin sekä edellisten näöntutkimuksien tuloksiin. Näöntarkkuudet kauas ja lähelle, pupillien toiminta, silmien mahdolliset asento- poikkeamat, akkommodaation toiminta (tarvittaessa) ja refraktio ennen tippojen laitoa kuuluvat edeltäviin toimenpiteisiin. Sensoris-motorinen fuusio (tarvittaessa), mikroskopia tutkimus sarveiskalvolle ja kammiokulman syvyydelle, silmänpaineen mittaaminen sekä gonioskopia (jos epäillään ahdasta kammiokulmaa) muodostavat laajan näöntutkimuksen alkututkimukset. Joskus näitä testejä ei ole mahdollista tehdä pienille tai yhteistyöhaluttomille lapsille. Tällöin tutkimuksissa voi käyttää kynälamppua kammiokulman syvyyden arvioimiseksi. (Amos – Wickum 2008: 344.)

Sykloplegisia aineita tulee käyttää varovaisuutta noudattaen pienillä lapsilla, koska he ovat alttiimpia systeemisille komplikaatioille johtuen kehittymättömästä aineenvaihdunnasta- ja erityisjärjestelmästä sekä kevyestä ruumiinpainosta. Lapsilla tulisi käyttää miehdointia lääkeainepitoisuutta, joilla kuitenkin saavutetaan tarvittava sykloplegia. Alaikäisille lapsille tehtävään sykloplegiseen tutkimukseen tarvitaan aina vanhemman tai huoltajan suostumus. (Amos – Wickum 2008: 344.)

Henkilöille, joilla on ahdaskulmaglaukooma, ei tulisi käyttää pupillia laajentavia silmätippoja, koska ne saattavat kohottaa silmänpainetta ja aiheuttaa ahdaskulmaglaukoo-

makohtauksen. Lisäksi kaikkia tutkittavia tulee ohjeistaa tippojen vaikutusajasta ja mahdollisista haittavaikutuksista kuten valoherkkyydestä tai näön sumeudesta. (Amos – Wickum 2008: 344.)

6.1.2 Syklopleginen refraktio

Sykloplegisten tippojen annon jälkeen, tulisi arvioida mahdollinen jäännösakkommodaatio. Jäännösakkommodaatiota voi arvioida esimerkiksi pyytämällä asiakasta fiksoimaan skiaskoopin valoon, jolloin emmetroopin heijasteessa tulisi näkyä myötäliikettä noin kahden diopterin verran. Jos akkommodaatio on vielä aktiivinen, heijasteessa näkyy vaihtelua eikä se ole stabiili. Jos jäännösakkommodaatio ylittää kaksi dioptriaa, syklopleginen refraktio saattaa olla epäluotettava. (Amos – Wickum 2008: 347.)

Saavutettaessa riittävä akkommodaatiolamaannus, refraktio tulisi aloittaa skiaskopimalla keskeisen neljän millimetrin alue jättäen huomioimatta pupillin reuna-alueet mahdollisten palloaberraatioiden aiheuttamien sekaannusten vuoksi. Asiakasta kannattaa silti aina pyytää fiksoimaan kauas, ettei mahdollinen jäännösakkommodaatio pääse sekoittamaan tulosta. Skiaskopointi saattaa onnistua paremmin koekehysillä kuin fo-ropterilla etenkin nuorilla asiakkailla. Skiaskopoinnin jälkeen voidaan suorittaa normaali subjektiivinen refraktio. Refraktoidessa tulisi muistaa, että laajennetun pupillin aberraatit vaikuttavat myös subjektiivisen refraktion tuloksiin samalla lailla kuin skiaskopoidessa. Subjektiivinen refraktio voi kuitenkin olla haastellista pienille lapsille, koska heidän yhteistyötaitonsa eivät ole vielä niin hyvin kehittyneet kuin vanhemmilla ihmisillä. (Amos – Wickum 2008: 347.)

6.1.3 Huomioitavaa lasimäärityksessä

Lasien määrittäminen sykloplegisten löydösten perusteella on enemmän taidetta kuin tarkkaa tiedettä, mikä edellyttää tutkijalta taitoa ja kokemusta. Lopullinen kriteeri onnistuneelle lasimääritykselle on asiakkaan oireiden helpotus tai niiden ehkäisy, jonka vuoksi tarkkoja toimintaohjeita lasien määrittämiselle ei ole voitu laatia. (Amos – Wickum 2008: 347.)

Taulukko 1. Lasimäärityksessä huomioitavia kysymyksiä (Amos – Wickum 2008: 347).

Kysymys:	Huomioitavaa:
Mitkä ovat asiakkaan vapaat visukset lähelle ja kauas?	Jos näöntarkkuudet ovat alentuneet korjaamattomasta taittovirheestä johtuen, korjaus on aiheellinen.
Onko asiakkaan taittovirhe muihin ikätove-reihinsa verraten normaali?	Jos ei ole normaali, refraktiokorjausta tarvitaan
Jos asiakkaalla on astigmatiaa, mikä on sfäärinen ekvivalentti?	Jos näöntarkkuus sfäärisellä ekvivalentilla ei laske, astigmatian korjaus ei ole aiheellinen. Jos korjaamaton astigmatia ei korjaannu sfäärisellä ekvivalentilla tai se voi aiheuttaa amblyopiaa, korjaus on aiheellinen.
Onko silmien välinen taittovirhe-ero suuri?	Jos havaitaan merkittävä anisometropia, se voi aiheuttaa korjaamattomana epätasapainoa silmien väliseen akkommodaatioon sekä amblyopiaa.
Onko lasimäärityksestä apua binokulaarisiin tai akkommodatiivisiin ongelmiin?	Esimerkiksi hyperopian korjaus akkommodatiivisen esotropian yhteydessä.
Jos asiakas on lapsi, onko opiskeluvaikeuksia?	Korjaamaton taittovirhe saattaa pahentaa oppimisongelmia.

Lasimäärityksessä tulee ottaa huomioon asiakkaan omat tarpeet, minkälaisissa tilanteissa laseja käytetään. Vaikka kaikkia sykloplegisessä refraktiossa saatuja tuloksia ei voidakaan suoraan käyttää mahdollisessa lasimäärityksessä, tarjoavat ne kuitenkin tutkijalle hyvän tietopohjan määräyksen tekemiselle. (Amos – Wickum 2008: 343.)

6.1.4 Silmnpohjatutkimus

Suoran oftalmoskoopin kehittämisen ja käyttöönoton myötä mydriaattiset lääkeaineet ovat helpottaneet mykiön, lasiaisen, verkkokalvon ja näköhermonpään tutkimuksia. Silmnpohjatutkimus on helpompi suorittaa, jos pupilli on laajennettu ja akkommodaatio lamaanutettu. Välineistön kehityksen myötä binokulaarinen tarkastelu on tullut mahdolliseksi. Uuden tekniikan tarjoamista mahdollisuuksista suurimman hyödyn saa käyttämällä mydriaattisia lääkeaineita. Mydriaatit tarjoavat tutkijalle mahdollisuuden tunnistaa ja diagnosoida silmän epänormaaleja muutoksia tarkemmin. (Krumholz – Portello 2008: 329.)

Ennen mydriaattisten lääkeaineiden käyttöä tulisi huomioida niiden hyödyt ja haitat asiakkaalle. Näitä olemme käsitelleet tarkemmin luvussa 6.1.1. Silmnpohjatutkimus on yleensä viimeinen toimenpide laajassa näöntutkimuksessa. Odoteltaessa pupillien laa-

jenemista asiakas voi katsella esimerkiksi kehyksiä, jolloin tutkija voi ottaa vastaan toisen asiakkaan. Pupillin laajentamisen sijoittaminen näöntutkimuksen loppuun antaa tutkimuksille luonnollisen ja loogisen järjestyksen, toimenpiteiden tukiessa kliinistä päätöksen tekoa. (Krumholz – Portello 2008: 329.)

Pupillin laajentamista ei voi tehdä, jos tutkittavalla on iiristuettu tekomykiö, mykiön luksaatio, tekomykiön luksaatio tai erittäin ahdas tai sulkeutunut kammiokulma (Krumholz – Portello 2008: 329).



Kuvio 8. Ehdotus näöntutkimusjärjestyksestä (Krumholz – Portello 2008: 330).

6.2 Sykloplegien vertailua

Kaikki sykloplegiset lääkeaineet ovat antikolinergejä eli vastavaikuttavia lääkeaineita. Ne estävät hermoston välittäjäaine asetyylikoliinin vaikutuksen autonomisten hermosäikeiden muskariinireseptoreihin ja sileisiin lihassoluihin, joilla ei ole kolinergistä autonomista hermotusta. Silmässä kolinerginen hermotus löytyy sädelihaksesta, kyynelelrahasesta sekä värikalvon sulkijalihaksesta. Sykloplegiset lääkeaineet ovat hyödyllisiä silmän tutkimuksessa, koska ne vaikuttavat pupillin kokoon ja akkommodaatioon. (Frazier - Jaanus 2008: 125; Amos – Wickum 2008: 345.) Ideaalitulanteessa sykloplegillä aineella olisi seuraavat ominaisuudet: ei sivuvaikutuksia, nopea ja riittävän pitkä syklopleginen vaikutus sekä akkommodaation täydellinen lamaannus ja nopea palautuminen. Vaikka mikään syklopleginen aine ei täytä näitä kaikkia ominaisuuksia, jotkut aineista täyttävät ehdot riittävän hyvin sopiakseen kliniseen käyttöön. (Amos – Wickum 2008: 345.)

6.2.1 Syklopentolaatti

Syklopentolaatti tuli kliniseen käyttöön vuonna 1951. Sitä on saatavana 0.5 %, 1 % ja 2 % lioksina. Suomessa yleisin käyttöliuos on 0.5 % (Oftan Syklo 2006). Maksimaalinen mydriaasi saavutetaan 20 – 30 minuutin kuluttua, ja pupillin palautuminen normaaliin tilaan vie yleensä noin yhden vuorokauden. Maksimaalinen syklopleginen vaikutus saavutetaan 30 – 60 minuutin kuluttua. Syklopleginen vaikutus pysyy vakaana 90 minuutin ajan tippojen annostelusta (Lin – Shih – Hsiao – Su – Chen – Hung 1998). Täysi palautuminen vie alle vuorokauden. Syklopentolaatti on tehottomampi vaaleille henkilöille, joilla on tummat iirikset. Siniset silmät palautuvat ruskeita silmiä nopeammin. (Frazier – Jaanus 2008: 130–131.)

Syklopentolaatti on suosituin lääkeaine sykloplegisessä refraktiossa. Sitä käytetään kaikissa ikäryhmissä, etenkin nuorille lapsille. Pupillin laajeneminen helpottaa silmäpohjien tutkimusta, koska pupilli ei reagoi kirkkaalle valolle. Skiaskopointikin helpottuu, koska akkommodaatio ei pääse sotkemaan toimintaa. Täydellinen palautuminen saavutetaan 24 tunnin sisällä tippojen laitosta, mutta suurimmalla osalla asiakkaista akkommodaatiolaajuus on riittävä, jotta he pystyvät lukemaan 6 – 12 tunnin kuluttua. Refrak-

tio voidaan suorittaa, kun pupilli on täysin laajentunut, koska maksimaalinen mydriaasi on yhteydessä maksimaaliseen sykloplegiseen vaikutukseen. Sykloplegiseen ja mydri-aattiseen vaikutukseen kuluva aika ei ole kuitenkaan sama, vaan syklopleginen vaikutusprosessi on hitaampi. (Frazier – Jaanus 2008: 132.)

Syklopentolaattia käytetään myös anteriorisen uveitin hoitoon, erityisesti henkilöillä, jotka ovat yliherkkiä atropiinille (Frazier – Jaanus 2008: 132).

Syklopentolaatin käytöstä voi aiheutua sekä okulaarisia että systeemisiä sivuvaikutuksia (taulukko 2). Yleisin silmän sivuvaikutuksista on hetkellinen silmien kirvely annostelun yhteydessä. Silmän ärsytyksen määrä riippuu liuksen pitoisuudesta, mitä suurempi pitoisuus, sitä enemmän polttelua, kirvelyä ja kyynelehtimistä esiintyy. Allergiset reaktiot syklopentolaatin yhteydessä ovat melko harvinaisia ja ne saattavat jäädä tutkijalta huomaamatta. (Frazier – Jaanus 2008: 132.)

Taulukko 2. Syklopentolaatin sivuvaikutuksia (Frazier – Jaanus 2008: 132).

Okulaariset sivuvaikutukset:	Systeemiset sivuvaikutukset:
Hetkellinen silmien kirvely ja kyynelehtiminen	Uneliaisuus
Silmien punoitus	Huimausta
Mahdollinen silmän paineen nousu	Suuntavaiston menetys
Toksinen keratiitti (vaatii 100-400 tippaa useiden kuukausien aikana)	Sekava puhe
Allerginen luomireunantulehdus	Levottomuus
	Näköharhat

Systeemisten sivuvaikutusten määrä riippuu lääkeaineen pitoisuudesta. Systeemisiä sivuvaikutuksia ovat myös väliaikainen muistin heikentyminen ja pahoinvointi. Esimerkiksi epilepsiaa sairastavilla on vaarana saada epilepsia-kohtaus syklopentolaatin annostelun jälkeen. (Frazier – Jaanus 2008: 132–133.)

6.2.2 Tropicamiidi

Tropicamiidi tuli kliiniseen käyttöön 1959. Se on ei-selektiivinen muskariininen antagonist, jolla on kohtalainen selektiivisyys M4-reseptoreille. Tropicamiidi läpäisee sarveiskalvon nopeammin kuin syklopentolaatti ja sillä on muihin kolinergisiin antagonisteihin verrattuna nopeampi ja lyhytkestoisempi vaikutus. Tropicamidia on saatavana 0.5 % ja

1 % liuksina. Maksimaalinen mydriaasi saavutetaan 20 – 40 minuutin kuluttua, ja pupillin palautuminen normaaliin tilaan vie 0.25 päivää. Masimaalinen syklopleginen vaikutus saavutetaan 20 – 45 minuutin kuluttua. Jännösakkommodaatiota jää yleensä noin 2.5 dioptriaa. Akkommodaatio alkaa palautua nopeasti, jopa 30 – 35 minuutin kuluessa. (Frazier – Jaanus 2008: 133.)

Tropikamidi on suosituin lääkeaine oftalmoskopiassa sen käytöstä johtuvan lyhytkestoisien akkommodaatiohäiriön sekä nopean vaikutusajan vuoksi. Tropikamidin mydriaattinen vaikutus ei ole yhtä riippuvainen silmän värikalvon pigmentaatiosta kuin sykloplegisen vaikutuksen tapaan. Tutkimuksissa, joissa tarvitaan vain pupillin laajenemista, tropikamidi on suositeltu lääkeaine, koska se häiritsee mahdollisimman vähän akkommodaatiota. Sitä voidaan käyttää yhdessä 2.5 % fenyyliefriinin kanssa, jolloin saadaan nopeampi ja tasaisempi mydriaasi eikä silmän sisäinen paine nouse. (Frazier – Jaanus 2008: 135.)

Kliinisesti tropikamidilla on enemmän mydriaattinen kuin syklopleginen vaikutus. Vaikka tropikamidilla ei ole paras mahdollinen syklopleginen vaikutus tutkittaessa henkilöä, jolla arvellaan olevan esimerkiksi piilevää hyperopiaa, voidaan sillä kuitenkin vakauttaa akkommodaatiota saaden näin apua lasten refraktointiin. Pupillin laajentamista 0.01 % tropikamidilla ja sen soveltuvuutta Alzheimerin ja Parkinsonin taudin diagnostisena välineenä on arvioitu, mutta sen luotettavuus on kuitenkin vielä hyvin kiistanalainen. (Frazier – Jaanus 2008: 136.)

Erityisesti 1 % tropikamidi aiheuttaa hetkellistä silmien kirvelyä. Kuten muutkin sykloplegiset ja mydriaattiset lääkeaineet, tropikamidikin voi nostaa silmän sisäistä painetta etenkin henkilöillä, joilla on avokulmaglaukooma. Paineen nousu saattaa liittyä kammionesteen ulosvirtauksen heikkenemiseen. Laajennus 1 % tropikamidilla yhdistettynä 2.5 % fenyyliefriiniin on aiheuttanut 5 mm Hg:n tai yli paineen nousun 32 prosentilla ja 10 mm Hg:n tai enemmän 12 prosentilla henkilöistä, joilla on avokulmaglaukooma. Tropikamidin käyttöä ei suositella henkilöille, joilla on ahdas kammiokulma. (Frazier - Jaanus 2008: 137.) Tutkimuksen mukaan riski saada akuutti sulkukulmaglaukoomakohaus on kuitenkin pieni. Tutkimukseen osallistui 55-vuotiaita tai vanhempia vaaleaihoisia henkilöitä, joilta laajennettiin yhteensä 6 679 silmää käyttäen 0.5 % tropikamidia yhdistettynä 5 % fenyyliefriiniin. Vaikka ahtaiden kammiokulmien esiintyvyys tutkimusjoukossa oli 2.2 % Van Herickin menetelmällä arvioituna, ainoastaan kahdelle tutkitta-

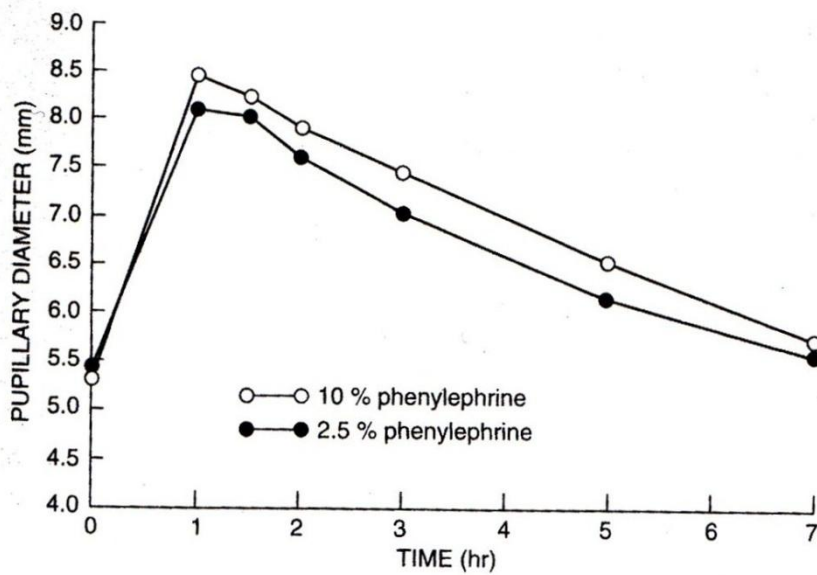
valle (0.03 %) aiheutui akuutti sulkukulmaglaukooma. (Van Herick – Shaffer – Schwartz 1969: 626–629; Wolfs – Grobbee – Hofman – deJong 1997: 2683–2687.) Teoreettisesti todennäköisyys, että tropikamidi aiheuttaisi kammiokulman sulkeutumisen, on kuitenkin melko pieni, koska sillä on kohtalainen selektiivisyys M4-reseptoreille, ja ansasverkon muskariinireseptorit ovat pääasiassa M2- ja M3-reseptoreita (Frazier – Jaanus 2008: 137).

Vaikka tropikamidi imeytyy systeemiseen kiertoon suhteellisen nopeasti, sen vaikutukset muskariinireseptoreihin ovat vähäisiä. Systeemiset haittavaikutukset ovat tämän vuoksi melko harvinaisia. Tropikamidilla ei ole verenpainetta nostavaa vaikutusta, minkä vuoksi se on yksi turvallisimmista mydriaattisista lääkeaineista verenpainepotilaille sekä rasisurintakivusta tai muista sydän- ja verisuonitaudeista kärsiville potilaille. (Frazier – Jaanus 2008: 137.)

6.2.3 Fenyyliefriini (mydriaatti)

Fenyyliefriini on synteettinen sympatomimeettinen amiini, joka on rakenteellisesti epinefriinin kaltainen. Paikallisesti annosteltuna se supistaa värikalvon laajentajalihasta ja sidekalvon arterioliin sileää lihasta. Tällöin pupilli laajenee ja sidekalvo vaalenee. Yläluomen Müllerin lihas aktivoituu laajentaen samalla luomirakoa. Silmän sisäinen paine laskee normaaleissa silmissä sekä silmissä, joissa on avokulmaglaukooma. Fenyyliefriiniä on 2.5 % ja 10 % liuoksena. Maksimaaliseen pupillin laajenemiseen menee 45 – 60 minuuttia riippuen käytetyn liuoksen pitoisuudesta. Pupilli palautuu 6 – 7 tunnissa normaaliksi. (Portello 2008: 114.)

Fenyyliefriinin syklopleginen vaikutus ei ole kovin suuri, noin 2.00 dioptriaa käytettäessä 2.5 % liuosta. Suomessa käytettävä fenyyliefriinipitoisuus on 10 % liuos (Oftan Me-taoksedrin 2011). Laajennusta 2.5 % ja 10 % liuoksella on tutkittu sattumanvaraisella ja kontrolloimattomalla (ikä, iiriksen väri) tutkimusjoukolla. Tulokset osoittavat, että 10 % liuos ei välttämättä tuota merkittävästi laajempaa mydriaasia kuin 2.5 % liuos. Lisäksi annosvasteikäyrät osoittavat kasvavan mydriaattisen vaikutuksen 5 % liuospitoisuuteen saakka. Tämän jälkeen käyrä tasoittuu, ja liuospitoisuuden kasvattamisella 10 %:iin ei ole enää paljoakaan merkitystä (kuvio 9). (Portello 2008: 115.)



Kuvio 9. 2.5 % - 10 % liuoksen vertailua (Portello 2008: 115).

Mydriaattista vaikutusta voidaan tehostaa käyttämällä paikallispuudutteita ennen fenyylifriiniä. Diagnostisten käyttötarkoitusten ohella fenyylifriiniä voidaan käyttää myös muissa kliinisissä toimenpiteissä, kuten refraktiivisessa kirurgiassa (LASIK) ja Hornerin syndrooman diagnosoinnissa sekä sen aiheuttaman ptoosin hoidossa. (Portello 2008: 116.)

Fenyylifriinin käytöstä voi aiheutua okulaarisia ja systeemisiä sivuvaikutuksia. Okulaarisia sivuvaikutuksia ovat kivun tunne ja kyynelehtiminen. Se voi aiheuttaa myös keratiittia eli sarveiskalvon tulehduksen. Fenyylifriini voi aiheuttaa allergisia reaktioita silmässä ja punoitusta silmän ympärillä. Fenyylifriini saattaa aiheuttaa myös pigmentin irtoamista. Pigmentin irtoaminen liittyy yleensä ikään ja iiriksen väriin. Pigmenttiä on havaittu irtoavan enemmän etenkin ruskeasilmäisillä vanhuksilla. Pitkäaikaiskäytössä fenyylifriinin vaikutus voi heiketä, eikä pupilli laajene enää niin paljon. Tällöin hyöty myös kliinisessä käytössä heikkenee. (Portello 2008: 116.)

Systeemisiin sivuvaikutuksiin vaikuttaa henkilön ikä ja fyysinen kunto. Fenyylifriini voi aiheuttaa verenpaineen nousua. Kuudenkymmenen henkilön tutkimusjoukossa käytettiin 10 % liuosta, jota laitettiin kolme tippaa 10 minuutin välein. Puolen tunnin kuluttua viimeisen tipan annostelusta yläpaine oli noussut koko tutkimusjoukolla 10 – 40 mm Hg

ja alapaine 10 – 30 mm Hg. Insuliinilla hoidettavilla diabeetikoilla fenyylifriiniä tulee käyttää varoen verenpaineen nousun vuoksi. Fenyylifriiniä ei tulisi käyttää yhdessä trisyklisten masennuslääkkeiden eikä MAO estäjien kanssa, koska niiden yhteisvaikutus saattaisi kohottaa voimakkaasti verenpainetta. MAO estäjien käytön keskeyttämisen jälkeen yhteisvaikutuksia saattaa esiintyä vielä 21 vuorokauden jälkeenkin. Reserpiinin, kinidiinin ja metyyliidopamiinin käyttö on myös esteenä fenyylifriinin käytölle. Fenyylifriiniä suositellaan käytettävän 2.5 % liuoksena lapsille ja vanhuksille sekä rutiinikäytössä. (Portello 2008: 116–117.)

6.3 Silmän etupintakudosten puudutus

Silmän puuduteaineet ovat lääkeaineita, jotka estävät palautuvasti hermoimpulssin kulun. Lääkeaineet estävät hermoimpulssin syntymisen ja johtumisen ja niiden pääasiallinen vaikutuskohta on hermosolun solukalvossa. Ne estävät solukalvon depolarisaation yhteydessä hetkellisesti lisääntyvien positiivisten natrium-ionien läpäisyn solukalvon läpi kiinnittymällä solukalvon natriumkanavaan. Kliinisessä käytössä olevat puuduteet ovat synteettisiä, heikosti veteen liukenevia, lievästi emäksisiä ja aromaattisia amiineja kokaiinia lukuun ottamatta. Hydrofobinen aromaattinen rengas on välttämätön anesteettiselle aktiiviteetille. Molekyylin hydrofobisuuden kasvaessa aineen toksisuus sekä anestesian kesto ja syvyys lisääntyvät. Tämä johtuu siitä, että lisääntyneen rasvaliukoisuuden vuoksi enemmän lääkeainetta pääsee vaikutuskohtaan ja lääkkeen metabolia vähenee. Paikallisesti käytettynä silmän puuduteaineilla on suhteellisen pieni systeeminen sekä okulaarinen toksisuus. Suurin osa systeemisistä sivuvaikutuksista aiheutuu lääkeaineiden yliannostuksesta (Bartlett – Than 2008: 90). Niiden suhteellisen pitkä vaikutusaika, halpa hinta, liuoksen vakaus sekä yhteisvaikutusten puute käytettäessä muiden lääkeaineiden kanssa tekevät silmän paikallisista puuduteaineista suosituja useissa kliinisissä toimenpiteissä. (Bartlett – Than 2008: 85–86.)

Paikallispuudutteet tekevät silmistä haavoittuvaisempia. Silmien räpytysrefleksi on estynyt ja sarveiskalvon epänormaali kuivuminen on mahdollista. Pienet vierasesineet silmässä voivat aiheuttaa sarveiskalvolle suurtakin vahinkoa, jos silmää hierotaan. Tämän vuoksi asiakasta tulisi ohjeistaa, että silmiä ei saisi hieroa 20 – 30 minuuttiin toimenpiteestä. On suositeltavaa puuduttaa molemmat silmät, jotta toisen silmän räpytysrefleksi ei aiheuta myös toisen silmän räpyttelyä esimerkiksi suoritettaessa applanaatio-

tonometriaa. Paikallispuudutteet voivat aiheuttaa sarveiskalvon epäsäännöllisyyksiä, joten tarkkaa havainnointia vaativat toimenpiteet, kuten silmänpohjan kuvaaminen, kannattaisi tehdä ennen silmän puudutusta. Samasta syystä sarveiskalvon rakenteen sekä kyynelnesteen määrän ja laadun (BUT) arvioiminen tulisi tehdä ennen paikallispuudutteiden annostelua. (Than – Yang-Williams 2008: 319–320.)

6.3.1 Paikallispuudutteet kliinisessä käytössä

Silmänpaine voidaan mitata myös Goldmannin aplanaatiootonometrillä käytettäessä silmän paikallispuudutteita. Silmä puudutetaan käyttämällä fluoreesiinia sisältävää puuduteainetta (Oftan Flurekain®) tai laittamalla puuduteaine (Oftan Obucain®) ja fluoreesiini erikseen. Silmänpaine voidaan mitata heti puuduteaineen annostelun jälkeen. (Than – Yang-Williams 2008: 320.)

Sarveiskalvon paksuuden mittaaminen pakymetrillä onnistuu silmän puuduteaineita käyttämällä. Pakymetri asetetaan kohtisuoraan keskelle sarveiskalvoa, jolloin se mittaa keskeisen sarveiskalvon paksuuden. Pakymetrin tulosta voidaan käyttää arvioidessa Goldmannin tonometrillä mitatun silmänpaineen luotettavuutta. Goldmannin aplanaatiootonometri on kalibroitu noin 530 µm paksuiselle sarveiskalvolle ja poikkeama tästä paksuudesta tuottaa virheellisen silmänpainelukeman. Paksumpi sarveiskalvo tuottaa todellista korkeamman lukeman ja ohuempi sarveiskalvo todellista matalamman silmänpainelukeman. Pakymetrialla voidaan arvioida myös soveltuvuutta taittovirhekirurgiaan sekä piilolaseista tai sarveiskalvon sairauksista johtuvaa turvotuksen määrää. (Than – Yang-Williams 2008: 321.)

Paikallispuudutteita voidaan käyttää apuna myös kuivasilmäisyyden mittaamisessa. Käytettäessä Schirmerin testiliuskaa puuduteaineiden kanssa refleksikynelehtimisen vaikutus testitulokseen estetään, jolloin tuloksesta saadaan luotettavampi. Alaluomitusku voidaan kuivata pumpulipuikolla ennen testiliuskan asettamista paikoilleen. Normaalitulokset paikallispuudutetta käytettäessä on noin 15 mm kostuminen viidessä minuutissa. (Than – Yang-Williams 2008: 322.)

Piilolasisovitus tulisi yleisesti ottaen tehdä ilman paikallispuudutteiden käyttöä, jotta voitaisiin arvioida silmän normaali fysiologinen vaste piilolinssille. Joissakin tietyissä

tilanteissa kuten kovien piilolasien sovituksessa silmän paikallista puudutusta voidaan kuitenkin käyttää. (Than – Yang-Williams 2008: 322.)

Silmän paikallispuudutteita käytetään myös näytteenoton, rikan poiston ja gonioskopian yhteydessä (Bartlett – Than 2008: 86). Paikallispuudutteet lisäävät sarveiskalvon epiteelin läpäisyä niiden jälkeen käytettäville lääkeaineille, jolloin esimerkiksi sykloplegien ja mydriaattien kliininen tehokkuus kasvaa (Than – Yang-Williams 2008: 322).

7 Ongelmatilanteen toiminta

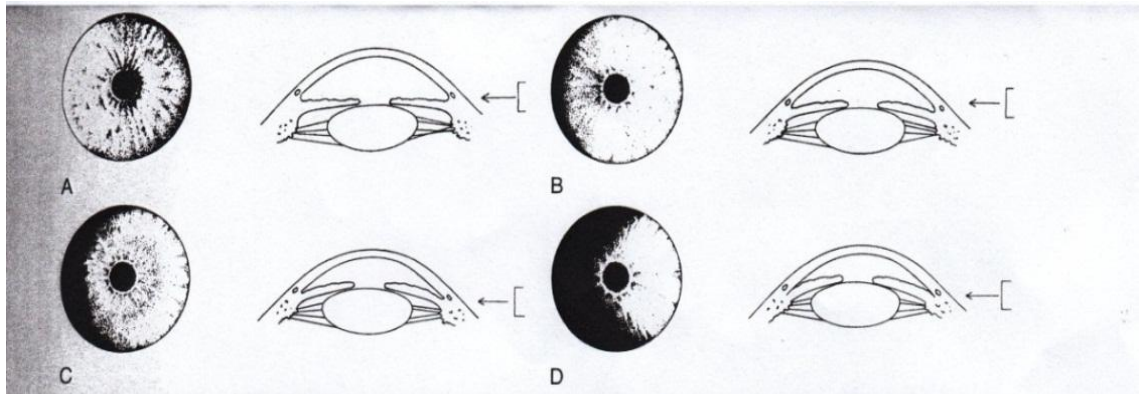
7.1 Kammiokulman syvyyden mittaaminen

Akuutti sulkukulmaglaukooma on harvinainen, mutta silti hyvin tunnettu mydriaattien käytöstä johtuva komplikaatio. Akuutin sulkukulmaglaukooman riski on suurin henkilöillä, joilla on ahdas kammiokulma, joten sen syvyyden arvioiminen tulisi aina suorittaa ennen pupillin laajentamista. (Krumholz – Portello 2008: 330.)

7.1.1 Kammiokulman arviointi kynälampulla

Helppoin ja nopein tapa arvioida kammiokulman syvyyttä on käyttää kynälamppua. Tämä toimintatapa on epätarkempi kuin van Herickin tekniikka tai gonioskopia. Kynälampulla nähdään kuitenkin luotettavasti kriittisen matala kammiokulma. Lapsia tutkittaessa kynälamppu on hyödyllinen tutkimusväline, sillä silmämikroskoopin käyttö ei aina ole mahdollista. Lisäksi kammiokulman arviointi kynälampulla on helppo yhdistää pupillirefleksien tutkimisen yhteyteen. (Krumholz – Portello 2008: 330.)

Kammiokulman syvyyden arvioiminen kynälampulla tapahtuu valaisemalla värikalvo ohimon puolelta kohtisuorassa katseen linjaan. Samalla katsotaan suoraan edestä, kuinka paljon nenänpuoleinen värikalvo jää varjoon. Jos nenänpuoleinen värikalvo jää varjoon, on kammiokulma keskimääräistä paljon matalampi. (Kivelä n.d.) Jos taas värikalvo valaistuu kokonaan, kyseessä on syvä kammiokulma. Syvä kammiokulma on yleinen löydös myooppisissa ja afaakkisissa silmissä. Vaikka kynälamppumenetelmä on luotettava suurimmalle osalle tutkittavista, on virhetulkinta kuitenkin mahdollista. Kammiokulma arvioidaan yleensä matalammaksi kuin se on, johtuen kammiokulman sentraalisesta ohentumasta. Perifeerinen iiris kuitenkin etääntyy ansasverkosta, jolloin kammiokulma ei pääse tukkeutumaan. Tämä on tyypillistä erityisesti vanhemmilla henkilöillä johtuen suurentuneesta mykiön koosta. Kynälampun oikea asemointi kohtisuorassa katselinjaan nähden on tärkeää menetelmän luotettavuuden kannalta. Kynälampun asemointi liian eteen tai silmän katsesuunnan kääntyminen lampun päin (temporaalisesti) saattaa valaista iirksen nenänpuoleisesti antaen virheellistä tietoa kammiokulman syvyydestä. (Krumholz – Portello 2008: 330.)



Kuvio 10. Kammiokulman arvioiminen kynälampulla (Krumholz, David M. – Portello, Joan K. 2008: 331).

7.1.2 Kammiokulman arviointi van Herickin menetelmällä

Kammiokulman syvyyden arvioiminen van Herickin menetelmällä on luotettavampaa kuin kynälampulla. Mahdollisimman kapea pystysuora valojuova asetetaan juuri sarveiskalvon ja kovakalvon liittymäkohtaan ohimon puoleiselle limbukselle. Valon tulisi olla 60° kulmassa katselujärjestelmään. Kammiokulman syvyyttä temporaalisella limbuksella verrataan sarveiskalvon paksuuteen asteikolla yhdestä neljään. Jos kammiokulman syvyys on sama tai suurempi kuin sarveiskalvon paksuus, on syvyysluokitus neljä. Jos syvyys on suurempi tai yhtä suuri kuin puolet sarveiskalvon paksuudesta, tutkittavalta voidaan turvallisesti laajentaa pupillit. Kammiokulman ollessa vähemmän kuin puolet sarveiskalvon paksuudesta, tulisi suorittaa gonioskopia, jotta voitaisiin varmistaa turvallinen laajentaminen. Van Herickin menetelmä on nopea ja tarkka arviointimenetelmä ja sen tulokset korreloivat hyvin gonioskopian kanssa, mikä on tarkin kammiokulman syvyyden arviointimenetelmä. Käytännön päätelmänä on, että henkilöillä, joilla on kammiokulma luokitusasteiltaan kaksi tai vähemmän, on riskinä saada akuutti sulkukulmaglaukooma. Tällöin kammiokulman syvyys kannattaa arvioida vielä gonioskopialla. (Krumholz – Portello 2008: 330–332.)

7.1.3 Kammiokulman arviointi gonioskopialla

Gonioskopia on tarkin ja luotettavin kammiokulman syvyyden arviointimenetelmä. Jos van Herickin arviointimenetelmällä tulokseksi saadaan kaksi tai vähemmän, suositellaan gonioskopointia. Se mahdollistaa kammiokulman rakenteiden tarkastelun, jolloin voi-

daan määrittää tarkemmin pupillin laajentamiseen liittyvät riskit. Yleisimmät gonioskopiassa käytettävät gonioprismat ovat Goldmann, Zeiss (Posner) tai Sussman. Gonioprismojen avulla etukammiokulmaa voidaan tarkastella epäsuorasti peilin kautta. Gonioskopoinnissa normaali kammiokulma on matalin ylhäältä, syvin alhaalta, nenän ja ohimon puolelta niiden väliltä. Mitä enemmän rakenteita on nähtävissä, sitä pienempi riski kammiokulman sulkeutumiselle pupillin laajentamisen yhteydessä on. Tutkittaessa kammiokulmaa tulisi lisäksi kirjata iiriksen rakenne (tasainen, kovera, taipuva) ja kaikki epänormaalit löydökset kuten uudissuonitus ja värikalvon kiinnikkeet. (Krumholz – Portello 2008: 332.)

Taulukko 3. Gonioskopian luokitusasteikot (Krumholz – Portello 2008: 333).

Nähtävissä olevat rakenteet:	Luokitusasteikko:	Tulkinta/johtopäätökset:
Koko värikalvo	4	Ei sulkeutumisen mahdollisuutta
Osa värikalvoa	3	Ei sulkeutumisen mahdollisuutta
Suurin osa trabekkelivyöhykkeestä	2	Matala kammiokulma
Vain kapea osa trabekkelivyöhykkeestä	1	Hyvin matala kammiokulma
Ei rakenteita nähtävissä	0	Sulkeutunut kammiokulma

Kammiokulman sulkeutuminen pupillin laajentamisen yhteydessä on mahdollista, jos trabekkelivyöhykkeestä on näkyvissä kaikissa neljässä suunnassa puolet tai vähemmän. Kuitenkin on huomioitava, että osittaista sulkeutumista voi tapahtua ilman merkittävää paineen nousua tai muuta okulaarista vahinkoa. Tällöin vaaditaan kuitenkin se, että yksi neljännes on tarpeeksi syvä takaamaan kammionesteen riittävän kierron. Mahdollisuutta kammiokulman sulkeutumisesta ei voida kuitenkaan millään arviointimenetelmällä täysin poissulkea. (Krumholz – Portello 2008: 333.)

7.2 Toimintamalli

7.2.1 Yleistä pupillin laajentamisesta

Paikallispuudutteiden käyttö ennen mydriaattisia lääkkeitä parantaa asiakkaan mukavuutta ja vähentää mydriaattien aiheuttamaa kyynelehtimistä. Laajennuksen tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman laaja ja nopea mydriaasi. Tämä saavutetaan käyt-

tämällä adrenergisiä ja antikolinergisiä lääkkeitä yhdessä. Tropikamidin ja fenyyliefriinin yhdistelmä on yleisimmin käytetty kombinaatio. Pupilli saattaa reagoida voimakkaaseen valoärsykkeeseen käytettäessä pelkkää tropikamidia tai fenyyliefriiniä. Lisäksi tropikamidi yksistään saattaa olla tehottomampi vanhemmilla henkilöillä, joilla sympaattisen hermoston vaikutus pupilliin on heikentynyt. Lääkkeiden yhteiskäytössä maksimimydriaasi saavutetaan useimmiten 15 – 30 minuutissa. Tropikamidin ja fenyyliefriinin vaikutuksen kesto on samanpitoinen, ja tropikamidin syklopleginen vaikutus on heikompi kuin muiden antikolinergisten lääkkeiden, jonka vuoksi niiden yhdistelmä sopii hyvin rutiinilaajennuskäyttöön. (Krumholz – Portello 2008: 333.)

Tropikamidiä ja fenyyliefriiniä annosteltaessa järjestyksellä ei ole väliä eikä jälkimmäisen lääkkeen annostelu heti ensimmäisen jälkeen heikennä niiden yhteistehokkuutta. Esimerkiksi 1 % tropikamidin ja 2.5 % fenyyliefriinin yhdistelmällä on todettu olevan tarpeeksi tehokas mydriaattinen vaikutus melkein kaikille henkilöille. Jos asiakkaalle ei haluta aiheutuvan lähinäön sumenemista, voidaan fenyyliefriiniä kuitenkin käyttää yksistäänkin. Tällöin riittävän mydriaasin saavuttamiseen voi kulua enemmän aikaa ja annostelukertoja voidaan joutua lisäämään. Lisäksi pupilli väistämättä reagoi valoon, koska fenyyliefriini ei aiheuta kurojalihaksen lamaantumista. (Krumholz – Portello 2008: 333–334.)

Antikolinergisissä mydriaateissa riittää yleensä vain yksi annostelukerta. Yksi annostelukerta sopivalla mydriaattisella yhdistelmällä vähentää riskiä saada yliannostuksesta johtuvia sivuvaikutuksia. Systemisiä sivuvaikutuksia voidaan ehkäistä silmät sulkemalla ja painamalla silmäkulmaa heti annostelun jälkeen. Henkilöillä, joiden pupillien laajentuminen on oletettavasti heikentynyt esimerkiksi kirurgisten toimenpiteiden, kontrolloimattoman diabeteksen tai iiriksen pigmentaation vuoksi, voidaan käyttää useampaa annostelukertaa riittävän mydriaasin saavuttamiseksi. Seitsemän millimetrin pupillihalkaisija on jo riittävän suuri useimpien toimenpiteiden kuten verkkokalvon reuna-alueiden tutkimisen suorittamiselle. Tavoitteena on mahdollisimman laaja pupilli, koska vähäinen mydriaasi voi aiheuttaa riskin äkilliselle glaukoomakohtaukselle henkilöillä, joilla on matalampi kammiokulma. (Krumholz – Portello 2008: 334.)

Asiakkaalta tulisi laajentaa molemmat pupillit ensimmäisellä tutkimuskerralla, ellei sille ole erityisiä esteitä. Tällöin voidaan estää virheellisiä tulkintoja, sillä normaaleiksi luoki-

tellut löydökset esiintyvät yleensä bilateraalisesti. Molempien pupillien ollessa laajennettuna silmien löydöksiä voidaan myös vertailla keskenään. Seuraavilla tutkimuseroilla riittää vain sen silmän pupillin laajentaminen, josta on löydetty jotain poikkeavaa. Muutoksia seurattaessa olisi kuitenkin tärkeää laajentaa myös toinen pupilli tasaisin väliajoin. (Krumholz – Portello 2008: 334.)

7.2.2 Pupillin laajentaminen eri asiakasryhmillä

Henkilöillä, joilla on systeeminen sairaus, tulee välttää 10 % fenyyliefriinin käyttöä. Erityisesti sydänsairautta, systeemistä verenpainetauti ja arterioskleroosia sairastavilla sekä henkilöillä, joilla on aneurysmia. Downin syndrooma -henkilöt ovat yliherkkiä paikallisesti annettaville antikolinergisille lääkeaineille. Johtuen kolinergisten ja adrenergisten hermotusten epätasapainosta värikalvossa Down-henkilöiden pupillien vaste tropikamidille on suuri. Mykiön virheellinen sijainti voi myös olla este lääkeaineiden käytölle. Näillä henkilöillä riski saada äkillinen sulkukulmaglaukoomakohtaus on suuri. (Krumholz - Portello 2008: 335.)

Pupillin laajentamiseen käytettävillä lääkeaineilla ei ole todettu olevan epämuodostumia aiheuttavia sivuvaikutuksia, mutta koska lääkeaineet voivat päästä systeemiseen verenkiertoon, varovaisuutta niiden käytössä suositellaan raskaana oleville naisille. Monessa tapauksessa pupillin laajentamista vaativat tutkimukset voidaan siirtää synnytyksen jälkeiseen aikaan. Jos pupillin laajentaminen on kuitenkin tehtävä, vaikuttavana aineena tulisi käyttää tropikamidia. Raskaana olevien ja imettävien naisten pupillien laajentamisen hyöty-haitta-suhde tulee arvioida huolellisesti yhteistyössä synnytyslääkärin tai gynekologin kanssa. (Krumholz – Portello 2008: 335.)

Avokulmaglaukooman hoito vaatii säännöllisin väliajoin pupillin laajentamista silmänpohjan, näköhermon pään ja näkökentän tutkimuksia varten. Näköhermon pään stereoskooppinen tutkiminen on tärkeä osa pitkäaikaishoitoa, koska pienet muutokset voivat monokulaarisessa tutkimuksessa helposti jäädä huomioimatta. Glaukoomasilmän näkökenttätutkimuksissa tarvitaan vähintään 3 – 4 mm pupillihalkaisija, etteivät kaihimuutokset tai mioosi pääse aiheuttamaan virheellisiä näkökentän puutoksia. Lisäksi laajennetulla pupillilla kuvan laatu paranee kuvantamismenetelmiä käytettäessä. Mltootiset lääkeaineet saattavat aiheuttaa perifeerisen verkkokalvon repeämän ja sitä seu-

raavan verkkokalvon irtauman. Laajentamalla pupilli säännöllisesti voidaan muutokset verkkokalvon reuna-alueilla havaita tarpeeksi ajoissa. Eksfoliaatio- tai pigmenttiglaukooma potilailla silmänpaine voi nousta, mutta se on usein ohimenevää. Avokulmaglaukoomapotilailla suositellaan käytettävän fenyyliefriinin ja tropikamidin yhdistelmää, jotta silmänpaine ei nousisi. (Krumholz – Portello 2008: 335.)

Mydriaateista johtuva sulkukulmaglaukooma on yleistä vanhemmilla ihmisillä, joilla on ahdas kammiokulma. Sulkukulmaglaukooma voi tulla myös nuoremmille henkilöille, eikä aiempi ongelmaton laajentaminen poissulje sulkukulmaglaukooman mahdollisuutta. Tärkeintä on kuitenkin laajentaa pupilli täysimääräiseksi, koska puolittain laajennettu pupilli aiheuttaa enemmän sulkukulmaglaukoomariskiä. (Krumholz – Portello 2008: 335–336.)

Ahdaskulmaglaukoomassa kirurginen iridektomia eli värikalvon osan poisto tai laserilla tehty iritodomia eli värikalvon halkaisu tekevät etu- ja takakammioon kanavat, joista kammioneste pääsee virtaamaan takakammionesta etukammioon. Tämä vähentää riskiä kammiokulman sekundaarisesta sulkeutumisesta pupillin laajentamisen yhteydessä. Jos iridektomia tai iritodomia on onnistunut, pupillin voidaan laajentaa rutiininomaisesti. Asiakas, jolla on ahdas kammiokulma, tulisi ohjata perifeerisen iiriksen iritodomiaan ennen pupillin laajentamista, jotta laajentaminen olisi turvallisempaa. Ahtaan kammiokulman laajentaminen tulee tehdä asiakkaan suostumuksella, yksi silmä kerrallaan. Laajennus kannattaa tehdä aikaisin aamulla, koska sulkukulmaglaukoomakohtaus tulee yleensä 4 – 8 tunnin kuluttua tippojen annostelusta, jolloin avunsaanti on helpompaa. Jos laajennuksen jälkeinen kammion sulkeutuminen pääsee tapahtumaan, on silmänpaine yleensä laskenut jo normaalille tasolle, koska totaalinen sulkeutuminen on hyvin harvinaista. Ennen kuin asiakas päästetään lähtemään vastaanotolta, tulisi arvioida kammiokulman syvyys, mitata silmänpaine ja informoida asiakasta akuutin sulkukulmaglaukoomakohtauksen oireista. Kolinergisten mioottien käyttöä laajennuksen jälkeen ei suositella, koska se on usein tarpeetonta ja saattaa enemmänkin aiheuttaa äkillisen glaukoomakohtauksen saantia kuin estää sitä. (Krumholz – Portello 2008: 336–337.)

Ahdaskulmaglaukoomapotilailla voidaan hyödyntää myös sektorista pupillin laajentamista. Ennen pupillin laajentamista silmän pinta puudutetaan, jotta voidaan estää kyynelehtimisen vaikutus fenyyliefriinin leviämiseen. Tämän jälkeen schirmerin testiliuska

kostutetaan 2.5 % fenyyliefriiniin ja asetetaan alaluomitaskuun. Testiliuskaa pidetään alaluomitaskussa noin minuutin ajan, koska pitempikestoinen aika saattaa aiheuttaa koko pupillin liiallisen laajenemisen. Sektorilaajennuksessa ei voida käyttää tropikamidia, koska se vaikuttaa iiriksen kurojalihakseen laajentaen koko pupillin. Fenyyliefriini vaikuttaa iiriksen säteittäisiin laajentajalihaksiin, joilloin sektorimainen laajennus on mahdollista. Sektorimainen laajennus vähentää riskiä saada äkillinen sulkukulmaglaukoomakohtaus, vaikkakaan ei sitä täysin poista. Laajennus on riittävä myös binokulaariseen tarkasteluun. (Krumholz – Portello 2008: 337.)

Kaihileikkauksen jälkeen pupillit eivät laajene enää aivan yhtä hyvin kuin ennen operaatiota johtuen luultavasti iirikseen kohdistuvasta traumasta. Henkilöillä, joilla on iirikseen kiinnitetty tekomykiö, pupillin laajennusta ei voi tehdä ilman, että vaikutettaisiin tekomykiön sijaintiin. Tekomykiösilmää laajennettaessa on vaarana se, että tekomykiö jää jumiin pupilliaukkoon estäen pupillia palaamasta normaalikokoon. Tämä saattaa aiheuttaa erilaisia komplikaatioita kuten pupillaariblokista aiheutuvan glaukooman tai iiriksen hankausta. Uudet IOL-linssit minimoivat kuitenkin näitä riskejä. (Krumholz – Portello 2008: 337.)

7.2.3 Toimenpiteet pupillin laajentamisen jälkeen

Silmänpaineen rutiininomainen mittaaminen pupillien laajentamisen jälkeen ei ole useinkaan tarpeellista henkilöille, joilla ei ole todettu glaukoomaa ja joilla on avoin kammiokulma. Näillä henkilöillä laajennus adrenergisillä mydriaateilla kuten fenyyliefriinillä ei oleteta olevan silmänpainetta nostavaa vaikutusta. Laajennettaessa suhteellisen heikolla antikolinergisellä lääkeaineella kuten tropikamidilla oletetaan olevan suhteellisen pieni silmänpainetta nostava vaikutus noin 2 % tutkittavista. Silmäpaine tulisi mitata henkilöiltä, joilla on ahdas kammiokulma. Tämän lisäksi asiakkaita tulisi ohjeistaa mahdollisista sivuvaikutuksista ja äkillisen sulkukulmaglaukooman oireista. (Krumholz – Portello 2008: 338–339.)

Akuutin sulkukulmaglaukooman perinteisiä oireita ovat silmäkipu, päänsärky, sumea näkeminen, valoherkkyys, haloilmiö valolähteiden ympärillä sekä pahoinvointi. Kliinisiä merkkejä ovat kohonnut silmäpaine, turvonnut sarveiskalvo, ärsykkeelle reagoimaton puolilaajentunut pupilli, sädekehälihaksen kramppitila, kupera iiris sekä soluja etukam-

miossa. Toisesta silmästä voi löytyä merkkejä edellisestä glaukoomakohtauksesta. (Dul 2008: 693.)

Akuutin sulkukulmaglaukoomakohtauksen hoito vaatii nopeaa ensiapua. Näkö voi vaurioitua pysyvästi, jos silmänsisäinen paine nousee eikä apua saa tarpeeksi nopeasti. Tehokkaimpana ja turvallisempaan ensiapuna on käyttää 500 mg asetatsolamidia (Diamox) laskimonsisäisesti. On hyvä ensin kuitenkin varmistaa, ettei asiakas ole sulfalle allerginen, sillä asetatsolamidi on etäistä sukua sulfonamideille. Muuta hoitoa ennen välitöntä lähettämistä silmäosastolle ei tarvitse antaa, ja jos sairaala on lähellä, voi hoidon jättää myös kokonaan siellä annettavaksi. (Kivelä n.d.) Hoidon tavoitteena on silmänpaineen välitön alentaminen sekä kammiokulman avaaminen lasertoimenpidettä varten (Dul 2008: 693).

Pilokarpiinin käyttöä mydriaattien vastavaikuttajana ei suositella. Jos pilokarpiinia käytetään fenyyliefriinin käytön jälkeen mioosia tavoitellen, riski pupillaariblokille kasvaa johtuen iiriksen supistajalihaksen stimulaatiosta. Pilokarpiini lisää kammionesteen ulosvirtausta trabekkelivyöhykkeen läpi, mikä yhdistettynä pupillaariblokkiin aiheuttaa silmänpaineen äkillisen nousun. Äkillisen sulkukulmaglaukoomakohtauksen riski kasvaa henkilöillä, joilla riski olisi muuten pieni, pilokarpiinin käytön myötä, koska lääkeaine voi mataloittaa etukammiokulmaa. (Krumholz – Portello 2008: 339.)

Kolinergisten mioottien vaihtoehtona voidaan käyttää turvallisia ja tehokkaita α -adrenergisiä antagonisteja kuten dapipratsolia. Dapipratsolin 0.5 % liuoksella voidaan kumota 2.5 % fenyylefriinin tai 0.5 – 1.0 % tropikamidin mydriaattinen vaikutus. Toisin kuin pilokarpiini, dapipratsoli ei vaikuta etukammiokulman syvyyteen eikä akkommodaatioon. Dapipratsolin merkittävimmät sivuvaikutukset ovat hetkellinen kirvely lääkeaineen annostelun yhteydessä sekä useita tunteja kestävä sidekalvon punoitus. (Krumholz – Portello 2008: 339.)

Dapipratsoli on kehitetty erityisesti okulaariseen käyttöön. Paikallisen annostelun jälkeen dapipratsoli aiheuttaa mioosin ja silmänpaineen alenemisen. Dapipratsoli 0.12 – 1.5 % liuoksena tuottaa merkittävän pupillin koon pienenemisen sekä normaalissa että glaukoomasilmässä. Mioottinen ja painetta alentava vaikutus riippuu liuoksen pitoisuudesta ja se voi kestää kuuteen tuntiin asti. Dapipratsoli saattaa kasvattaa akkommo-

daatiolaajuutta takaisin henkilöillä, joilla se on pienentynyt tropikamidin sykloplegisen vaikutuksen vuoksi. Lähinäön palautuminen johtuu todennäköisesti syvyysterävyyden palautumisesta pupillin pienennyttyä sekä akkommodaatiolaajuuden palautumisesta. Käytettäessä dapipratsolia valmistajan antaman ohjeen mukaan kaksi tippaa ja viiden minuutin jälkeen taas kaksi tippaa kumoaa se lähes täydellisesti fenyyliefriinin mydriaattisen vaikutuksen. (Portello 2008: 120.)

Ruskeasilmäisillä dapipratsolin vaikutus on hitaampi kuin sini- tai vihreäsilmäisillä henkilöillä. Yhdysvaltain elintarvike- ja lääkevirasto (FDA) on hyväksynyt dapipratsolin käytön iatrogenisen eli lääkärin hoidosta aiheutuvan mydriaasin kumoamiseen. Dapipratsoli 0.25 – 0.50 % liuksena on tehokas mioottinen lääkeaine sulkukulmaglaukooman yhteydessä. Henkilöillä, joilla on todettu gonioskopiatutkimuksessa matala kammiokulma, dapipratsolin on todettu ennaltaehkäisevän tehokkaasti akuuttia sulkukulmaglaukoomakohtausta. (Portello 2008: 121.)

Suomessa Dapipratsolia ei ole vielä saatavissa. Jos asiakas saa akuutin sulkukulmaglaukoomakohtauksen, tulee hänet ohjata välittömästi sairaalan silmäosastolle hoidon saamista varten.

Vaikka hyvin matalan kammiokulman yleisyys väestössä vaihtelee 2 – 6 % välillä, on mydriaattien käytöstä johtuvan sulkukulmaglaukooman riski arvioitu olevan 1:183 000 koko väestössä ja 1:45 000 yli 30-vuotiaassa väestössä. Pupillin laajentamisen hyötyhaitta-suhde tulee aina arvioida, mutta yleensä riskit ovat pienempiä pupillin laajentamisesta koituvien hyötyjen suhteen. Suurempi riski on, että tärkeät silmämepohjamuutokset jäävät huomioimatta, jos pupilleja ei laajenneta. (Krumholz – Portello 2008: 339.)

8 Kyselyn analysointi

8.1 Kyselyn taustaa

Ajatus diagnostisten lääkeaineiden käytöstä ja tarvittavuudesta -kyselyyn tuli ideaseminaarissa opinnäytetyöohjaajaltamme Juha Päällysaholta. Järjestimme kyselyn Optometria päivillä marraskuussa 2010. Oli mielenkiintoista kartoittaa, mitä mieltä kentällä työskentelevät optikot ovat tulevasta tippaoikeudesta.

Kyselyn laatimisessa saimme apua ja korjausehdotuksia opinnäytetyöohjaajaltamme Juha Päällysaholta sekä Optitieto Oy:n toimitusjohtajalta Taru Korjalta. Optometriapäiville osallistui yhteensä noin 300 optikkoa, ja kyselylomakkeet olivat jaossa infopisteessä. Jakoa ei ollut mitenkään kontrolloitu, mistä johtuen emme tiedä tavoittiko kysely kaikkia mahdollisia optikoita emmekä tarkkaa vastausprosenttia.

8.2 Aineiston analysointi

Vastauksia saimme yhteensä 120. Kyselyyn vastanneista 92 (76,7 %) oli naisia ja 28 (23,3 %) miehiä.

Kyselyyn vastanneista optikoista 94 (78,3 %) aikoo osallistua jatkokoulutukseen. Yksitoista (9,2 %) vastanneista ei aio osallistua. Viisitoista (12,5 %) ei vielä tiennyt aikooko osallistua vai ei ja suurin osa heistä halusi tietää asiasta enemmän ennen ratkaisun tekoa. Jos ajateltaisiin, että kyselyn vastaukset voitaisiin yleistää koko Suomen optikoihin, suurin osa Suomen optikoista tulisi suorittamaan kyseisen lisäkoulutuksen. Kyselymme ei kuitenkaan ole tutkimus, joten lisäkoulutuksen suorittajien lopullinen määrä tullaan näkemään vasta tulevaisuudessa.

Jaoin kyselyyn vastanneet vertailun vuoksi neljään ikäryhmään; 20 – 29-vuotiaat, 30 – 39-vuotiaat, 40 – 49-vuotiaat sekä 50-vuotiaat ja yli. Osa tutkimusjoukosta oli jättänyt vastaamatta yksittäisiin kysymyksiin, joten saatujen vastausten lukumäärä saattaa olla alle 120. 20 – 29-vuotiaita vastanneista oli 24, 30 – 39-vuotiaita oli 31, 40 – 49-vuotiaita oli 38 ja 50-vuotiaita tai yli oli 21. Kuusi kyselyyn vastanneista eivät halunneet ilmoittaa ikäänsä. Moodi eli tyyppiarvo on 40 – 49-vuotiaiden ikäryhmässä.

Kysyimme myös työvuosia optisella alalla, jotta voimme selvittää riippuko innostus tippaoikeuden hankkimiseen työkokemuksesta. Vastaukset jakautuivat aika tasan riippumatta työvuosista, ja melkein kaikki vastanneet aikovat mahdollisesti osallistua tulevalle lisäkoulutukselle jossain vaiheessa.

Kysymyslomakkeessa kysyimme myös vastaajan paikkakuntaa, koska ajattelimme olevan mielenkiintoista tietää ollaanko jossakin päin Suomea innokkaampia osallistumaan koulutukseen kuin jossakin muualla. Vastauksista emme saaneet järkevää erottelua. Suurin osa vastauksista oli pääkaupunkiseudun optikoilta, mutta osallistuminen ei ollut riippuvainen paikkakunnasta.

Yksi kysymyksistämme koski diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeuden tarvittavuutta. 102 vastanneista oli sitä mieltä, että lääkeaineiden käyttöoikeus on hyödyllistä. Kahdeksan heistä ei kuitenkaan aio osallistua lisäkoulutukseen tippojen käyttöoikeuden saamiseksi. Vain kolme vastanneista ei pitänyt sitä tarpeellisena. Ehkä -vastauksia saimme 12, ja kolme vastanneista ei halunnut ottaa kantaa kyseiseen kysymykseen.

Työnkuvan muutoksia kysyttiin avoimilla kysymyksillä. Suurin osa vastanneista oli sitä mieltä, että työnkuva tulee muuttumaan jonkin verran. Jotkut olivat sitä mieltä, että työnkuva muuttuu tuskin ollenkaan varsinkaan lähitulevaisuudessa. Vastauksista ilmeni myös, että tippaoikeudet jakavat optikoiden sisäisiä työnkuvia – niihin, jotka käyttävät niitä ja niihin, jotka eivät käytä. Suuri osa kyllä -vastanneista oli kuitenkin sitä mieltä, että työnkuva muuttuu enemmän kliinisempään suuntaan, jolloin myyntityö vähenisi ja siirtyisi vastaisuudessa enemmän optisille myyjille. Enemmän ”erikoismyyjästä” kliinisen tutkijan suuntaan. Näöntutkimuksiin kuluva aika pitenisi varsinkin niissä tapauksissa, joissa lääkeaineita käytettäisiin. Joidenkin innostus lisäkoulutuksen suorittamisesta riippuikin siitä, järjestyisikö näöntutkimuksille riittävä aika nykyisten ajanvarausjärjestelmien tilalle tai niiden lisäksi.

”Luultavasti optikkoliikkeissä mennään siihen, että optikkoliikkeissä on ”tavallinen” nopea näöntarkastus ja kalliimpi laajempi näöntutkimus.”

Joidenkin vastauksista ilmeni myös pelko tippojen käyttöä kohtaan. Niiden ajateltiin pelottavan myös asiakkaita.

"Lääkäriä leikkisin, pelottelisin potilaita/asiakkaita."

Joissakin vastauksissa ilmeni myös pelko hämmennyksen aiheuttamisesta asiakkaille: lääkärin ja optikoiden ammatit sekoittuisivat eikä asiakkaat enää tietäisivät kenen kanssa ovat tekemisissä.

"Ei mitenkään -> Asiakkaat ihmettelevät ja silmälääkärin ja optikon työn toimenkuva menee ihan sekaisin. Työnantaja ei hyväksy tai kannusta tässä asiassa (myynti vaikeutuu...)."

Kyseisten pelkojen välttämiseksi, optisen alan asenneilmapiirin tulisi muuttua enemmän terveydenhoidollisempaan suuntaan.

Kyselymme perusteella moni kentällä oleva optikko on miettivällä kannalla ja haluaa seurata tilanteen kehittymistä. Diagnostisten lääkeaineiden käyttö optikon työssä kiinnostaa monia, koska se tarjoaa mahdollisuutta syventää ammattiosaamista. Ammattitaidon kehittäminen onkin yksi suurimmista syistä, miksi kurssille osallistuttaisiin. Optikoista tulisi enemmän terveydenhuollon ammattihenkilöitä, jolloin he pystyisivät paremmin seulomaan lääkäriä tarvitsevat asiakkaat. Monille syy kurssille osallistumiseen kumpuaa myös halusta tarjota asiakkaille mahdollisimman hyvää ja asiantuntevaa palvelua.

Varmaa on ainakin se, että ala tulee muuttumaan enemmän kliinisempään suuntaan nykyisestä "erikoismyyjän" tehtävästä. Syksyllä 2011 aloittaneille optometrian opiskelijoille tippaoikeus ja piilolasien sovitusoikeus kuuluu jo opetussuunnitelmaan, joten he saavat oikeudet perusopetuksensa yhteydessä. Aiemmin valmistuneet optikot/optometristit saavat oikeuden suorittamalla vaadittavan lisäkoulutuksen tai esittämällä todistuksen jossakin muualla suoritetusta koulutuksesta, joka antaa tarvittavan pätevyyden lääkeaineiden käyttöön. Toivottavasti tulevaisuudessa optikoiden arvostus omaa työtään kohtaan terveydenhuollon laillistettuna ammattilaisena palautuu entisaikojen tasalle.

9 Pohdinta ja jatkotutkimusehdotukset

Tavoitteenamme oli tehdä tiivis ja selkeä tietopaketti optikon käyttöön tulevista diagnostisista lääkeaineista optikoille, jotka harkitsevat lisäkoulutukseen osallistumistaan. Kyselymme perusteella moni kentällä työskentelevistä optikoista olisi kiinnostunut suorittamaan lääkeoikeuksiin vaadittavan lisäkoulutuksen, mutta tiedonpuute lääkeaineista ja niiden vaikutuksista työnkuvaan saa monet harkitsevalle kannalle. Toivomme, että opinnäytetyömme selkeyttäisi lääkeaineiden käytöstä johtuvia käytännön muutoksia ja rohkaisisi optikoita kehittämään ja laajentamaan ammattitaitoaan mahdollisuuksien mukaan.

Suomessa fenyyliefriiniä on saatavilla ainoastaan 10 % liuksena. Kuitenkin kliiniseen käyttöön suositeltava lääkeainepitoisuus on 2.5 % liuos. Tällöin optikoiden tulisi pyytää apteekkia laimentamaan vaikuttavan aineen pitoisuus 2.5 % liuospitoisuudeksi. Helpompaa tosin olisi, jos lääke olisi saatavilla myös Suomessa suoraan oikeana liuospitoisuutena, mutta ainakin tällä hetkellä ainoana vaihtoehtona on käyttää laimennettua fenyyliefriiniä.

Suomessa palauttavana lääkeaineena käytetään muiden toimenpiteiden ohella pilokarpiinia, vaikka sen palauttava vaikutus on todettu vähäiseksi. Pilokarpiinin käyttö akuutin sulkukulmaglaukoomakohtauksen hoitoon on kyseenalaista, sillä tilanne saattaa jopa pahentua pilokarpiinin vaikutuksesta. Esimerkiksi Yhdysvalloissa palauttavana lääkeaineena käytetään dapipratsolia (Rev-Eyes®), jonka vaikutus on tehokkaampaa kuin pilokarpiinin. Dapipratsolia ei ole kuitenkaan Suomessa saatavilla ainakaan tällä hetkellä. Parhaillaan optikoilla ei valitettavasti ole mahdollisuuksia purkaa mydriaattista vaikutusta mitenkään. Näin ollen asiakkaat, jotka saavat akuutin sulkukulmaglaukoomakohtauksen, tulisi ohjata välittömästi sairaalaan silmäosastolle. Toivottavasti tulevaisuudessa Suomessa olisi mahdollisuus käyttää turvallista ja tehokasta lääkeainetta akuutin sulkukulmaglaukoomakohtauksen ennaltaehkäisyyn lääkärin sekä optikoiden toimesta.

Opinnäytetyössämme haastavinta oli sisäistää lääkkeiden farmakologiset ominaisuudet ja niiden kokonaisvaltaiset vaikutukset käytännön työhön. Ymmärrys ja samalla kunni-

oitus lääkkeiden asianmukaista käyttöä kohtaan lisääntyi työn edetessä. Opinnäytetyöprosessi sai meidät ymmärtämään, että vastuullisuus oman ammattitaidon kehittämisestä pro auctore -lääkkeenmääräämisoikeuden myötä tulee kasvamaan. Tulemme mitä luultavimmin hyötymään itsekin työstämme, jos suoritamme tulevaisuudessa tarvittavan lisäkoulutuksen. Tällöin meillä on jo pohjalla ymmärrys siitä, mitä lääkkeenmääräämisoikeus tuo tullessaan. Olemme tyytyväisiä opinnäytetyöhömme kokonaisuutena. Saimme koottua olennaisia asioita lääkeaineista ja niiden vaikutuksista ja koemme, että työstä on hyötyä aiheesta kiinnostuneille. Suunniteltu työskentelytapa ja järjestys toimivat mielestämme hyvin; saimme hyödynnettyä omia vahvuuksiamme, ja yhteistyömme sujui loistavasti.

Jatkotutkimukseksi ehdotamme lisätutkimusta kurssin suorittaneille optikoille. Tutkimus voisi koostua kahdesta osasta. Ensimmäinen osa tehtäisiin heti kurssin jälkeen, jossa kysyttäisiin muun muassa täyttikö kurssi odotukset. Toinen osa tehtäisiin kurssin jo aiemmin suorittaneille optikoille, jotka ovat ehtineet käyttää diagnostisia lääkeaineita työssään. Tutkimuksessa tiedusteltaisiin muun muassa heidän työnkuvansa muuttumista. Tutkimuksessa voitaisiin tarkastella tarjoaako lisäkoulutus edellytykset toimia käytännön työssä vai tarvitseeko koulutukseen lisätä tai muuttaa joitakin osa-alueita.

Lähteet

- Amos, John F. – Wickum, Suzanne M. 2008. Cycloplegic Refraction. In Bartlett, Jimmy D. – Jaanus, Siret D. (eds.): *Clinical Ocular Pharmacology*. Fifth Edition. St. Louis Missouri: Butterworth Heinemann Elsevier. 343–348.
- Autonomic Nervous System 2010-2011. Generic Look: Medical Encyclopedia. Verkkodokumentti. <<http://genericlook.com/img/uploads/anatomy/autonomic-nervous-system.gif>>. Luettu 31.10.2011.
- Bartlett, Jimmy D. – Than, Tammy Pifer 2008. Local Anesthetics. In Bartlett, Jimmy D. – Jaanus, Siret D. (eds.): *Clinical Ocular Pharmacology*. Fifth Edition. St. Louis Missouri: Butterworth Heinemann Elsevier. 85–95.
- Bjålie, Jan G. – Haug, Egil – Sand, Olav – Sjaastad, Øystein V. 2011. *Ihminen - Fysiologia ja anatomia*. 1. painos. Helsinki: WSOYpro Oy.
- Dul, Michell W. 2008. The Glaucomas. In Bartlett, Jimmy D. – Jaanus, Siret D. (eds.): *Clinical Ocular Pharmacology*. Fifth Edition. St. Louis Missouri: Butterworth Heinemann Elsevier. 671–698.
- Frazier, Marcela – Jaanus, Siret D. 2008. Cycloplegics. In Bartlett, Jimmy D. – Jaanus, Siret D. (eds.): *Clinical Ocular Pharmacology*. Fifth Edition. St. Louis Missouri: Butterworth Heinemann Elsevier. 125–138.
- Holopainen, Juha – Krootila, Kari 2010. Duodecim, Lääketieteen aikakauskirja. Sarveiskalvon kartiorappeuman uudet hoitomahdollisuudet. Verkkodokumentti. <<http://www.duodecim.fi/xmedia/duo/duo98542a.png>>. Luettu 7.3.2011.
- Hyvärinen, Lea 2001. Silmät ja näkeminen. Silmän rakenne. Kovakalvo ja Sarveiskalvo. Verkkodokumentti. <<http://www.lea-test.fi/su/silmat/silman.html>>. Luettu 1.9.2011.
- Hyvärinen, Lea 2001. Silmät ja näkeminen. Silmän rakenne. Suonikalvo. Verkkodokumentti. <<http://www.lea-test.fi/su/silmat/silman.html>>. Luettu 1.9.2011.
- Hyvärinen, Lea 2001. Silmät ja näkeminen. Silmän rakenne. Värikalvo ja sädekehä. Verkkodokumentti. <<http://www.lea-test.fi/su/silmat/silman.html>>. Luettu 1.9.2011.
- Kivelä, Tero n.d. Glaukooma. Therapia Fennica. Kandidaattikustannus Oy. Verkkodokumentti. <<http://therapiafennica.fi/wiki/index.php?title=Glaukooma>>. Luettu 30.8.2011.
- Krumholz, David M. – Portello, Joan K. 2008. Dilation of the Pupil. In Bartlett, Jimmy D. – Jaanus, Siret D. (eds.): *Clinical Ocular Pharmacology*. Fifth Edition. St. Louis Missouri: Butterworth Heinemann Elsevier. 329–341.

Lin, LL – Shih, YF – Hsiao, CH – Su, TC – Chen, CJ – Hung, PT 1998. The cycloplegic effects of cyclopentolate and tropicamide on myopic children. J Ocul Pharmacol Ther. Comparative Study, Journal Article. 331–335.

MS-taudin oireet 2011. Oireet, mikä sinua vaivaa. Hermosolu. Verkkodokumentti. <<http://www.oireet.fi/kuvat/hermosolu.gif>>. Luettu 31.10.2011.

Oftan C-C-silmätipat 2007. Pakkausseloste. Lääkeinfo. Verkkodokumentti. <http://www.laakeinfo.fi/Dynagen_Attachments/Att15818/webimg_20061106_122847_179784.jpg>. Luettu 30.8.2011.

Oftan C-C-silmätipat 2007. Pakkausseloste. Lääkeinfo. Verkkodokumentti. <http://www.laakeinfo.fi/Dynagen_Attachments/Att15818/webimg_20061106_122920_414507.jpg>. Luettu 30.8.2011.

Oftan C-C-silmätipat 2007. Pakkausseloste. Lääkeinfo. Verkkodokumentti. <http://www.laakeinfo.fi/Dynagen_Attachments/Att15818/webimg_20061106_122947_307830.jpg>. Luettu 30.8.2011.

Oftan Metaoksedrin 2011. Valmisteyhteenveto. Fimea, lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. Verkkodokumentti. <<http://spc.fimea.fi/indox/nam/html/nam/humspc/4/85134.pdf>>. Luettu 2.5.2011.

Oftan Obucain 2009. Pakkausseloste. Fimea, lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. Verkkodokumentti. <<http://spc.nam.fi/indox/nam/html/nam/humpil/0/319120.pdf>>. Luettu 17.5.2011.

Oftan Obucain 2010. Valmisteyhteenveto. Fimea, lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. Verkkodokumentti. <<http://spc.fimea.fi/indox/nam/html/nam/humspc/5/85315.pdf>>. Luettu 2.5.2011.

Oftan Syklo 2006. Valmisteyhteenveto. Fimea, lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. Verkkodokumentti. <<http://spc.fimea.fi/indox/nam/html/nam/humspc/7/87727.pdf>>. Luettu 2.5.2011.

Oftan Tropicamid 2004. Valmisteyhteenveto. Fimea, lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. Verkkodokumentti. <<http://spc.fimea.fi/indox/nam/html/nam/humspc/6/88596.pdf>>. Luettu 2.5.2011.

Optikon vastaanottoaan varten hankittavissa olevat lääkkeet 2010. Finlex, valtion säädöstietopankki. Verkkodokumentti. <<http://www.finlex.fi/data/sdliite/liite/5878.pdf>>. Luettu 7.3.2011.

Portello, Joan K. 2008. Mydriatics and Mydriolytics. In Bartlett, Jimmy D. – Jaanus, Siret D. (eds.): *Clinical Ocular Pharmacology*. Fifth Edition. St. Louis Missouri: Butterworth Heinemann Elsevier. 113–123.

Retina -Vitreous Surgeons of Central NY, PC 2010. Verkkokalvon kerroskuva. Verkkodokumentti. < http://www.rvscny.com/simple_retina2.jpg>. Luettu 9.3.2011.

Saari, K.M. 2001a: Silmäluomet ja luomien sairaudet. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 89–102.

Saari, K.M. 2001b: Kyynelelimet ja kyynelinten sairaudet. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 105–116.

Saari, K.M. 2001c: Sidekalvo ja sidekalvon sairaudet. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 119–142.

Saari, K.M. 2001d: Sarveiskalvo ja sen taudit. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 145–168.

Saari, K.M. 2001e: Kovakalvo ja kovakalvon sairaudet. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 169–172.

Saari, K.M. 2001f: Suonikalvosto ja sen sairaudet. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 173–199.

Saari, K.M. 2001g: Mykiö ja sen sairaudet. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 201–217.

Saari, K.M. 2001h: Lasiainen ja lasiaisen sairaudet. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 219–223.

Saari, K.M. 2001i: Verkkokalvo ja sen sairaudet. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 225–256.

Saari, K.M. 2001j: Näköhermo ja näköhermon sairaudet. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 257–264.

Silmän rakenne n.d. Näkövammaisten keskusliitto Ry. Verkkodokumentti. < http://www.nkl.fi/fi/etusivu/tietoa/index.php?__file_display_id=5319>. Luettu 9.3.2011.

Smooth Muscles of the Iris 2005. Physiology Models. Verkkodokumentti. < <http://www.physiologymodels.info/ans/irisimage.gif>>. Luettu 31.10.2011.
Stormi, Anu (toim.) 2010. Galenos. Johdanto lääketieteen opintoihin. 1.–2. painos. Helsinki: WSOYpro Oy.

Than, Tammy Pifer – Yang-Williams, Kathy 2008. Topical and Regional Anesthesia. In Bartlett, Jimmy D. – Jaanus, Siret D. (eds.): *Clinical Ocular Pharmacology*. Fifth Edition. St. Louis Missouri: Butterworth Heinemann Elsevier. 319–328.

Van Herick WV – Shaffer RN – Schwartz A 1969. Estimation of the width of the angle of the anterior chamber. Incidence and significance of the narrow angle. *Am J Ophthalmol* 1969: 68. 626–629.

Wolfs RCW – Grobbee DE – Hofman A – deJong PTVM 1997. Risk of acute angle-closure glaucoma after diagnostic mydriasis in nonselected subjects: The Rotterdam Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997: 38. 2683–2687.

Kyselylomake

Optometriapäivillä 2010 teettämämme kyselyn lomake.

KYSELY 2010

Diagnostisten lääkeaineiden käyttö optikon työssä

Olemme Metropolia Ammattikorkeakoulun optometrian opiskelijoita ja teemme opin-
näytetyömme diagnostisten lääkeaineiden käytöstä optikon työssä. Saadaksemme tie-
toa optisen alan ammattilaisten mielipiteestä teemme kyselyn optikoille lääkeaineiden
käyttötarpeesta optikon työssä. Toivomme mahdollisimman suurta vasta-
uksien määrää!

1. Sukupuoli: mies nainen

2. Ikä: Työvuosia optisella alalla:

3. Työpaikkakunta _____

4. Mitä mieltä olette diagnostisten lääkeaineiden
käyttöoikeudesta?
Tarvitaanko sitä optisella alalla?

5. Aiotteko osallistua järjestettävään farmakologian ja silmäntutkimuksen lisäkoulutukseen saadaksenne "pro auctore"- lääkeaineiden käyttöoikeuden?

Kyllä

En

Miksi?

6. Miten käyttöoikeudet muuttaisivat mielestänne nykyistä työnkuvaanne?

Kiitos vastauksistanne!

Palauttakaa lomake oheiseen palautuslaatikkoon.

Terveisin optometrian opiskelijat Heli Launonen ja Tuomo Turpeinen,

