

Sara Karvonen, Anna Murto

# Myopiakontrolli

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

---

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometrismi (AMK)

Optometrian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

31.10.2016

Tekijät Otsikko Sivumäärä Aika	Sara Karvonen, Anna Murto Myopiakontrolli. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus 52 sivua + 2 liitettä Syksy 2016
Tutkinto	Optometrismi (AMK)
Koulutusohjelma	Optometrian koulutusohjelma
Ohjaajat	Lehtori Satu Autio Lehtori Niina Gould
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda ensimmäinen suomenkielinen katsaus myopiakontrollista. Myopian yleisyyden lisääntyminen on globaali ilmiö ja sen estämiseen on havahduttu useissa maissa, sillä myopian on todettu olevan riskitekijä monille silmäsairauksille. Lisäksi myopiasta aiheutuu taloudellisia ja sosiaalisia seurauksia. Myopian kasvun hidastaminen on ajankohtainen ja maailmanlaajuinen aihe, josta on tehty ulkomailla useita tutkimuksia. Myopiakontrollilla tarkoitetaan myopian kasvun hidastamista eri silmä- ja piilolasiratkaisujen tai lääkeaineiden avulla. Suomessa myopiakontrolli on kuitenkin käsitteenä vielä melko vieras, minkä vuoksi tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tarjota uusinta tutkimustietoa aiheesta. Opinnäytetyö antaa tietoa myös myopiakontrollin tehokkuudesta ja sen hyödynnettävyydestä optikon työssä.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin systemaattisena kirjallisuuskatsauksena, ja siinä vastataan seuraaviin tutkimuskysymyksiin: “Mitä eri keinoja optikoilla tiedetään olevan myopian kasvun hidastamiseksi?” ja “ Mitä eri hoitokeinojen tehokkuudesta tiedetään?” Opinnäytetyö koostuu teoriaosuudesta ja systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta tuloksineen. Systemaattisen haun alkuperäistutkimukset on esitetty taulukon muodossa ja keskeiset tulokset on eritelty sisällönanalyysin avulla. Lisäksi tuotettiin opinnäytetyön työelämän yhteistyökumppanille asiakaslähtöinen esite myopiakontrollista.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksen alkuperäistutkimukset käsitelivät Suomessa optikoille sallittuja myopiakontrollikeinoja eli silmälasin- ja piilolasiratkaisuja. Alkuperäistutkimuksia valikoitui katsaukseen yhteensä 17 ja tutkimuksista yhdeksän käsittelee ortokeratologiaa, viisi muita piilolasiratkaisuja ja kolme silmälasiratkaisuja. Kaikissa tutkimuksissa myopian määrän kasvun syyksi todettiin silmän aksiaalisen pituuden kasvu. Perifeerisen verkkokalvon hyperopia nousi tutkimuksissa esiin vahvimpana mahdollisena myopisoitumiseen johtavana tekijänä.</p> <p>Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen alkuperäistutkimusten perusteella silmälasiratkaisut ja piilolasiratkaisut ovat oikein käytettynä turvallisia ja tehokkaita myopiakontrollikeinoja. Myopiakontrollikeinojen tehokkuus vaihtelee yksilöiden välillä, minkä on ehdotettu johtuvan erilaisista myopisoitumisen syistä. Asiakkaan ohjeistaminen ja seurantakäytien järjestäminen on ensiarvoisen tärkeää, jotta myopiakontrollikeino toimisi toivotulla tavalla. Myopiakontrolli vaatii asiakkaalta pitkäaikaista sitoutumista ja motivaatiota.</p>	
Avainsanat	myopia, myopiakontrolli, systemaattinen kirjallisuuskatsaus, aksiaalinen pituuskasvu, perifeerinen refraktio

Authors Title Number of Pages Date	Sara Karvonen, Anna Murto Myopia control. A systematic review 52 pages + 2 appendices Autumn 2016
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Instructors	Satu Autio, Senior Lecturer Niina Gould, Senior Lecturer
<p>The aim of this Bachelor's thesis is to create the first survey about myopia control in Finnish. The progressive growth of myopia is the focus of attention and concern around the world. According to recent studies there is a link between myopia and severe ocular pathologies and in addition, myopia has economic and social consequences. It is necessary to take action to control the progression of myopia. Multiple studies show that slowing down myopia progression has become a global challenge and that there are several ways to perform myopia control which can be done for example with progressive and executive lenses, multifocal and specially designed soft contact lenses and orthokeratology lenses. However, the topic is quite unknown in Finland and therefore the purpose of this thesis is to combine the current knowledge of myopia control into a review, as well as provide information about how opticians can use it in their work.</p> <p>This thesis is a systematic review and it provides answers to the questions: "What different means do opticians have in controlling myopia?" and "How efficient are the different means to control myopia?" The thesis consists of definitions of myopia and myopia control, the systematic review and the results of the systematic review. The summary of the results is presented in a table and the essential results are specified with content analysis. Furthermore, a brochure was produced for the working life partner of the thesis.</p> <p>The original studies for the review are about means of myopia control, which are allowed for opticians in Finland. The outcome of the systematic review was 17 original studies, which are the following: orthokeratology (9), contact lenses (5) and multifocal and executive lenses (3). According to the studies the cause for the progression of myopia is axial elongation and the leading cause for myopization is the peripheral hyperopic defocus.</p> <p>The studies in the systematic review show that the contact lens solutions and spectacle solutions are safe and efficient means for myopia control. The efficiency of different means of myopia control varies between individuals, which is suggested to be caused by different reasons behind myopization. In order for a mean of myopia control to work as it should, it is very important to give good instructions to the client and arrange follow-up visits in the beginning of the control period. Myopia control requires long-term commitment and strong motivation from the client as well.</p>	
Keywords	myopia, myopia control, systematic review, axial elongation, peripheral refraction

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Myopia	2
2.1	Myopian kehitys	3
2.2	Seuraukset	3
2.3	Mahdolliset riskitekijät	4
3	Myopiakontrolli	8
3.1	Silmälasiratkaisut	9
3.2	Piilolasiratkaisut	9
3.3	Lääkeaineet	11
4	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset	12
5	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus	13
5.1	Tiedonhaku	14
5.2	Alkuperäistutkimusten valinta	15
5.3	Laadun arviointi ja sisällönanalyysi	19
6	Tulokset ja analyysi	22
6.1	Myopiakontrollikeinojen vaikutustapa ja tehokkuus	32
6.2	Myopiakontrollikeinon toimivuuteen vaikuttavat tekijät	35
6.3	Huomioitavaa myopiakontrollissa	37
7	Esite myopiakontrollista	40
8	Pohdinta	42
8.1	Katsauksen reliabiliteetti	43
8.2	Päätelmät ja jatkotutkimusehdotukset	46
	Lähteet	48
	Liitteet	
	Liite 1. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen alkuperäistutkimukset	
	Liite 2. Esite	

## 1 Johdanto

Myopian yleisyyden lisääntyminen on ollut viime vuosina useiden tutkimusten kohteena ympäri maailmaa. Myopian määrän kasvun lisäksi likitaitteisten henkilöiden osuus väestöstä kasvaa ja esimerkiksi eräissä Aasian maissa myopiaa esiintyy jo jopa puolella väestöstä. Tämä ilmiö on aiheuttanut huolta tutkijoissa ympäri maailman, sillä myopian on todettu lisäävän riskiä sairastua vakaviin silmäsairauksiin, kuten verkkokalvon rappeumaan ja glaukoomaan. Pahimmassa tapauksessa myopiasta aiheutuneet sairaudet voivat johtaa sokeutumiseen ja aiheuttaa näin laajoja sosioekonomisia seurauksia. Myopian esiintyvyyden yleistymisen välttämiseksi on perusteltua ja tarpeellista kehittää myopian kasvua hidastavia tai pysäyttäviä hoitokeinoja. (Aller ym. 2013: 142–146.)

Opinnäytetyömme tarkoituksena on selvittää, mitä eri keinoja myopian kasvun hidastamiseen on olemassa, ja miten keinot ovat hyödynnettävissä optikon työssä Suomessa. Lisäksi opinnäytetyömme tuo esille eri myopiakontrollikeinojen tehokkuutta ja vaikutustapoja. Idean opinnäytetyötämme varten saimme syksyllä 2015 työelämän yhteistyökumppaniltamme Jyri Vestervikiltä (Beavi Oy). Hän toivoi asiakaskäyttöön suunnattua esitettä, jossa kerrottaisiin myopiakontrollin eri keinoista asiakasystävällisesti.

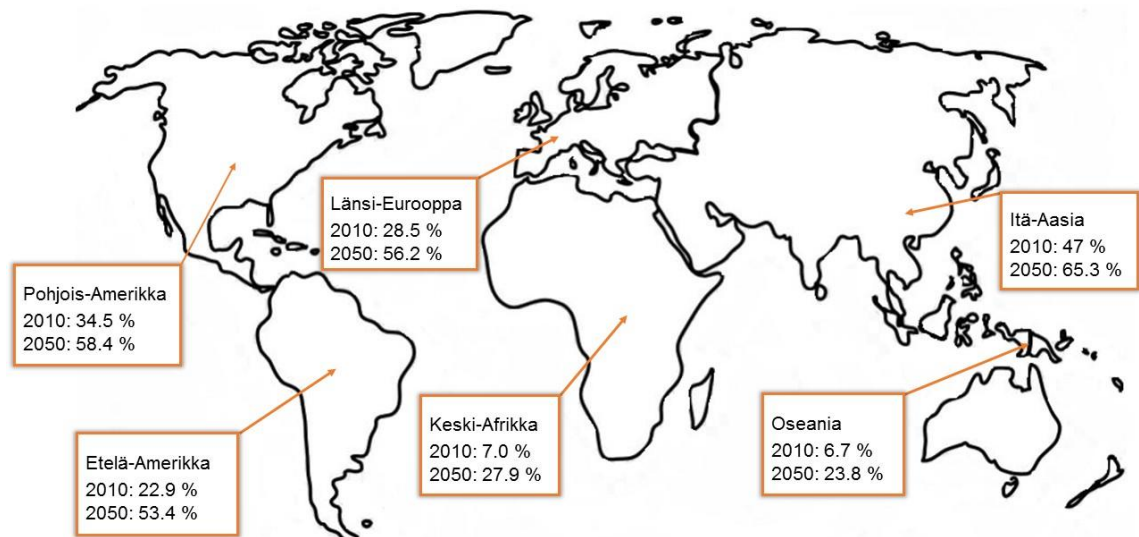
Valitsimme opinnäytetyömme toteutustavaksi monimuotoisen opinnäytetyön, joka koostuu systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta ja työelämän kumppanille tuotetusta asiakasesitteestä. Salmisen (2011) mukaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla voidaan koota yhteen aikaisempien tutkimusten oleellisia tuloksia ja arvioida niiden johdonmukaisuutta. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on luotettava ja toistettava tutkimus, jossa saadut tutkimustulokset esitellään tiiviisti ja niiden perusteella tehdään johtopäätöksiä. (Salminen 2011: 3–5.) Koska myopiakontrollista ei ole saatavilla suomenkielistä tietoa, on opinnäytetyömme ensimmäinen suomenkielinen katsaus myopiakontrolliin.

Opinnäytetyömme teoriaosuudessa käsittelemme myopian kehitystä, siihen vaikuttavia tekijöitä ja seurauksia. Lisäksi esittelemme myopiakontrollikeinoja jaoteltuna silmälasija piilolasiratkaisuihin ja lääkeaineisiin. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tutustumme tarkemmin viimeisimpään tutkimustietoon myopiakontrollista ja analysoimme katsauksen tuloksia asettamiemme tutkimuskysymysten avulla. Kirjallisuuskatsauksen tulosten pohjalta on tuotettu asiakkaille suunnattu esite myopiakontrollista.

## 2 Myopia

Myopia eli likitaitteisuus on silmän taittovirhe, jossa paraleelit valonsäteet taittuvat verkkokalvon eteen akkommodaation ollessa rentoutunut. Myopia voidaan jakaa aksiaaliseen ja refraktiiviseen myopiaan. Aksiaalisessa myopiassa silmän aksiaalinen pituus on liian pitkä suhteessa silmän taittovoimaan, kun taas refraktiivisessa myopiassa taittavien elimien, eli sarveiskalvon ja mykiön, taittovoima on liian suuri silmän aksiaaliseen pituuteen nähden. Likitaitteisuutta voidaan korjata koveralla, eli miinusmerkkisellä linssillä. (Grosvenor 2007: 13–14; Rosenfield 2006: 4.)

Likitaitteisuuden esiintyvyys on tutkimusten mukaan painottunut Aasian maihin ja länsimaihin, kun taas esimerkiksi Afrikassa ja Oseaniassa likitaitteisuutta on väestössä selkeästi vähemmän. On ennustettu, että likitaitteisten henkilöiden osuus väestöstä kasvaa jokaisella mantereella 20–30 prosenttia vuodesta 2010 vuoteen 2050 mennessä (ks. kuvio 1). Koko maailman tasolla vuonna 2010 noin 28 % maailman väestöstä oli likitaitteisia ja ennusteiden mukaan vuoteen 2050 mennessä likitaitteisten henkilöiden osuus voi nousta lähes 50 prosenttiin. Lisäksi yli -5.0 dioptrian eli korkean myopian määrä koko maailman väestössä oletetaan kasvavan neljästä prosentista lähes kymmeneen prosenttiin vuoteen 2050 mennessä. (Fricke ym. 2016: 1036–1042.)



Kuvio 1. Likitaitteisten henkilöiden määrä väestössä prosentteina vuonna 2010 ja vuoden 2050 ennuste. Mukailten (Fricke ym. 2016).

## 2.1 Myopian kehitys

Silmän aksiaalisen pituuden kasvu ja etenkin lasiaistilan pituuden kasvun oletetaan olevan merkittävin syy myopian määrän kehitykselle. Silmän aksiaalisen pituuden kasvaessa mykiön taittovoima on heikennyttävä samassa suhteessa, jotta silmä ei myopisoitu. (Grosvenor 2007: 47–53.) Seuraavassa kappaleessa käsitellään myopian kehittymistä vastasyntyneillä, kouluikäisillä ja aikuisilla.

Vastasyntyneiden lasten taittovoima voi tutkimusten mukaan vaihdella voimakkaasta hyperopiasta voimakkaaseen myopiaan. Vastasyntyneiden myopia on useassa tutkimuksessa liitetty silmän kehittymättömyyteen ja tämän vuoksi esimerkiksi keskosilla on tutkittu olevan enemmän myopiaa syntymähetkellä verrattuna täysiaikaisiin vastasyntyneisiin. Ensimmäisten elinkuukausien aikana tapahtuu silmän voimakasta emmetropisatiota. Emmetrooppisessa silmässä valonsäteet taittuvat verkkokalvolle. Tutkimusten mukaan 5–6-vuotiaista lapsista ainoastaan noin kahdella prosentilla on todettu olevan myopiaa. Jopa 90 prosentilla kouluikäisistä lapsista tapahtuu taittovoimamuutoksia ensimmäisen kouluvuoden aikana ja suurin osa muutoksista tapahtuu likitaitteiseen suuntaan. Lapsuusiän myopian kasvu hidastuu tai pysähtyy keskimäärin 15–17 vuoden iässä ja yli 20-vuotiailla taittovoimamuutokset ovat verrattain hitaita. Yli 40-vuotiailla myopisoituminen johtuu yleensä kaihen aiheuttamista mykiömuutoksista. (Goss 2006: 62; Grosvenor 2007: 29–44; Hirsch 1961.)

## 2.2 Seuraukset

Myopiasta voi aiheutua fysiologisia, ekonomisia ja sosiaalisia seurauksia. Likitaitteisuuden on todettu kasvattavan riskiä sairastua glaukoomaan, myopian aiheuttamaan silmänpohjan rappeumaan ja lisäävän kaihin kehittymisen todennäköisyyttä. Hoitamattomina sairaudet voivat johtaa heikkonäköisyyteen. Taittovirheen korjaamiseksi vaaditaan usein erilaisia näön apuvälineitä, joiden kustannukset voivat olla korkeat. Apuvälineistä huolimatta näköä ei aina saada riittävän hyväksi, jolloin heikkonäköinen voi kokea esimerkiksi itsenäisyytensä ja elämänlaatunsa heikentyneen näkönsä huononemisen seurauksena. (Aller ym. 2013: 142–146.)

Näkövammarekisteri määrittelee patologisen likitaitteisuuden (*myopia maligna*) silmän liiallisesta pitenemisestä aiheutuvaksi vakavaksi taittovirheeksi. Sen mahdollisia vakavia

seurauksia ovat verkkokalvon repeäminen tai irtautuminen ja näistä aiheutuva heikkonäköisyys. Heikkonäköisiä on Suomessa arviolta 50 000 ja näistä 2.2 prosentilla näkövamma aiheutti vuonna 2014 patologinen myopia. (Ojamo 2015: 25–27.)

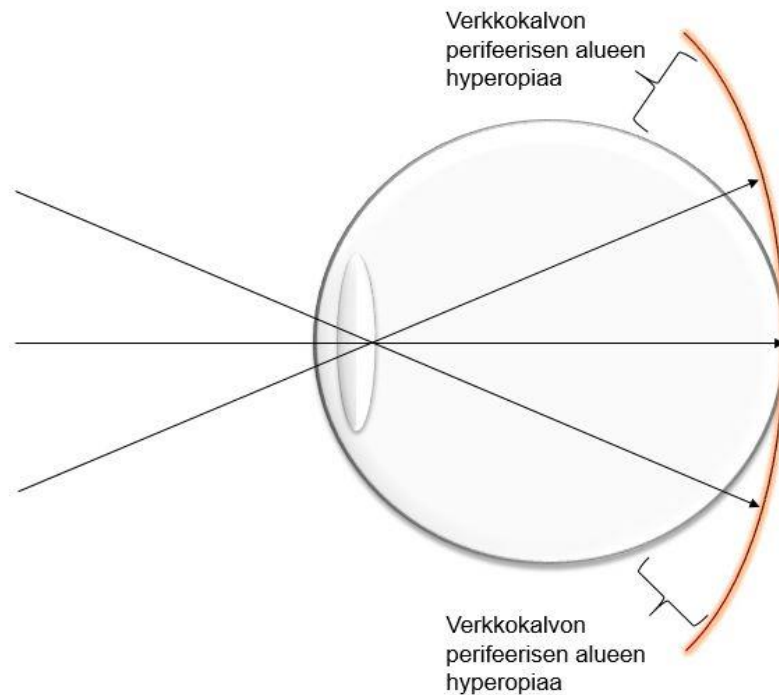
### 2.3 Mahdolliset riskitekijät

Myopisoitumiselle ei ole pystytty osoittamaan yhtä tai useampaa varmaa syytä, vaan se on seurausta perintötekijöiden ja ympäristötekijöiden yhteisvaikutuksesta. Myopisoitumista ennustavia tekijöitä ja myopisoitumiselle altistavia riskitekijöitä on kuitenkin pystytty osoittamaan. Perinnöllisyyden ohella verkkokalvon perifeerisen alueen hyperooppisuudella ja akkommodaatiolla oletetaan olevan vaikutusta myopisoitumiseen. Lähityökentely on yksi merkittävimmistä ympäristötekijöistä likitaitteisuuden kehittämisessä. (Grosvenor 2007: 47–53; Wallman – Winawer 2004.) Seuraavissa kappaleissa esitellään mahdollisia myopisoitumisen syitä, myopisoitumiselle altistavia tekijöitä ja mahdollisia merkkejä, joiden avulla voidaan ennustaa yksilön riskiä myopisoitua.

Kaikki taittovirheet ovat osittain perinnöllisiä ja niitä koodaavat niin dominoivat kuin resessiiviset geenit. Geenien ilmenemiseen vaikuttavat erittäin voimakkaasti ympäristötekijät. Viimeisimpien tutkimusten mukaan geenien PAX6 ja rs644242 on todettu vaikuttavan korkean ja vakavan likitaitteisuuden kasvuun. Vanhempien likitaitteisuus kasvattaa lapsen myopisoitumisen riskiä. (Chen ym. 2014: 419–429; Grosvenor 2007: 384; Kape-tanankis ym. 2015: 1526.) Myös lapsen silmän taittovirhe vastasyntyneenä, silmän taittovirhe ennen kouluikää ja silmän biometristen mittojen suhde voivat ennustaa lapsen riskiä myopisoitua. Syntymästään asti likitaitteiset lapset ovat suurella todennäköisyydellä myös aikuisiällä likitaitteisia. Mikäli lapsen voimakkuus on ennen kouluikää +0.50–0.00 ja lapsella on säännönvastaista astigmatiaa, on lapsella suurempi riski myopisoitua. Myös silmän aksiaalisen pituuden suhteesta sarveiskalvon kaarevuuden säteeseen (*AL/CR-suhde*) voidaan ennustaa myopisoitumista. Jos suhde on yli 3.00, on henkilöllä suurempi riski myopisoitua. (American Optometric Association 2006: 8.)

Likitaitteinen silmä on muodoltaan prolaatti eli silmän aksiaalinen pituus on pidempi kuin silmän ympärystmitta. Prolaatin muodon vuoksi valonsäteet taittuvat verkkokalvon reuna-alueilla verkkokalvon taakse eli verkkokalvon perifeeriset alueet ovat hyperooppiset (ks. kuvio 2). Verkkokalvon reuna-alueiden voimakkuus likitaitteisilla voi vaihdella yksilöstä riippuen +0.80 +/- 1.29 dioptriaa. (Friedman – Mutti – Sholtz – Zadnik 2000: 1022–1029.)





Kuvio 2. Valon taittuminen likitaitteisessa silmässä, jossa verkkokalvon reuna-alueilla on hyperopiaa. Keskeinen alue on korjattu koveralla linssillä emmetrooppiseksi. Mukailten (University of Rochester 2013).

Perifeerisen verkkokalvon hyperopiaa pidetään yhtenä vahvimpana mahdollisena myopisoitumisen syynä. Silmä pyrkii aina emmetrooppisuuteen, jonka vuoksi hyperooppiselta perifeeriseltä verkkokalvon alueelta kulkeutuu aivoihin signaaleja pituuskasvusta. Vaikka pituuskasvun seurauksena keskeinen verkkokalvon alue myopisoituisi, sen lähettämät vastakkaiset signaalit eivät riitä määrältään kumoamaan perifeerisen verkkokalvon alueen viestejä. Verkkokalvon reuna-alueiden hyperooppisuuden seurauksena silmän aksiaalinen pituus kasvaa ja silmä myopisoituu. (Wallman – Winawer 2004: 461–462.) Cotter ym. (2007) totesivat tutkimuksessaan myopisoituneilla lapsilla olevan muita lapsia enemmän verkkokalvon reuna-alueiden hyperopiaa kaksi vuotta ennen myopisoitumista. Vuotta ennen myopisoitumista silmän aksiaalinen pituus ja verkkokalvon perifeerisen alueen hyperopia kasvoivat voimakkaasti. (Cotter ym. 2007: 2510–2519.) Perinteisten koverien miinuslinssien on todettu lisäävän verkkokalvon reuna-alueiden hyperopiaa (Barr – Berntsen – Mutti – Zadnik 2013: 5761–5770).

Akkommodaation yhteydestä myopisoitumiseen on tehty useita tutkimuksia ja viimeisimmissä on tutkittu akkommodaatiovajeen, akkommodaation aiheuttaman silmänpaineen

vaihtelun ja kovakalvon venymisen vaikutusta myopisoitumiseen. (Rosenfield 1998: 109–110.) Riittämätön akkommodaatio lähelle, eli akkommodaatiovaje, tuottaa epätarkan ja hyperooppisen kuvan keskeiselle verkkokalvon alueelle. Keskeisen alueen hyperooppista kuvaa on useammassa tutkimuksessa pidetty yhtenä selittävänä tekijänä myopisoitumisessa, sillä sen oletetaan kiihdyttävän silmän pituuskasvua. (Rosenfield 1998: 107–109.) Bauer, Gwizada, Thorn ja Held (1993) totesivat tutkimuksessaan likitaitteisilla henkilöillä olevan muita henkilöitä heikompi akkommodaatiovaste lähelle. Tutkimuksessa likitaitteisilla henkilöillä todettiin noin 2.7 dioptrian akkommodaatiovaje lähelle, joka oli 1.2 dioptriaa enemmän kuin muilla henkilöillä. (Bauer – Gwizada – Thorn – Held 1993: 690–694.) Akkommodaatiovajeen yhteyttä myopisoitumiseen ei ole kuitenkaan voitu esittää varmaksi, vaan osassa tutkimuksissa sitä pidetään lähinnä myopisoitumisen seurauksena. Cotter ym. (2006) tutkivat likitaitteisten henkilöiden akkommodaatiovastetta lähelle ennen ja jälkeen myopisoitumisen. Erot akkommodaatiovasteessa verrattuna muihin henkilöihin olivat merkittäviä vasta myopisoitumisen jälkeen. (Cotter ym. 2006: 837–846.)

Myös akkommodaation aiheuttamaa silmänpaineen nousua ja verkkokalvon venymistä on ehdotettu mahdollisiksi myopisoitumisen syiksi. Akkommodaation aikana silmänpaineen on todettu nousevan useita elohopeamillimetrejä. Korkean silmänpaineen vaikutusta silmän pituuskasvuun on selitetty paineen kovakalvoa venyttävällä vaikutuksella. Pidemmällä aikavälillä kovakalvo muuttuu pysyvästi venyneeksi ja silmä pysyvästi pidemmäksi. Akkommodaation seurauksena verkkokalvon reuna-alueen osa ora serrata siirtyy lähemmäksi silmän etuosaa, jolloin koko verkkokalvo venyy. Verkkokalvon venymisen on oletettu kiihdyttävän silmän pituuskasvua. (Grosvenor 2007: 47–48; Rosenfield 1998: 109.)

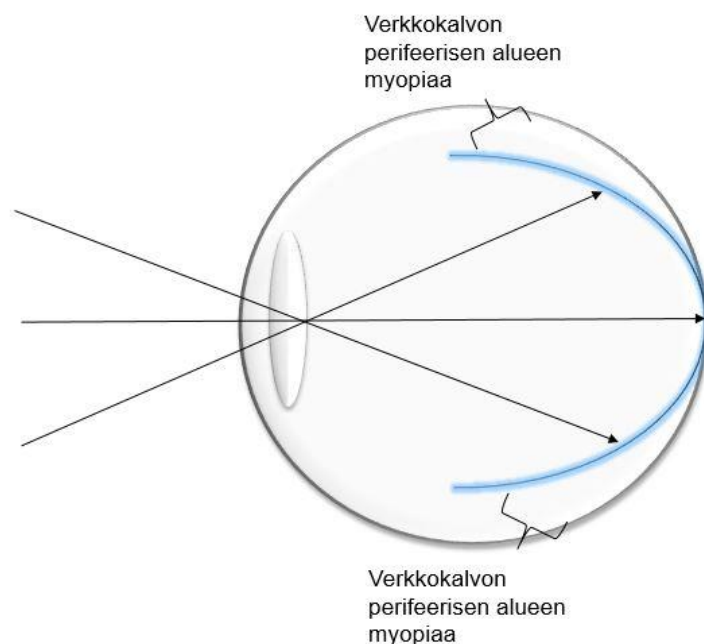
Lähiesoforia on useassa tutkimuksessa liitetty myopian kehittymiseen. Ylikonvergointi ilmenee esoforiana lähelle ja se voi olla seurausta esimerkiksi akkommodaatiovajeesta. Konvergoinnin seurauksena kovakalvoon saattaa kohdistua painetta ja venyttävä paine on liitetty useissa tutkimuksissa yhdeksi mahdolliseksi myopisoitumisen syyksi. (Chong – Chung 2000: 71–75.)

Lähityön oletetaan olevan huomattavin ympäristötekijä myopisoitumiselle. Pitkäkestoisessa lähityössä yhdistyy akkommodaation vaikutus ja mahdollisen lähiesoforian vaikutus silmän pituuskasvuun. Suuria määriä lähityötä tekeville henkilöille on tutkittu olevan enemmän myopiaa ja lisäksi koulutuksen lisääntymisellä on todettu olevan yhteys

myopisoitumiseen. Vuonna 1969 tutkittiin myopian yleisyyttä eskimoperheissä. Koulutamattomat vanhemmat olivat lähinnä hyperoeppeja, mutta peruskoulun läpikäyneistä lapsista jopa 60 prosenttia oli likitaitteisia (Gilmartin – Rosenfield 1998: 195–196.)

### 3 Myopiakontrolli

Myopiakontrolli tarkoittaa likitaitteisuuden kasvun hidastamista tai pysäyttämistä optisten apuvälineiden tai lääkeaineiden avulla. Suurin osa myopiakontrollikeinoista pyrkii korjaamaan verkkokalvon perifeeristä hyperopiaa likitaitteiseksi, koska verkkokalvon perifeerisen alueen oletetaan säätelevän voimakkaimmin silmän pituuskasvua. Hyperooppisuus verkkokalvon reuna-alueilla kiihdyttää silmän pituuskasvua, kun taas likitaitteisuus hidastaa sitä (ks. kuvio 3). Vaihtoehtoinen myopiakontrollin vaikutustapa on lähietäisyydelle vaaditun akkommodaatio- ja konvergenssitarpeen vähentäminen. (Grosvenor 1998: 173; Hung – Kee – Qiao-Grider – Ramamirtham – Smith 2005: 3965–3972.) Yli- tai alikorjauksen ei ole todettu hidastavan likitaitteisuuden kasvua. Myopian korjauksen ja myopiakontrollikeinojen perustana on keskeisen alueen tarkka täyskorjaus kauas. (Frazier – Marsh-Tootle 2006: 1446; Grosvenor 2007: 370.) Seuraavissa kappaleissa esitellään yleisimmät myopiakontrollikeinot jaoteltuna silmälasiratkaisuihin, piilolasiratkaisuihin ja lääkeaineilla toteutettavaan myopiakontrolliin.



Kuvio 3. Valon taittumisen likitaitteisessa silmässä, jossa verkkokalvon reuna-alueilla on myopiaa. Keskeinen verkkokalvon alue on korjattu koveralla linssillä emmetrooppiseksi. Mukailten (University of Rochester 2013).

### 3.1 Silmälasiratkaisut

Kaksitehojen ja monitehojen käyttö myopiakontrollikeinoina perustuu lähilisän akkommodaatiotarvetta vähentävään vaikutukseen. Monitehojen on tutkittu myös korjaavan verkkokalvon reuna-alueet alueet hyperooppisesta likitaitteiseksi. (Barr ym. 2013: 5761–5770; Grosvenor 2007: 372–375.) Kaikkien likitaitteisten henkilöiden ei ole todettu hyötyvän kaksi- ja monitehoista myopiakontrollikeinoina. Kontrollikeinojen on todettu olevan tehokkaita, mikäli henkilöllä on esoforiaa tai akkommodaatiovajetta lähelle. (Frazier – Marsh-Tootle 2006: 1446–1447.)

Myopiakontrollilinssien tarkoituksena on korjata verkkokalvon perifeerisen alueen hyperopiaa likitaitteiseksi. Keskeisellä alueella on täyskorjaus kauas ja linssin laita-alueilla on vähemmän miinusvoimakkuutta. Tällainen linssin rakenne aiheuttaa valonsäteiden taittumisen keskeisellä verkkokalvon alueella verkkokalvolle ja perifeerisellä verkkokalvon alueella verkkokalvon eteen. Chen ym. (2010) tutkivat kolmen erilaisen myopiakontrollilinssin tehokkuutta myopian kasvun hidastamisessa. Tehokkaimmaksi osoittautui linssi, jossa keskeisen alueen kaukovoimakkuus miedontui portaattomasti linssin laita-alueille. Kaukovoimakkuusalueetta oli jatkettu linssissä pupillista alaspäin, mikä varmisti oikean voimakkuuden myös lähikatselussa. (Chen ym. 2010: 631–641.)

Kanta sisään -prismakorjauksen käyttö myopiakontrollikeinona perustuu konvergenssitarpeen vähentämiseen lähelle. Se voidaan yhdistää esimerkiksi kaksitehoissa vain lähilisäalueelle. Laajamittaisia tutkimuksia ei ole tehty kanta sisään -prismakorjauksesta myopiakontrollikeinona. Kontrollikeinon heikkoudet ovat prisman kuvan laatua heikentävä vaikutus ja sen sopimattomuus henkilöille, joilla on lähiesoforiaa. (Grosvenor 1998: 185.)

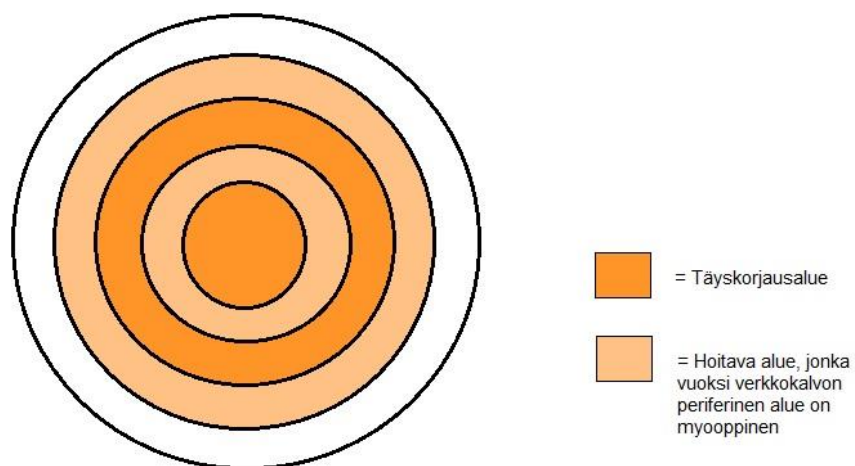
### 3.2 Piilolasiratkaisut

Ortokeratologia tarkoittaa kovien happea läpäisevien, yön yli pidettävien piilolinssien sovitusta. Yksilöllisesti muotoiltujen linssien tarkoituksena on muokata tilapäisesti sarveiskalvoa. Sarveiskalvoa muokkaamalla pyritään vähentämään olemassa olevaa taittovirhettä. Myopian korjauksessa ortokeratologialinssien keskeisen osan peruskaarevuudeksi valitaan sarveiskalvoa loivempi peruskaarevuus. Loivaa keskeistä osaa ympäröi

kaarevampia ja loivempia segmenttejä, joiden tarkoitus on parantaa linssin keskiöitymistä ja laita-alueiden tarkkuutta. (Downie 2014: 44–48.) Ortokeratologialinssit muokkaavat sarveiskalvoa loivempaan muotoon. Tällöin perifeeriselle alueelle lankeavat valonsäteet eivät taitu enää verkkokalvon taakse vaan eteen. Perifeerisen verkkokalvon likitaitteisuuden on arveltu olevan yksi merkittävimmistä ortokeratologialinssien aikaansaa-  
 mia myopian kasvua hidastavia ominaisuuksia. (Jones – Sinnott – Walline 2009: 1181–1185.) Ennen varsinaisia ortokeratologialinssejä vastaavia myopian kasvua ja määrää hidastavia vaikutuksia havaittiin PMMA-materiaalista valmistetuilla kovilla happea läpäisevillä piilolaseilla (Grosvenor 2007: 378).

Pehmeät monitehopiilolinssit, joissa keskeinen alue on täyskorjattu kauas, voivat hidastaa myopian kehittymistä. Kaukokorjauksen ympärillä on lähikorjausalue, jonka seurauksena verkkokalvon perifeeriset alueet myopisoituvat. Linssin istuvuus ja keskeisen alueen keskiöityminen vaikuttavat monitehopiilolinssien toimivuuteen myopiakontrollikeinona. (Ticak – Walline 2013: 3–8.)

Myopiakontrolliin suunnitelluissa piilolinssissä keskeistä, täyskorjattua aluetta ympäröi useampi hoitava alue ja täyskorjausalue (ks. kuvio 4). Hoitavalla alueella on lähilisa, jonka vuoksi verkkokalvon reuna-alueet jäävät likitaitteisiksi niin kauko- kuin lähikatse-  
 lussa. Verkkokalvon reuna-alueen likitaitteisuuden on arveltu hidastavan silmän aksiaalista pituuskasvua. (Anstice – Phillips 2011: 1152–1161.)



Kuvio 4. Myopiakontrollipiilolinssin rakenne. Mukailten (CooperVision 2016).

Anstice ja Phillips (2011) vertailivat tavallisten pehmeiden piilolasien ja myopiakontrollipiilolasien vaikutusta sfääriseen voimakkuuteen ja silmän aksiaalisen pituuden kasvuun. Myopiakontrollipiilolasien todettiin hidastavan sfäärisen voimakkuuden ja silmän aksiaalisen pituuden kasvua keskimäärin 30 prosenttia enemmän verrattuna tavallisiin pehmeisiin piilolaseihin. (Anstice – Phillips 2011: 1152–1161.)

### 3.3 Lääkeaineet

Lääkeaineet ovat yksi yleisimmin käytetty myopiakontrollikeino. Antimuskariineista myopiakontrollikeinoina on käytetty muun muassa atropiinia, skopolamiinia ja tropikamiidia. Antimuskariineilla oletetaan olevan verkkokalvon ohentumista ja kovakalvon venymistä estävä vaikutus, joiden seurauksena myös silmän aksiaalisen pituuden kasvu hidastuu. Antimuskariinien käytön huonoja puolia ovat häikäistyminen, lähilisän tarve ja tiheä lääketippojen annosteluväli. Lisäksi on perusteltua arvioida terveiden lasten jatkuvan lääkitsemisen eettisyyttä. Muita myopiakontrollikeinona käytettyjä lääkeaineita ovat muun muassa pirenzepiini ja glaukooman hoidossa käytetty timololi. (Chia – Lu – Tan 2016: 391–399; Grosvenor 2007: 375–376.)

#### 4 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena on koota yhteen tämänhetkinen tutkimustieto myopiakontrollista. Työssä selvitetään, mitä eri keinoja myopian kontrolloimiseen on olemassa, ja miten nämä keinot ovat hyödynnettävissä optikon työssä. Katsaukseen valikoituneiden tutkimusten tulosten perusteella arvioidaan myös eri keinojen toteuttamiskelpoisuutta optikon työssä.

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa optikoille suomenkielistä tietoa myopian kasvun hidastamisesta. Myopiakontrollista on tällä hetkellä saatavilla tietoa ainoastaan muilla kielillä, joten katsaus tuo Suomen optiselle alalle kaivattua tutkimustietoa myopiakontrollista.

Opinnäytetyö on toteutettu monimuotoisena opinnäytetyönä, joka koostuu systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta ja työelämän yhteistyökumppanille tuotetusta asiakasesitteestä. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus kokoaa yhteen tiiviisti ja luotettavasti myopian kontrolloimisen ja kasvun hidastamisen eri keinoja ja se esittelee optikoille kiinnostavaa ja uutta tietoa myopiakontrollista. Asiakasesite puolestaan käsittelee myopiakontrollia asiakkaalle ymmärrettävällä tavalla. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymykset on muotoiltu niin, että niiden avulla saadaan mahdollisimman kattavasti optikon työssä hyödynnettävää tietoa.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Mitä eri keinoja optikoilla tiedetään olevan myopian kasvun hidastamiseksi?
- Mitä eri hoitokeinojen tehokkuudesta tiedetään?



## 5 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaus on keino koota yhteen tieteellistä tietoa tietyltä rajatulta tieteen alueelta. Katsaus suunnitellaan yleensä vastaamaan tutkimusongelmaan tai -kysymykseen ja sen tavoitteena on tuottaa tutkijan mielipiteistä ja muista auktoriteeteistä riippumaton tarkastelu tutkimuskysymyksen sisällöstä. Usein kirjallisuuskatsaus pyrkii kehittämään jo olemassa olevaa teoriaa ja tekemään uudenlaisia löydöksiä. (Aveyard 2010: 6–11; Johansson 2007: 3–9; Salminen 2011: 3–5.)

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tiivistelmä tietyn aihealueen aikaisemmista tutkimuksista ja sen tarkoituksena yhdistellä aikaisempien tutkimusten tietoa luotettavalla ja hyödynnettävällä tavalla (Aveyard 2010: 6–11; Johansson 2007: 4–7). Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tutkija käy läpi useita tutkimuksia pyrkien perustellusti valikoimaan katsaukseen oman tieteenalan kannalta merkityksellisiä tutkimuksia. Katsaukseen valittujen tutkimusten tulokset esitetään tiiviissä muodossa ja niiden johdonmukaisuutta ja laatua arvioidaan. Tutkimusten referoiminen ja arvioiminen tapahtuu objektiivisesti, mikä tuo katsaukselle uskottavuutta. (Salminen 2011: 9–11.)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen eteneminen voidaan jaotella usealla eri tavalla, mutta usein käytetään kolmen vaiheen mallia. Ensimmäisessä vaiheessa suunnitellaan katsauksen rakenne ja toisessa vaiheessa suoritetaan aineiston haku ja analysointi. Kolmannessa vaiheessa katsauksen keskeiset tutkimustulokset raportoidaan ja tehdään johtopäätökset. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen jokainen työvaihe on kirjattu tarkkaan ylös, jotta katsaus olisi toistettavissa myös myöhemmin. Jotta katsaus olisi luotettava, kirjallisuuskatsaukseen tekoon tulee osallistua vähintään kaksi henkilöä. (Johansson 2007: 4–7.)

Myopian määrän kasvaminen ja myopian kasvun hidastaminen ovat tällä hetkellä ajankohtaisia ja maailmanlaajuisia aihepiirejä, joista löytyy paljon erilaista tutkimustietoa. Koska kyseessä on globaali ilmiö, on myopiakontrollin mahdollisuuksista tehty tutkimuksia useammalla eri mantereella. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, mitä eri keinoja myopian kontrolloimiseen on olemassa, ja miten nämä keinot ovat hyödynnettävissä optikon työssä. Tarkoituksen pohjalta muodostettiin seuraavat tutkimuskysymykset, joihin systemaattinen kirjallisuuskatsaus vastaa:

- Mitä eri keinoja optikoilla tiedetään olevan myopian kasvun hidastamiseksi?
- Mitä eri hoitokeinojen tehokkuudesta tiedetään?

Katsaukseen on hyväksytty ainoastaan tutkimuksia, jotka vastaavat asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Seuraavissa alaluvuissa on tiivistetty systemaattisen kirjallisuuskatsauksen kulku korostaen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen toistettavuuden kannalta oleellisia asioita.

## 5.1 Tiedonhaku

Kirjallisuuskatsauksessa käytetyt tietokannat ovat englanninkieliset PubMed, Science Direct ja Google Scholar. Näistä PubMed ja Science Direct ovat laajoja lääketieteeseen ja terveydenhuoltoon liittyviä tietokantoja. Yleinen tietokanta Google Scholar päätyi katsauksen yhdeksi tietokannaksi vertailun vuoksi, sillä sen kautta saattaisi löytyä erilaista tutkimustietoa toisiin hakukoneisiin verrattuna. PubMedista ja Science Directista tietoa haettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun ja Helsingin yliopiston tunnusten avulla.

Tiedonkeruun perustana ovat systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa suunnitteluvaiheessa päätetyt tutkimuskysymykset. Tutkimuskysymykset laaditaan kattavasti, jotta katsaukseen valikoituisi viimeisintä ja luotettavinta tutkimustietoa. Tiedonhaussa hakusanojen päättäminen pohjautuu asetettuihin tutkimuskysymyksiin. (Johansson 2007: 5–7.) Tutkimuskysymysten ja tietokantakohtaisten hakuohjeiden avulla laadittiin suuntaa antavat hakusanat, ja keväällä 2016 suoritettiin ensimmäisen kerran kokeilevia tiedonhakuja aiheesta. Valitut hakusanat olivat tällöin melko laajan aihepiirin käsittäviä, minkä vuoksi hakusanoja muokattiin useaan otteeseen. Koehakujen tuloksia hyödynnettiin lopullisissa hauissa syksyllä 2016 ja 13.9.2016 tehtiin viimeinen haku. Tämän jälkeen tietokantoihin mahdollisesti ilmestyneitä uusia viitteitä ei ole otettu mukaan tähän katsaukseen. Katsauksen alkuperäistutkimusten haku suoritettiin molempien opinnäytetyön tekijöiden ollessa samassa paikassa. Koska käytettyihin hakusanoihin päädyttiin yhteisen pohdinnan avulla, itsenäiset haut tuskin olisivat tuottaneet erilaisia tuloksia. Tutkimusten määrän karsimiseksi jo tiedonhaun vaiheessa käytettiin osaa etukäteen määritellyistä sisäänotto- ja poissulkukriteereistä, kuten aikarajausta ja PubMed tietokannan *humans*-rajausta. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit on tarkemmin käsitelty alaluvussa 5.2.

PubMed-tietokannassa tiedonhaun apuna käytetään tietokannan valvottua asiasanoja eli MeSH-termejä (*Medical Subject Headings*). Mikäli asiasanastosta ei löydy aiheeseen liittyviä hakutermejä, voidaan tiedonhaku suorittaa vapaasanahauulla. Vapaasanahaussa hakutermejä ja -lausekkeita muodostetaan Boolean logiikan avulla AND-, OR- ja NOT-lausekkeilla. Hakutermeistä voidaan muodostaa hyvinkin monimutkaisia hakulausekkeita näiden operaattorien avulla. Erilaisten katkaisumerkkien avulla on mahdollista myös katkaista hakutermejä, jolloin haku kattaa myös hakusanan taivutusmuodot. (Tähinen 2007: 18–26.) PubMed-tietokannassa lopullisiksi hakusanoiksi valikoituivat vapaasanahakua apuna käyttäen hakulausekkeet *myopia/prevention AND control*, jolloin hakuviitteitä löytyi yhteensä 347. Sisäänottokriteerien avulla julkaisuvuosi rajattiin 1.1.2000 alkaen 13.9.2016 saakka (*1.1.2000–present*), jolloin viitteitä saatiin yhteensä 194. PubMed-tietokannassa on mahdollista rajata haku koskemaan vain ihmiskokeita (*humans*), jolloin lopullinen hakuviitteiden määrä oli 132.

Science Direct -tietokannassa hakulausekkeita voidaan muodostaa Boolean logiikan lisäksi myös tietokantakohtaisilla katkaisutermeillä. Tässä haussa käytettiin Science Directin omaa katkaisutermiä "w/n", jossa n-muuttujan tilalle voidaan sijoittaa mikä tahansa numero, joka kertoo, kuinka kaukana hakusanat saavat esiintyä toisistaan tekstissä. (Elsevier 2014). Lopullisiksi hakulausekkeiksi muodostuivat *myopia w/1 control OR myopia w/1 prevention*, joilla hakuviitteitä saatiin yhteensä 430. Sisäänottokriteerien avulla viitteiden julkaisuajankohta rajattiin 2000–13.9.2016, jolloin viitteitä saatiin 284. Science Direct -tietokannassa oli mahdollista etsiä viitteitä työkalulla, jossa hakusanat esiintyvät joko abstraktissa, otsikossa tai avainsanoissa (*abstract/title/keywords*), jota käyttämällä lopullinen viitemäärä oli 46.

Google Scholar -tietokannassa tutkimuksia haettiin seuraavilla hakulausekkeilla *"myopia prevention" "myopia control"*, jolloin viitteitä saatiin yhteensä 95. Julkaisuvuosien 2000–2016 rajauksella ja Google Scholarin "hae patenteista" ja "sis. lainaukset" ominaisuuksilla haussa saatiin lopulta 69 viitettä.

## 5.2 Alkuperäistutkimusten valinta

Systemaattinen tiedonhaku voi tuottaa valtavan määrän tuloksia, mutta vain osa näistä on oleellisia kirjallisuuskatsauksen kannalta. Kaikki haun avulla saadut viitteet on kuitenkin käytävä läpi, jolloin viitteiden karsinnassa käytetään apuna etukäteen määriteltyjä

sisäänotto- ja poissulkukriteerejä. Ainakin kahden eri henkilön suorittama seulonta vähentää virheitä. Mikäli itsenäisten karsintojen tuloksissa ilmenee eroavaisuuksia, voidaan keskustelemalla päättää, otetaanko eriävät viitteet mukaan katsaukseen vai karsintaanko ne kriteerien avulla. (Axelin – Pudas-Tähkä 2007: 49–54.)

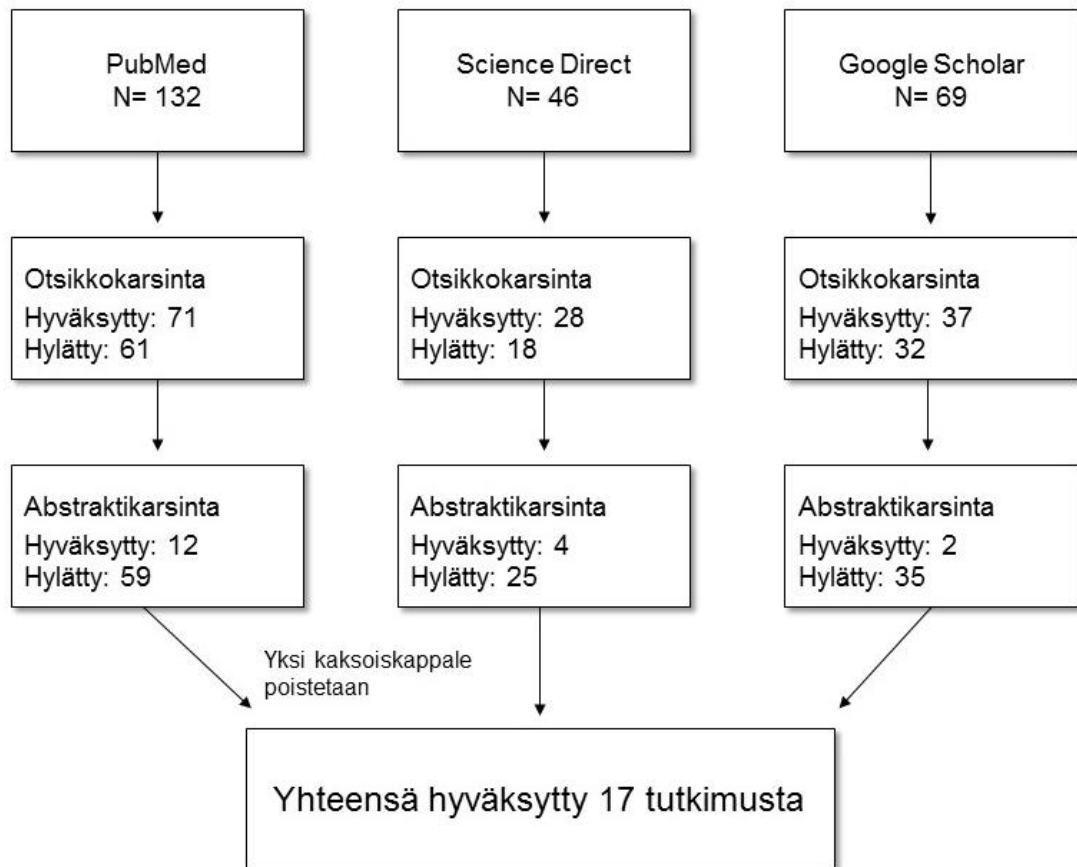
Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa kriteerien on oltava johdonmukaisia ja ne on kuvattava tarkasti systemaattisten virheiden välttämiseksi (Axelin – Pudas-Tähkä 2007: 46–50). Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit on lueteltu taulukossa yksi (ks. taulukko 1). Tutkimukseen hyväksyttiin 2000–13.9.2016 julkaistut viitteet, joissa oli tutkittu myopiakontrollia. Myopiakontrollikeinon tuli olla optikoille sallittu Suomessa, jonka vuoksi esimerkiksi lääkaineilla toteutetut tutkimukset rajattiin pois katsauksesta. Lisäksi katsauksesta rajattiin pois tutkimukset, joissa tutkittavilla oli jokin silmä- tai yleissairaus tai silmiin kohdistunut leikkaus. Katsaukseen hyväksyttiin ainoastaan meta-analyysit ja ihmisille tehdyt tieteelliset tutkimukset. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli tuoda esille optikon eri myopiakontrollikeinoja, jonka vuoksi elämäntapavalintoja, kuten ulkoilua ja lähityötä, käsittelevät viitteet rajattiin pois. Koska opinnäytetyöllä ei ollut rahallista tukijaa, systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta karsiutuivat kaikki maksulliset viitteet. Myopiakontrolli on käsitteenä vielä melko tuntematon Suomessa, minkä vuoksi aiheesta ei ole suomenkielistä tutkimustietoa. Täten katsaukseen on hyväksytty ainoastaan englanninkielisiä tutkimuksia.

Taulukko 1. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen alkuperäistutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Tutkimus käsittelee myopiakontrollia ja sen eri keinoja	Tutkimuksen otsikko ja sisältö eivät käsittele myopiakontrollia ja sen eri keinoja
Tutkimuksessa mainittu myopiakontrollikeino on optikolle sallittu Suomessa	Tutkimuksessa mainittu myopiakontrollikeino tai muut tutkimuksessa käytetyt menetot eivät ole optikoille sallittuja Suomessa
Tutkimus on julkaistu 2000–13.9.2016	Tutkimus on julkaistu ennen vuotta 2000

Tutkimuksen julkaisukieli on englanti	Tutkimuksessa on käytetty eläimiä tai koehenkilönä on ollut vain yksi ihminen. Tutkimus tutkii henkilöitä, joilla on jokin silmä- tai yleissairaus tai henkilöille on tehty silmiin kohdistunut leikkaus
Tutkimus on saatavilla kokonaan ( <i>full text</i> ) veloitusetta	Tutkimus ei ole sähköisesti saatavilla tai se on maksullinen
Tutkimuksen otsikko ja sisältö vastaavat toisiaan	Tutkimuksesta puuttuu oleellisia tietoja, kuten tekijät, julkaisuvuosi tai tutkimuksen tarkoitus
Tutkimuksen otsikossa esiintyy sana "myopia", "myopia control", "myopia prevention", "myopia progression", "myopic", "myopathic", "orthokeratology", "myopigenesis", "myopization"	Tutkimuksessa käsitellään ulkoilun ( <i>outdoor</i> ), lähityön ( <i>nearwork</i> ), asenteiden, koulumotivaation ja valaistuksen vaikutusta myopiaan kasvuun
Tutkimus on meta-analyysi, satunnaistettu hoitokoe ( <i>randomized clinical trial</i> ) tai muu tieteellinen tutkimus	Tutkimus on katsaus ( <i>review</i> ), vastausteksti, diasarja, luento tai pohdinta ( <i>discussion</i> ). Katsauksen ulkopuolelle on jätetty myös erilaiset hankkeet ja hankeraportit, ammattilehtien julkaisut ( <i>journal</i> ) ja muut tutkimukset, jotka eivät ole tieteellisiä tutkimuksia

Alkuperäistutkimusten karsinta tehtiin tietokanta kerrallaan ensin otsikon ja sen jälkeen abstraktin perusteella. Hyväksytyjen ja karsittujen tutkimusten määrät kirjallisuuskatsauksen eri vaiheissa on kirjattu kuvioon viisi (ks. kuvio 5). Osaa sisäänotto- ja poissulkukriteereistä, kuten aikarajausta, hyödynnettiin jo tutkimuksen tiedonhakuvaiheessa. Muita kriteereitä käytettiin viitteestä riippuen joko otsikko- tai abstraktikarsintavaiheissa. Esimerkiksi tutkimuksessa käytetty lääkeaine saattoi tulla esille jo otsikossa tai vasta abstraktissa. Kriteerien painotusarvoa ei ollut sovittu etukäteen, jonka vuoksi karsinnassa esiintyi tulkintaeroja esimerkiksi siinä, minkä kriteerin avulla tietty tutkimus oli ensisijaisesti karsiutunut otannasta. Jokainen tutkimus käytiin itsenäisten karsintojen jälkeen yhdessä läpi, jotta tulkintaerot saataisiin korjattua. Tutkimusten karsintaperusteet ja karsittujen tutkimusten määrät on lueteltu taulukossa kaksi (ks. taulukko 2). Abstraktikarsinnan perusteella tutkimukseen otettiin sisäänotto- ja poissulkukriteerien mukaisesti vain tutkimuksia, joissa oli tutkittu selkeästi myopiakontrollia. Yksi tutkimus saatiin kahdesta eri tietokannasta, joten kaksoiskappale poistettiin abstraktikarsinnan jälkeen. Lopullinen hyväksytyjen alkuperäistutkimusten määrä oli 17 kappaletta.



Kuvio 5. Alkuperäistutkimusten hyväksyminen ja karsiminen.

Taulukko 2. Poissulkukriteerien perusteella rajautuneet tutkimukset tietokannoittain.

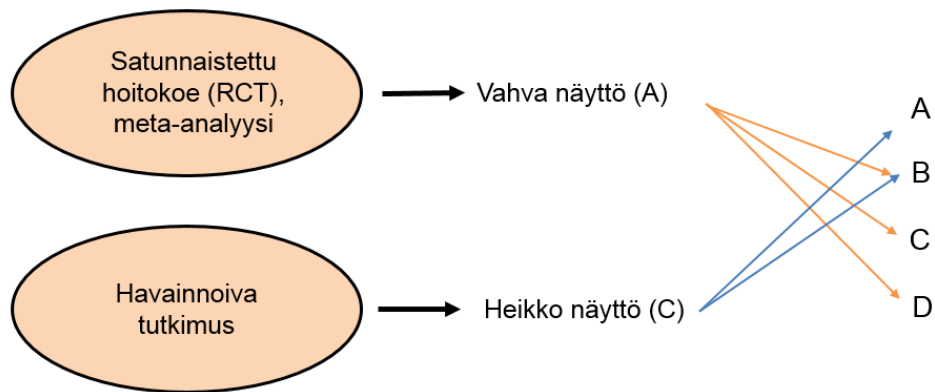
	PubMed	Science Direct	Google Scholar
Ei käsittele myopiakontrollia. Otsikko ei sisällä sanoja "myopia", "myopia control", "myopia prevention", "myopia progression", "myopic", "myopathic", "orthokeratology", "myopigenesis", "myopization"	29	9	14
Lääkeaine/välittäjäaine/vasta-aine/kirurginen toimenpide/silmäsairaus/muu sairaus	43	19	12
Ei testattu ihmisillä	1	0	3
Käsittelee elämäntapavalintojen vaikutuksia; ulkoilu, lähityö, muut	22	2	4
Muu kieli kuin englanti	3	0	10

Sitaatti	0	0	7
Patentit	0	0	3
Katsaus/vastausteksti/diasarja/luento/tutkimuksen kuvaus ilman tuloksia	9	5	14
Abstrakti epämääräinen, muulla kielellä kuin englanti, tai sitä ei ole	11	4	0
Tutkimus maksullinen	2	3	0

### 5.3 Laadun arviointi ja sisällönanalyysi

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa alkuperäistutkimusten laatu on arvioitava. Laadun arvioinnilla varmistetaan katsauksen yleinen luotettavuus ja lisäksi sen avulla voidaan selittää alkuperäistutkimusten eriäviä tutkimustuloksia. Arviointi ohjaa myös jatkotutkimusideoiden tuottamisessa ja tutkimustulosten tulkinnassa. Alkuperäistutkimusten laatua arvioitaessa on kiinnitettävä huomiota siihen, onko tutkimuksen antama tieto luotettavaa ja ovatko tutkimustulokset kliinisesti merkittäviä. Laadun arvioinnissa on tärkeä käyttää systemoituja ja standardisoituja menetelmiä, jotta vältetään systemaattinen harha. Arvioinnissa on hyvä käyttää apuna esimerkiksi itse muokattua tai valmista tarkistuslistaa. (Johansson – Kontio. 2007: 101–103.)

Alkuperäistutkimusten näytön asteen arvioinnissa käytettiin apuna kansainvälisen GRADE-yhteistyöryhmän (*The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) laatimaa käytäntöä. Yhteistyöryhmän toiminta alkoi vuonna 2000 sen vuoksi, että haluttiin luoda yhtenäinen ja selkeä apuväline näytön asteen arviointiin. GRADE-käytännön mukaan alkuperäistutkimus luokitellaan sen laadun mukaan johonkin seuraavista luokista: A = vahva näyttö, B = melko vahva näyttö, C = heikko näyttö ja D = ei ole näyttöä (ks. kuvio 6). Luokittelukategorian valitsemiseen vaikuttavat tutkimuksen tyyppi, tutkimuskysymyksen selkeys ja oleelliset tulosmuuttujat tutkittavan kannalta. Lisäksi näytön astetta voivat nostaa tai laskea taulukossa kolme mainitut tekijät (ks. taulukko 3). (Jousimaa – Komulainen – Liira – Liira 2010.)



Kuvio 6. Näytön asteen arviointi. Mukailten (Jousimaa ym. 2010).

Taulukko 3. Näytön asteen laskemiseen ja nostamiseen vaikuttavat tekijät. Mukailten (Jousimaa ym. 2010).

Näytön asteen laskeminen ja nostaminen	
Tutkimuksen laatu	Tutkimuksen toteutuksessa on harhaa tuottava tekijä, esimerkiksi tutkittavien jako ryhmiin ei ole salattu, sokkoutus puuttuu, seurantajakso on liian lyhyt tai tutkimuksen keskeyttäneiden määrä on suuri.
Tulosten epäyhtenäisyys	Eri osatutkimukset samasta aiheesta tuottavat hyvin erilaisia tuloksia.
Tulosten epäsuoruus	Tutkimuksessa on käytetty kohderyhmää, joka poikkeaa hoitosuosituksen kohderyhmästä tai kahta eri hoitokeinoa, joita on verrattu erikseen verrokkeeseen. Näyttö on epäsuoraa, sillä hoitokeinojen välisestä tehoerosta ei ole näyttöä.
Tulosten epätarkkuus	Tulokset voivat olla epätarkkoja pienen otannan vuoksi.
Julkaisuharha	Tutkimus on voitu jättää julkaisematta, mikäli kliinisesti merkittäviä tuloksia ei ole saatu. Tätä on pyritty ehkäisemään vaatimalla kaikkien tutkimusten rekisteröimistä jo niiden suunnitelmavaiheessa.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen aineiston arvioimisessa on mahdollista käyttää apuna sovellettua sisällönanalyysia. Sisällönanalyysi voi olla joko aineistolähtöistä tai teorialähtöistä. Aineistolähtöisessä analyysissa käsiteltävät aiheet nousevat suoraan itse aineistosta, kun taas teorialähtöisessä analyysissa käsiteltävät aihealueet johdetaan jo



olemassa olevasta teoriasta ja tiedosta. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa sisällönanalyysin avulla voidaan muodostaa käsiteltäviä aihealueita eli yläluokkia, joiden avulla voidaan tiivistää ja tarkastella aineistosta saatavaa tietoa. Kirjallisuuskatsauksen tulokset hahmottuvat, kun luokkien sisällä aineiston sisältö tiivistetään ja siitä tehdään johtopäätöksiä. (Sarajärvi – Tuomi 2002: 105–121.) Tämän kirjallisuuskatsauksen sisällönanalyysi on pääluvussa 6.

## 6 Tulokset ja analyysi

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen aineisto koostuu 17 alkuperäistutkimuksesta, jotka on esitelty taulukossa neljä (ks. taulukko 4). Taulukosta tulee ilmi tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka, julkaisuvuosi sekä käytetty hakukone. Lisäksi taulukossa on oma sarakkeensa tutkimuksen tarkoitukselle eli tutkimuskysymykselle, ja tutkimuksessa käytetyille tutkimusmetodeille. Metodin ohella taulukossa on mainittu tutkimusjoukon koko, tutkittavien iät ja tutkittavien myopian määrä. Myopian määrän luokittelu taulukossa perustuu American Optometric Associationin julkaisemaan luokitukseen. American Optometric Association (2006) luokittelee myopian määrän miedoksi, mikäli se on alle -3.0 dioptriaa, -3.0 – -6.0 dioptrian myopian kohtalaiseksi ja yli -6.0 dioptrian myopian korkeaksi myopiaksi (American Optometric Association 2006: 3). Keskeisiin tuloksiin on kirjattu ylös vain tutkimuskysymyksiin vastaavat tulokset. Lisäksi taulukkoon luotiin oma sarakkeensa päätelmille ja GRADE-käytännön mukaiselle näytön asteen arvioinnille. Liitteessä yksi on lähdeluettelo systemaattisen kirjallisuuskatsauksen alkuperäistutkimuksista (ks. liite 1).

Taulukko 4. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen alkuperäistutkimukset taulukoituna.

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka, julkaisuvuosi ja hakukone	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmät ja tutkimusjoukko	Keskeiset tulokset	Hyödynnettävyys optikon työssä	Laadun arviointi
Jones, Rah, Walline. The Ohio State University, Yhdysvallat. 2004. Google Scholar.	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää ortokeratologialinssien turvallisuus ja toimivuus lapsilla. Tutkittavilta mitattiin voimakkuuden muutokset ja silmän etupinnan terveyden muutokset.	Prospektiivinen tapausarja ja pilottitutkimus. N=29, ikä 8-11 vuotta. Myopian määrä vaihteli miedosta kohtalaiseen.	Refraktion muutos tutkimuksen aikana oli tilastollisesti merkittävä. Tutkittavista 58,8 prosentilla oli sarveiskalvolla värjäytymää aamulla. Värjäytymien vakavuusaste oli asteikolla 1–4 keskimäärin 1.6. Tutkijoiden mukaan linssit eivät ole vaaraksi käyttäjälle.	Ortokeratologialinssit ovat tutkimuksen mukaan toimivat myopian vähentämisessä ja oikein käytettynä ne ovat myös turvalliset käyttää.	<b>B</b>

1

Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka, julkaisu-vuosi ja hakukone	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmät ja tutkimusjoukko	Keskeiset tulokset	Hyödynnettävyys optikon työssä	Laadun arviointi
2 Greiner, Jones-Jordan, McVey, Walline. The Ohio State University, Yhdysvallat. 2013. PubMed.	Tarkoituksena on tutkia myopian määrän kasvua ja silmän aksiaalista pituuskasvua monitehopiilolaseilla (Proclear Multifocal "D" CooperVision) verrattuna yksitehopiilolaseihin (1Day Acuvue Vista-kon).	Tapaus-verrokkitutkimus. N= 40, ikä 8–11 vuotta. Myopian määrä vaihteli miedosta kohtalaiseen.	Pehmeät monitehopiilolasit hidastivat myopian määrän kasvua 50 % (p<0.0001) ja aksiaalista pituuskasvua 29 % (p<0.0016) verrattuna yksitehopiilolaseihin.	Monitehopiilolasien teho perustuu oletettavasti siihen, että perifeerinen verkkokalvo korjataan hyperooppisesta myoopiseksi. Tutkimuksessa käytetyt piilolinssit olivat keskeiseltä alueelta kaukokorjatut ja ne ovat Suomessa saatavilla.	B
3 Alharbi, Kang, Lum, Swarbrick, Watt. University of New South Wales, Australia. 2015. PubMed ja Science Direct.	Tarkoituksena on tutkia silmän aksiaalista pituuskasvua ortokeratologia-linsseillä verrattuna koviin happea läpäiseviin piilolaseihin itä-aasialaisilla lapsilla.	Prospektiivinen, satunnaistettu poikileikkaustutkimus. N= 26, ikä 10.8–17 vuotta. Myopian määrä vaihteli miedosta kohtalaiseen.	Aksiaalista pituuskasvua ei ilmennyt ortokeratologia-linsseillä kummallakaan tutkimusjaksolla (BL1 p=0.888/BL2 p=0.218). Silmän aksiaalinen pituuskasvu kovilla, happea läpäisevillä piilolaseilla oli kummallakin tutkimusjaksolla merkittävää (p<0.001).	Tutkimuksessa havaittiin yksilöllisiä eroja kontrollikeinon tehossa. Aksiaalisen pituuskasvun hidastuminen ortokeratologia-linsseillä johtui osittain sarveiskalvon epiteelikerroksen ohentumisesta. Linssin käytön lopettamisen jälkeen havaittiin nopea palautuminen silmän aksiaaliseen pituudessa.	B

Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka, julkaisu- vuosi ja hakukone	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmät ja tutkimusjoukko	Keskeiset tulokset	Hyödynnettävyys optikon työssä	Laadun arviointi
4 Cheng, Drobe, Schmid, Woo. Queensland University of Technology, Kanada. 2014. PubMed.	Tarkoituksena on tutkia myopian määrän kasvua executive-linsseillä ja prismaexecutive-linsseillä verrattuna yksiteholinsseihin. Lisäksi arvioitiin onko akkommodaatiovajeella ja lähiforiolla vaikutusta hoidon tehokkuuteen.	Satunnaistettu kliininen tutkimus. N=135, ikä 8–13 vuotta. Myopian määrä vaihteli miehistä kohtalaiseen.	Myopian määrän kasvu oli 0.81–1.05 dioptriaa vähemmän kummallakin executive-linsseillä verrattuna yksitehoihin ( $p<0.001$ ). Akkommodaatiovajeella oli vaikutus kontrollikeinon tehoon, lähiforiolla ei ollut vaikutusta.	Executive-kaksitehojen etuna on suuri lähialue. Yli 1 dpt akkommodaatiovaje lähelle; kummatkin executive-työt ovat toimiva vaihtoehto. Alle 1 dpt akkommodaatiovaje lähelle; paras vaihtoehto prismaattiset executive-työt.	B
5 Chen, Liu, Liu, Sun, Wang, Xu, Zhang. Zhongshan Ophthalmic Center, Kiina. 2015. PubMed.	Tarkoituksena on ortokeratologialinssien tehokkuuden arviointi myopian määrän kasvun hidastamisessa.	Meta-analyysi. Käytetyt tietokannat: Medline ja Embase. Hakusanat: "corneal reshaping", "crt", "ok", "orthokeratology", "ortho-k", "ametropia", "myopia". Sisäänottokriteerit: Mitattu silmän aksiaalinen pituuskasvu, ainakin kaksi eri verrokiryhmää ja tutkimusaika vähintään 1 vuosi. Laadun arviointi: Jadad, Minors ja Grade asteikot. Analyysi STATA ohjelmalla. 7 tutkimusta lopulliseen analyysiin.	Orthokeratologialinssit voivat hidastaa myopian määrän kasvua lähes 45 %. Aksiaalinen pituuskasvu hidastui keskimäärin 0.14mm/vuosi enemmän verrattuna verrokiryhmiin. Muutokset silmän pituuskasvussa tapahtuivat pääosin silmän lasiaistilassa.	Oikein sovitettuna ja käytettynä ortokeratologialinssit voivat hidastaa lasiaistilan aksiaalista pituuskasvua. Useat kontrollikäynnit ja vanhempien tarkka ohjeistaminen lisäävät onnistumistodennäköisyyttä. Kontrollikeinon sivuvaikutuksina mainittiin muun muassa sarveiskalvoeroosiot ja sarveiskalvosamentumat, pigmenttikaaret ja luomirakkulat.	A

Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka, julkaisuvuosi ja hakukone	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmät ja tutkimusjoukko	Keskeiset tulokset	Hyödynnettävyys optikon työssä	Laadun arviointi
6 Lam, Tang, Tang, To, Tse. The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong. 2014. PubMed.	Tarkoituksena on arvioida myopiakontrollipiilolasien (Defocus Incorporated Soft Contact (DISC) lens) vaikutusta myopian määrän kasvuun verrattuna yksitehopiilolaseihin.	Sokkosatunnaisesti kliininen tutkimus. N= 221, ikä 8–13 vuotta. Myopian määrä vaihteli miedosta kohtalaiseen.	DISC-linsit hidastivat myopian määrän kasvua 25 % enemmän verrattuna yksitehopiilolinsseihin (p=0.031). Aksiaalinen pituuskasvu hidastui 31 % enemmän DISC-linsseillä (p=0.009).	Myopian määrän kasvua hidastava vaikutus parani, mikäli DISC-linssejä käytettiin yli 7 tuntia päivässä. Pupillin koko kirkkaassa valaistuksessa on otettava huomioon keskeisen alueen halkaisijan suunnittelussa. Käyttö on vastaavaa kuin normaaleissa pehmeissä yksitehopiilolaseissa.	A
7 Bi, Guo, Guo, Si, Tang, Wang. Shandong University, Kiina. 2015. PubMed.	Tarkoituksena on arvioida ortokeratologialinsien tehokkuutta myopian määrän kasvun hidastamisessa.	Meta-analyysi. Käytetyt tietokannat: PubMed, Embase ja Cochrane Library. Hakusanat: "orthokeratology", "ortho-k", "corneal reshaping contact lens", "myopia", "nearsight", "short-sight". Sisääntokriteerit: Mitattu silmän aksiaalinen pituuskasvu, tuloksia verrattu verrokiryhmään, tutkittavat alle 18-vuotiaita likitaitteisia henkilöitä ja tutkimukset kontrolloituja kliinisiä tutkimuksia. Laadun arviointi Jadad-asteikolla. Analyysi RevMan ohjelmalla. 7 tutkimusta lopulliseen analyysiin.	Silmän aksiaalinen pituuskasvu oli keskimäärin 0.26mm vähemmän ortokeratologialinsseillä kuin verrokikontrollikeinoilla 2 vuoden aikana. Keskimäärin 2/3 pituudesta oli lasiaistilan pituuskasvun hidastumista.	Ortokeratologialinsit voivat hidastaa kouluikäisen lapsen silmän aksiaalista pituuskasvua. Meta-analyysiin valikoitui lähes yksinomaan Aasiassa tehtyjä tutkimuksia.	A

Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka, julkaisu- vuosi ja hakukone	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmät ja tutkimusjoukko	Keskeiset tulokset	Hyödynnettävyys optikon työssä	Laadun arviointi
8 Jones, Sinnott, Walline. The Ohio State University, Yhdysvallat. 2009. PubMed.	Tarkoituksena on verrata silmän aksiaalista pituuskasvua ortokeratologia-linsseillä ja pehmeillä yksitehopiilolaseilla.	Pilottitutkimus. N=40, ikä 8–11 vuotta. Myopian määrä vaihteli mie-dosta kohtalaiseen.	Kummallakin kontrollikeinolla silmä kasvoi pituutta. Ortokeratologia-linsseillä silmän pituuskasvu oli 0.16mm/vuosi hitaampaa (p=0.0004) ja sen pituuskasvu hidastui 55 % enemmän verrattuna yksitehopiilolaseihin.	Kumpikaan kontrollikeinoista ei pysäyttänyt silmän aksiaalista pituuskasvua. Lähes kolmasosa tutkittavista keskeytti tutkimuksen. Suurin syy oli heikko motivaatio linsien käyttöön. Syyksi epäillään ortokeratologia-linsien huonoa istuvuutta loivalla sarveiskalvolla.	B
9 Gilmartin, Gutiérrez-Ortega, Villa-Collar, Santodomingo-Rubido. Clínica Oftalmológica Madrid, Espanja. 2013. PubMed.	Tarkoituksena on määrittää onko seuraavilla tekijöillä vaikutusta silmän aksiaaliseen pituuskasvuun ortokeratologia-linsseillä ja yksitehosilmälinsseillä: ikä, myopian kasvun alkamisikä, sukupuoli, myopian määrä 2 vuotta ennen tutkimusta, myopian määrä tutkimuksen alkaessa, etukamion syvyys, sarveiskalvon voimakkuus, sarveiskalvon muoto, iirishalkaisija, pupillin halkaisija sekä vanhempien refraktio.	SPSS-analyysi. Tutkimus sisältää yhden muuttujan ja usean muuttujan analyysit. Tutkimusjoukko MCOS-tutkimuksesta.	Yhden muuttujan analyysi: Vanhemmat naispuoliset tutkimushenkilöt, joilla on vähän myopiaa ennen tutkimusta ja tutkimuksen alkaessa, joilla on pitkä etukammio, suuri iiriksen ja pupillin halkaisija, joilla sarveiskalvo on muodoltaan prolaatti ja voimakas ja joiden vanhemmilla on vähän myopiaa, hyötyvät eniten ortokeratologia-linsseistä myopiakontrollikeinona. Usean muuttujan analyysi: Vanhemmat tutkittavat, joilla on voimakas sarveiskalvo, hyötyivät eniten ortokeratologia-linsseistä. Yksiteholinsseistä hyötyivät eniten tutkittavat, joilla on pieni iirishalkaisija.	Tutkimus osoittaa, että myopiakontrollikeinojen tehot vaihtelevat voimakkaasti yksilöstä riippuen. Tulosten perusteella voi arvioida, kenellä on suurin riski myopi-soitumiseen ja kuka hyötyy eniten ortokeratologia-linsseistä myopiakontrollikeinona.	B

Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka, julkaisu- vuosi ja hakukone	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmät ja tutkimusjoukko	Keskeiset tulokset	Hyödynnettävyys optikon työssä	Laadun arviointi
10 Carracedo, Faria-Ribeiro, González-Méijome, Lopes-Ferreira, Peixoto-de-Matos, Queirós. University of Minho, Portugal. 2016. Science Direct.	Tarkoituksena on tutkia ortokeratologia-linssien vaikutusta myopian määrän kasvuun kolmella likitaitteisella henkilöllä, jotka ovat myopisoituneet vasta aikuisiällä.	Tapausselostus. N=3 (ikä 23, 25, 27 vuotta). Myopian määrä mieto.	Silmän aksiaalinen pituuskasvu ja myopian määrän kasvu pysähtyivät ortokeratologia-linssien käytön aikana. Vuosi linssien käytön lopettamisen jälkeen kenelläkään tutkittavista ei havaittu merkittävää silmän aksiaalista pituuskasvua tai myopian määrän kasvua.	Ortokeratologia-linsit ovat toimiva myopiakontrollikeino myös aikuisikäisillä likitaitteisilla henkilöillä. Silmän aksiaalisen pituuskasvun hidastuminen ja myopian määrän kasvun hidastuminen voivat olla seurausta myös luonnollisesta silmän refraktiivisen tason tasapainottumisesta. Tutkimuksessa ei ollut verrokkiryhmää.	<b>C</b>
11 Aller, Liu, Wildsoet. Vision Cooperative Research Centre, Australia. 2016. PubMed.	Tarkoituksena on tutkia, hidastavatko monitehopiilolasit myopian määrän kasvua verrattuna yksitehopiilolaseihin lapsilla, joilla on esoforiaa lähelle.	Satunnaistettu kliininen tutkimus. N=86, ikä 8–18 vuotta. Myopian määrä vaihteli miedosta kohtalaiseen.	Monitehopiilolasit hidastivat merkittävästi myopian kasvua verrattuna yksitehopiilolaseihin ( $p < 0.001$ ). Monitehopiilolaseilla lähiesoforia oli vähentynyt verrattuna yksitehopiilolaseihin. Myopian määrän kasvu hidastui 72 % ja aksiaalisen pituuden kasvu hidastui 80 % enemmän monitehopiilolaseilla kuin yksitehopiilolaseilla.	Tutkimus osoittaa, että monitehopiilolasit ovat varteenotettava myopia-kontrollivaihtoehto likitaitteisilla lapsilla, joilla on lähelle esoforiaa. Tulokset ovat linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa. Linssityypin toimivuuden arvioinnissa lisätutkimukset ovat tarpeen.	<b>A</b>

Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka, julkaisu-vuosi ja hakukone	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmät ja tutkimusjoukko	Keskeiset tulokset	Hyödynnettävyys optikon työssä	Laadun arviointi
12 Hamasaki, Hasebe, Nakatsuka, Ohtsuki. Okayama University Medical School, Japani. 2005. PubMed.	Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia, kuinka monitehosilmälasilinssien vertikaalinen asentopoikkeama vähentää lähiläisalueen terapeuttista vaikutusta koululaisilla.	Kontrolloitu seuranta tutkimus. N=95, ikä 6–12 vuotta. Myopian määrä vaihteli miedosta kohtalaiseen.	Monitehosilmälasilinssien käyttäjillä havaittiin vertikaalista poikkeamaa alaspäin keskimäärin 3.7 mm; +/- 2.3 mm oikeassa ja 3,7 mm +/- 2.0 mm vasemmassa. Keskimääräinen 3.7 mm poikkeama alaspäin vähensi lähiläisävoimakkuutta 30 % kymmenen asteen katsesuunnassa ja 63 % 20 asteen katsesuunnassa.	Monitehosilmälasilinssien käyttö myopiakontrollissa voi olla epävarmaa, sillä vertikaalinen asentopoikkeama vähentää lähiläisän terapeuttista vaikutusta.	<b>B</b>
13 Brennan, Chehab, Cheng, Exford, Xu. Johnson&Johnson Vision Care Florida, Yhdysvallat. 2016. PubMed.	Tarkoituksena on määrittää, hidastavatko yksilöllisesti muotoillut myopia-kontrollipiilolasit myopian kehittymistä verrattuna tavallisiin pehmeisiin yksitehopiilolaseihin. Myopia-kontrollipiilolinssien positiivinen sfäärinen aberratio (+SA) muuttaa verkkokalvon perifeeriset alueet myoopiksi.	Sokkosatunnaisesti kliininen tutkimus. N=127, ikä 8–11 vuotta. Myopian määrä vaihteli miedosta kohtalaiseen.	+SA piilolinssit olivat tilastollisesti merkittävä tekijä silmän pituuden kasvun hidastumisen hidastumisen kannalta (p=0.0409). Tavallisia piilolaseja käyttäneeseen ryhmään verrattuna aksiaalisen pituuden kasvu oli 6 kuukaudessa 65,3 % vähemmän ja vuodessa 38,6 % vähemmän kuin yksitehopiilolasien käyttäjillä. Linssityyppi ei vaikuttanut merkittävästi refraktioon.	Positiivisen sfäärisen aberraation piilolasit (+SA) hidastivat silmän aksiaalisen pituuden kasvua, minkä vuoksi ne voivat olla varteenotettava myopiakontrollikeino. Tutkimuksessa on kuitenkin hieman ristiriitaisia tuloksia, minkä vuoksi lisätutkimuksia keinoon tarvitaan.	<b>B</b>

Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla



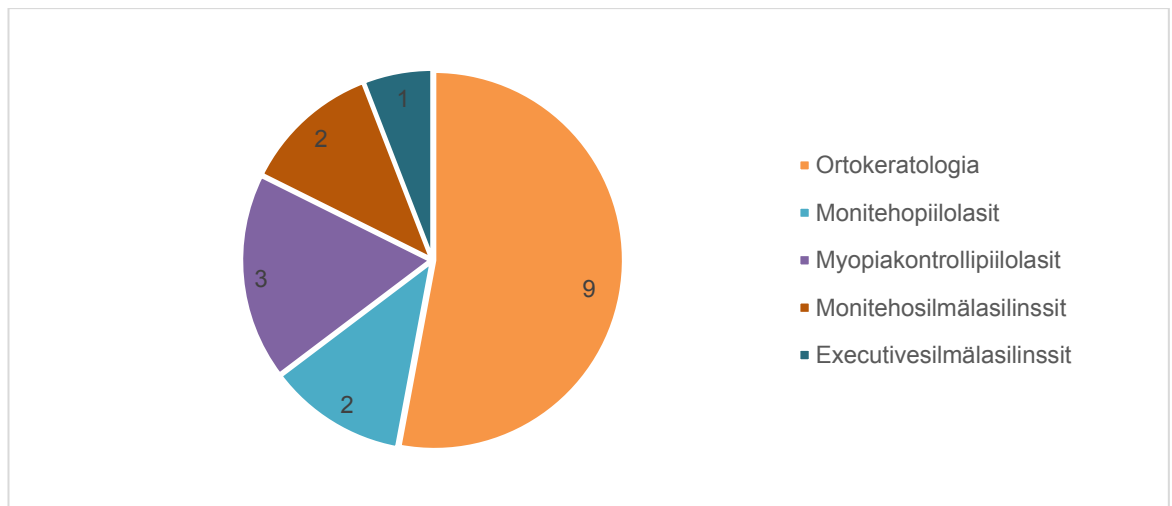
Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka, julkaisu-vuosi ja hakukone	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmät ja tutkimusjoukko	Keskeiset tulokset	Hyödynnettävyys optikon työssä	Laadun arviointi
14 Cheung, Cho, Edwards. The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong. 2005. PubMed.	Tarkoituksena on selvittää, voiko ortokeratologialinssien avulla tehokkaasti vähentää jo olemassa olevaa myopiaa ja kontrolloida myopian kehittymistä.	Pitkittäinen pilottitutkimus. N=43, ikä 7–12 vuotta. Myopian määrä vaihteli miedosta kohtalaiseen.	Ortokeratologialinssillä saatiin tilastollisesti merkittäviä muutoksia silmän voimakkuudessa ja silmän pituuden kasvun hidastumisessa (silmän aksiaalinen pituus ja lasiaistilan syvyyden mittaukset $p<0.0001$ ). Kontrolliryhmään verrattuna kasvua oli tapahtunut noin puolet vähemmän.	Ortokeratologialinssit vähentävät jo olemassa olevaa myopiaa ja lisäksi tutkimuksessa ortokeratologialinssit vähensivät silmän pituuden kasvua. Ei kuitenkaan voida ennustaa, toimisivatko ortokeratologialinssit samalla tavalla kaikilla. Tässä tutkimuksessa on otettava huomioon tulosten epäsuoruus - verrokkiryhmä on ollut silmälasien käyttäjä.	B
15 Chen, Fu, Li, Lv, Shang, Wang, Zhu. The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Kiina. 2016. Science Direct.	Tarkoituksena on tutkia ortokeratologialinssien vaikutusta silmän aksiaalisen pituuden kasvuun ja myopian määrän kasvuun.	Kohorttitutkimus. N=115, ikä 6–15 vuotta. Myopian määrä vaihteli miedosta korkeaan.	Tutkimuksen alkaessa mitatun voimakkuuden ja silmän aksiaalisen pituuden kasvun välillä oleva yhteys oli tilastollisesti merkittävä ( $p=0.015$ ). Tutkittavilla, joilla oli suurempi voimakkuus, aksiaalinen pituuskasvu oli hitaampaa ( $p=0.041$ ).	Korkea myopian määrä voi vaikuttaa positiivisesti tutkimustuloksiin. Mikäli myopiaa on enemmän, myös tutkimustulokset ovat huomattavampia. Tästä tutkimuksesta puuttui verrokkiryhmä, joten lisätutkimuksia tarvitaan, jotta tutkimuksen tulokset voitaisiin vahvistaa.	B

Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka, julkaisu-vuosi ja hakukone	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmät ja tutkimusjoukko	Keskeiset tulokset	Hyödynnettävyys optikon työssä	Laadun arviointi
16 González-Méijome, Lopes-Ferreira, Neves, Pauné, Queiros, Quevedo. University of Minho, Portugal. 2014. Science Direct.	Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten kaksi myopiakontrollipiilolinssiä toimivat. Piilolinssit on suunniteltu aiheuttamaan suhteellista perifeeristä myopiaa likitaitteisilla henkilöillä. Toinen linseistä oli pehmeä myopiakontrollipiilolinssi ja toinen kova, happea läpäisevä myopiakontrollipiilolinssi. Linssit verrattiin vastaavansiin normaaleihin piilolinssiin.	Tapausselostus. N=10, ikä 21–26 vuotta. Myopian määrä vaihteli miedosta korkeaan.	Molemmat myopiakontrollipiilolinssit tuottivat verkkokalvon reuna-alueelle likitaitteisuutta verrattuna verrokki-linssiin. Nasaalisella verkkokalvon alueella likitaitteisuutta oli -0.50 dioptrian asti ja verkkokalvon temporaalisella alueella -1.00 dioptrian asti ( $p<0.05$ ). Kovat myopiakontrollipiilolinssit huononsivat kuvan laatua, koska silmän korkeamman asteen aberraatiot lisääntyivät verrattuna pehmeisiin myopiakontrollipiilolinssiin ( $p<0.05$ ).	Tutkimuksen perusteella erirakenteiset kovat ja pehmeät piilolasit muuttavat tehokkaasti perifeerisen verkkokalvon refraktiota likitaitteisissa silmissä. Aiheutettu perifeerinen muutos oli paikoin epäsymmetrinen, mikä saattaa selittyä linssin vääryyden keskioitymisellä. Linssin täydellisen keskioitymisen oletetaan tutkimuksessa olevan merkittävää, jotta koko perifeerinen verkkokalvon alue on yhtä likitaitteinen.	C
17 Edwards, Lam, Lew, Li, Yu. The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong. 2002. Google Scholar.	Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, vähentääkö monitehosilmälinsien käyttö myopian määrän kasvua lapsilla yksitehosilmälinsseihin verrattuna.	Sokkosatunnaisesti prospektiivinen kliininen tutkimus. N=138, ikä 7–10,5 vuotta. Myopian määrä vaihteli miedosta kohtalaiseen.	Monitehoryhmien ja yksitehoryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkittäviä eroja myopian määrän kasvussa. Myopian määrä ja silmän aksiaalinen pituus olivat kasvaneet merkittävästi kummassakin ryhmässä. Eroja kasvussa ei havaittu eri linssityyppien käyttäjillä.	Tutkimuksen perusteella ei ole näyttöä siitä, että myopian määrän kasvu hidastuisi monitehosilmälinsien avulla.	A

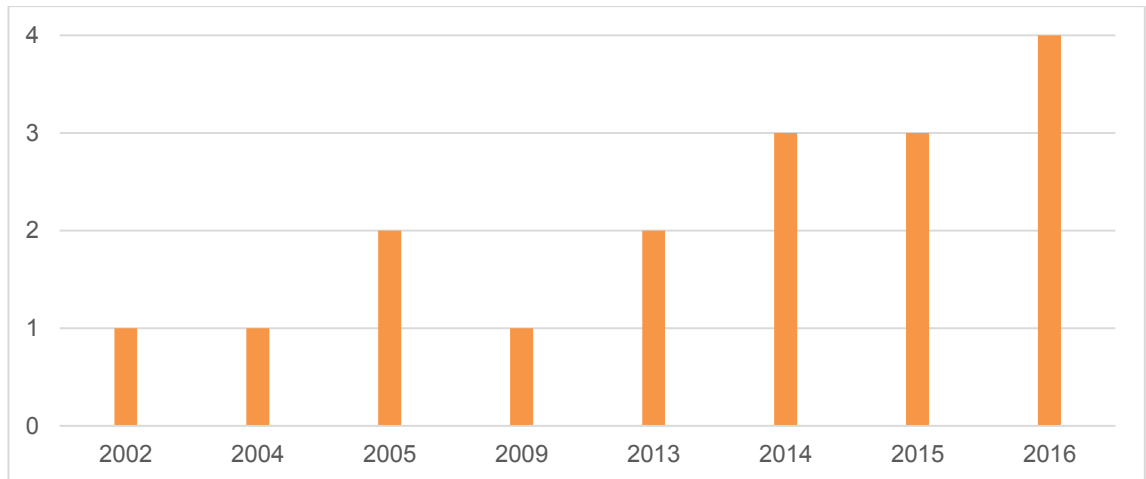
Asetettujen tutkimuskysymysten perusteella kirjallisuuskatsauksen tulosten erittelystä haluttiin tehdä mahdollisimman informatiivinen ja optikoille hyödyllinen. Katsauksessa sovellettiin aineistolähtöistä sisällönanalyysia ja päädyttiin jakamaan käsiteltävä aineisto seuraaviin luokkiin; myopiakontrollikeinojen vaikutustapa ja tehokkuus, myopiakontrollin toimivuuteen vaikuttavat tekijät ja huomioitavaa myopiakontrollissa. Ennen analyysia esitellään alkuperäistutkimuksissa käytettyjen myopiakontrollikeinojen jakaumaa ja alkuperäistutkimusten julkaisuvuodet. Lisäksi arvioidaan alkuperäistutkimusten etnisyysjakaumaa verrattuna kahteen alkuperäistutkimuksena olevaan meta-analyysiin.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen alkuperäistutkimuksista yhdeksän (9) käsitteli ortokeratologia, kaksi (2) monitehopiilolaseja, kolme (3) myopiakontrollipiilolaseja, kaksi (2) monitehosilmäläsilinssejä ja yksi (1) executivesilmäläsilinssejä (ks. kuvio 7).



Kuvio 7. Alkuperäistutkimusten myopiakontrollikeinot.

Sisäänotto- ja poissulkriteerien mukaisesti katsaukseen valikoituneet tutkimukset oli julkaistu vuosina 2000–2016. Tutkimuksista neljä (4) oli julkaistu vuonna 2016, kolme (3) vuonna 2015, kolme (3) vuonna 2014, kaksi (2) vuonna 2013, yksi (1) vuonna 2009, kaksi (2) vuonna 2005, yksi (1) vuonna 2004 ja yksi (1) vuonna 2002 (ks. kuvio 8).



Kuvio 8. Alkuperäistutkimusten julkaisuvuodet.

Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen valikoitui kaksi meta-analyysia, joiden tutkimustuloksissa havaittiin selkeää tutkittavien etnisyytaustan jakautumista. Bi ym. (2015) ja Chen ym. (2015) totesivat meta-analyyseissaan, että meta-analyysien alkuperäistutkimuksista suurin osa oli tehty Aasiassa ja niissä oli tutkittu aasialaisia (Bi ym. 2015; Chen ym. 2015). Tässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa ei havaittu vastaavaa painotusta. Seitsemän tutkimusta käsitteli eri myopiakontrollikeinoja aasialaisilla tutkittavilla, neljä länsimaalaisilla tutkittavilla ja kolmessa tutkimuksessa oli tutkittavia tasaisesti taustaltaan eri etnisyyksistä. Yhdessä tutkimuksessa tutkittavien etnisyyttä ei kerrottu.

### 6.1 Myopiakontrollikeinojen vaikutustapa ja tehokkuus

Jotta myopiaa voidaan kontrolloida tehokkaasti, tulee ymmärtää syitä myopisoitumisen taustalla. Tällöin jokaiselle yksilölle voidaan tarjota paras mahdollinen myopiakontrolliratkaisu. (Smith 2013.) Seuraavissa kappaleissa käsitellään alkuperäistutkimuksissa esille tulleita myopisoitumiseen johtaneita syitä ja mekanismeja. Lisäksi tuodaan esille alkuperäistutkimusten myopiakontrollikeinojen oletettuja vaikutustapoja.

Kaikissa tutkimuksissa myopian määrän kasvun syyksi osoittautui silmän aksiaalisen pituuden kasvu. Tutkimuksissa, joissa silmän aksiaalista pituuskasvua oli tutkittu tarkemmin, todettiin lasiaistilan kasvaneen voimakkaimmin. Verkkokalvon reuna-alueiden hyperooppisuuden arveltiin suurimmassa osassa alkuperäistutkimuksissa olevan syynä silmän aksiaaliselle pituuskasvulle. Verkkokalvon perifeerisen alueen hyperopian lisäksi akkommodaatiolla arveltiin olevan vaikutusta silmän aksiaaliseen pituuskasvuun.

Executivesilmäläsilinssien lähivoimakkuussegmentin, ortokeratologialinssien, myopia-kontrollipiilolasien ja monitehopiilolasien tarkoituksena oli muuttaa verkkokalvon perifeeriset alueet likitaitteisiksi. Tutkimusten mukaan likitaitteisten silmien verkkokalvon reuna-alueiden voimakkuus oli hyperooppinen ja sen muuttaminen kontrollikeinon avulla likitaitteiseksi hidasti silmän aksiaalista pituuskasvua. González-Méijome ym. (2014) tutkivat myopian määrän ja silmän aksiaalisen pituuden muutoksen lisäksi perifeerisen verkkokalvon refraktion muutosta myopiakontrollipiilolasiella. Kaikilla tutkittavilla oli ilman piilolinssijä verkkokalvon perifeerisen alueen hyperopiaa. Perifeerisen alueen voimakkuus muuttui jokaisella tutkittavalla likitaitteiseksi myopiakontrollipiilolasin avulla. (González-Méijome ym. 2014.) Vaihtoehtoisiksi vaikutustavoiksi silmän aksiaalisen pituuskasvun hillitsemiseksi on ortokeratologiatutkimuksissa arveltu suonikalvoston paksuuntumista ja sarveiskalvon epiteelikerroksen ohentumista. Monitehosilmäläsilinssijä ja executivesilmäläsilinssijä käsitellessä tutkimuksissa akkommodaatiotarpeen vähentäminen lähelle mainittiin yhdeksi myopian määrän kasvua hidastavaksi tekijäksi.

Opinnäytetyön toisen tutkimuskysymyksen tarkoitus oli selvittää, kuinka tehokkaita eri myopiakontrollikeinot ovat. Tehokkuuden arvioinnissa analysoitiin kontrollikeinon aiheuttamaa silmän aksiaalisen pituuskasvun hidastumista ja myopian määrän kasvun hidastumista verrokkeihin verrattuna. Alkuperäistutkimuksissa käytettiin erilaisia merkitsemistöjä tehokkuudelle, kuten prosentti-, millimetri- ja dioptriamääriä. Tehokkuuden arvioinnissa on myös tärkeää huomioida tutkimuksen keskeyttäneiden määrä ja syyt, jotka johtivat tutkimuksen keskeyttämiseen. Tehokkuus laskee, mikäli keskeyttäneiden määrä on suuri ja syyt keskeyttämiseen ovat vakavia ja terveyttä uhkaavia. Osassa tutkimuksissa oli käsitelty myopiakontrollin tulosten pysyvyyttä erillisillä jälkikontrolleilla hoitojakson jälkeen. Myopiakontrollikeinoa voidaan pitää tehokkaana, mikäli silmän aksiaalinen pituus ja myopian määrä eivät merkittävästi kasva hoitojakson jälkeen. Seuraavissa kappaleissa on analysoitu alkuperäistutkimuksissa esille tulleiden myopiakontrollikeinosten aiheuttamaa myopian määrän kasvun ja silmän aksiaalisen pituuskasvun hidastumista prosentteina. Lisäksi analysoidaan myopiakontrollin keskeyttäneiden määrää, syitä keskeytykselle ja tulosten pysyvyyttä hoitojakson jälkeen. Kontrollikeinosten tehokkuutta ei voida vertailla keskenään, koska yhdessä tutkimuksessa ei ollut suoraan verrattu kahta tehokasta myopiakontrollikeinoa toisiinsa. Alkuperäistutkimusten verrokkeina oli käytetty yksitehosilmäläsilinssijä, pehmeitä yksitehopiiloläsilinssijä ja kovia, happea läpäiseviä yksitehopiiloläsilinssijä.

Lähes kaikissa ortokeratologialinssejä käsittelevissä tutkimuksissa havaittiin tilastollisesti merkittävää silmän aksiaalisen pituuskasvun hidastumista ja myopian määrän kasvun hidastumista. Jones ym. (2009) raportoivat silmän aksiaalisen pituuskasvun hidastuneen 55 prosentilla verrattuna verrokkiryhmään (Jones ym. 2009). Myopian määrän kasvun kerrottiin puolestaan hidastuneen verrokkiryhmään verrattuna 42–45 %. Keskeyttäneiden määrä oli tutkimuksesta riippuen 11–30 %. Ortokeratologialinsseihin liitettiin useassa tutkimuksessa myös terveyttä vaarantavia sivuvaikutuksia. Osalla tutkittavista tutkimus oli keskeytetty sarveiskalvon samentumien ja luomirakkuloiden vuoksi. Jones, Rah ja Walline (2004) havaitsivat lähes 60 prosentilla tutkittavista ortokeratologialinssin poisoton jälkeen sarveiskalvon samentumaa (Jones – Rah – Walline 2004). Linssin käytön epämukavuus oli myös yksi merkittävä keskeyttämisen syy ja osa tutkittavista joutui keskeyttämään tutkimuksen, koska he olivat käyttäneet ortokeratologialinssejä vastoin ohjeita. Väärinkäyttö johti usein poikkeaviin ja heikompiin tutkimustuloksiin. Kahdessa tutkimuksessa oli tutkittu tulosten pysyvyyttä hoitojakson jälkeen ja tulokset olivat ristiriidassa keskenään. Erot voivat selittyä erikokoisilla tutkimusjoukoilla, eri-ikäisillä tutkittavilla, myopiakontrollin keston vaihteluilla ja eri rakenteisilla ortokeratologialinsseillä. Carracedo ym. (2016) toteuttivat kolmelle likitaitteiselle aikuiselle myopiakontrollia ortokeratologialinsseillä ja heidän tutkimuksessaan tulokset olivat pysyviä hoitojakson jälkeen. Carracedo ym. totesivat, että silmän aksiaalisen pituuskasvun hidastumista ja myopian määrän kasvun hidastumista ei voida ainoastaan selittää ortokeratologialinsien käytöllä, vaan taustalla voi olla luonnollinen silmän kasvun tasapainottuminen. (Carracedo ym. 2016.)

Kaikissa monitehopiilolasien avulla tehdyissä myopiakontrollitutkimuksissa raportoitiin tilastollisesti merkittävää silmän aksiaalisen pituuskasvun hidastumista ja myopian määrän kasvun hidastumista verrattuna verrokkikeinoon. Alkuperäistutkimusten mukaan silmän aksiaalinen pituuskasvu hidastui monitehopiilolaseilla 29–80 prosenttia ja myopian kasvun määrä 50–72 prosenttia verrattuna verrokkikeinoon. Aller, Liu ja Wildsoet (2016) ilmoittivat tutkimuksessaan silmän aksiaalisen pituuskasvun hidastuneen 80 prosenttia. Kaikilla tutkittavilla oli esoforiaa lähelle, joten homogeeninen tutkimusjoukko saattoi vaikuttaa positiivisesti tutkimustulokseen. (Aller – Liu – Wildsoet 2016.) Monitehopiilolasien avulla toteutetuissa tutkimuksissa keskeyttäneiden oli 9–52,5 prosenttia ja keskeyttämisen syiksi mainittiin muun muassa kontrollitutkimuksien väliin jättäminen ja kieltäytyminen syklорефрактиosta. Tutkimuksissa ei mainittu vakavia terveyttä haittaavia syitä keskeyttämiseksi. Kummassakaan tutkimuksessa ei tutkittu tutkimustulosten pysyvyyttä hoitojakson jälkeen.

Myopiakontrollipiilolasit hidastivat tutkimusten mukaan silmän aksiaalista pituuskasvua 31–51 prosenttia ja myopian määrän kasvua 37 prosenttia verrattuna verrokkikeinoon. Lam, Tang, Tang, To ja Tse (2014) raportoivat piilolasien käyttöajalla olevan merkittävä vaikutus silmän aksiaalisen pituuskasvun hidastumiseen. Pituuskasvun ilmoitettiin hidastuneen lähes 50 prosentilla, mikäli huomioon otettiin ainoastaan tutkittavat, jotka olivat käyttäneet piilolaseja yli viisi tuntia päivässä. (Lam – Tang – Tang – To – Tse 2014.) Myopiakontrollipiilolasien avulla toteutetuissa tutkimuksissa keskeyttäneitä oli 0-42 prosenttia tutkimuksesta riippuen. Suurin syy keskeyttämiseen oli motivaation puute ja terveyttä haittaavat syyt keskeytykselle olivat sarveiskalvon samentumat ja yläluomen papilla. Silmän etuosan löydöksiä epäillään johtuneen linssien huonosta käsittelystä. Muita terveyttä haittaavia keskeytyksen syitä olivat allergiset reaktiot ja sarveiskalvon uudissuonitus. Brennan, Chehab, Cheng, Exford ja Xu (2016) tarkastelivat tutkimustulosten pysyvyyttä tutkimusjakson jälkeen. Merkittävää palautumista silmän aksiaalisessa pituuskasvussa tai myopian määrän kasvussa ei havaittu, vaan tutkimustulokset olivat melko pysyviä. (Brennan – Chehab – Cheng – Exford – Xu 2016.)

Edwards, Lam, Lew, Li ja Yu (2002) tutkivat monitehosilmälasilinssien tehokkuutta myopiakontrollikeinona yksitehosilmälasilinsseihin verrattuna. Silmän aksiaalisen pituuskasvun ja myopian määrän kasvun ei todettu hidastuvan verrattuna yksitehosilmälasilinssien käyttäjiin. Tutkimuksen keskeytti 12.3 prosenttia tutkittavista, mutta keskeyttämisen syitä ei kerrottu. Tutkimustulosten pysyvyyttä ei tutkittu tutkimusjakson jälkeen. (Edwards – Lam – Lew – Li – Yu 2002.) Chengin, Droben, Schmidin ja Woon (2014) executivesilmälasilinsseillä toteutetussa myopiakontrollissa silmän aksiaalinen pituuskasvu ja myopian määrän kasvu hidastuivat tilastollisesti merkittävästi verrattuna yksiteholinssien käyttäjiin. Tutkimuksen keskeytti 15 % tutkittavista. Syyt eivät olleet terveyttä vaarantavia, vaan merkittävin syy oli vanhempien tyytymättömyys lapselle tarjottuun silmälasilinssityyppiin. Tutkimustulosten pysyvyyttä hoitojakson jälkeen ei tutkittu. (Cheng – Drobe – Schmid – Woo 2014.)

## 6.2 Myopiakontrollikeinon toimivuuteen vaikuttavat tekijät

Koska myopian kehittymiselle ei ole löydetty vain yhtä tai useampaa varmaa syytä, kaikkia likitaitteisia ihmisiä ei ole järkevää luokitella yhdeksi ryhmäksi. Myopian kehitymisessä ja myopisoitumiseen liittyvät tekijät voivat olla avainasemassa myopiakontrollikeinon toimivuuden kannalta. On todennäköistä, että myopiakontrollikeinon tehokkuus vaihtelee

yksilöiden välillä, mikäli myopisoitumisen syyt ovat erilaiset. Esimerkiksi lähiesoforisilla likitaitteisilla henkilöillä toimivaksi todettu myopiakontrollikeino ei välttämättä tuota tuloksia muilla likitaitteisilla henkilöillä. (Grosvenor 1998: 183.) Seuraavissa kappaleissa analysoidaan alkuperäistutkimuksista esiin nousseita tekijöitä ja yksilön ominaisuuksia, jotka voivat vaikuttaa myopiakontrollin toimivuuteen.

Gilmartin, Gutiérrez-Ortega, Villa-Collar sekä Santodomingo-Rubido (2013) totesivat tutkimuksessaan, että demografisilla tekijöillä, tutkittavan refraktiolla, silmän biometrisillä mitoilla ja tutkittavan vanhempien refraktiolla on vaikutusta ortokeratologialinssien tehoon myopiakontrollikeinona. Usean muuttujan analyysissä ortokeratologialinssien todettiin olevan tehokkaimpia iäkkäämmillä tutkittavilla, joilla sarveiskalvon voimakkuus oli keskimääräistä suurempi. Kaarevuudeltaan jyrkemmässä ja voimakkaammassa sarveiskalvossa on oletettavasti paksumpi epiteelikerros. Ortokeratologialinssien vaikutuksesta keskeinen sarveiskalvon alue muokkautuu loivemmaksi kuin sarveiskalvon laita-alueet ja muutos on kaarevuudeltaan jyrkässä sarveiskalvossa voimakkaampaa kuin kaarevuudeltaan loivassa sarveiskalvossa. Muutoksen seurauksena sarveiskalvon laita-alueilta taittavat valonsäteet lankeavat perifeerisen verkkokalvon eteen, eli perifeerinen verkkokalvo myopisoituu. Mitä suurempi ero sarveiskalvon keskeisen alueen ja laita-alueiden kaarevuudessa on, sitä voimakkaammin verkkokalvon reuna-alueet myopisoituvat. Yksitehosilmälasien todettiin olevan tehokkaampi myopiakontrollivaihtoehto, jos iiriksen halkaisija oli keskimääräistä pienempi. (Gilmartin – Gutiérrez-Ortega – Villa-Collar – Santodomingo-Rubido 2013: 1234.)

Monitehopiilolaseilla saavutettiin paras tehokkuus, mikäli likitaitteisella lapsella oli esoforiaa lähelle. Aller ym. (2016) totesivat tutkimuksessaan, että lähiesoforisilla likitaitteisilla lapsilla monitehopiilolinssin lähilisä vähensi esoforiaa ja aiheutti lisäksi myopian määrän kasvun hidastumista (Aller ym. 2016). Greiner, Jones-Jordan, McVey ja Walline (2013) totesivat keskeiseltä alueelta kaukokorjattujen monitehopiilolinssien toimivan paremmin sellaisille tutkittaville, joilla oli alle 3.0 dioptriaa myopiaa (Greiner – Jones-Jordan – McVey – Walline 2013).

Lam ym. (2014) totesivat myopiakontrollipiilolaseja käsittelevässä tutkimuksessaan silmän ja verkkokalvon muodolla olevan vaikutusta kontrollikeinon tehoon. Mikäli tutkittavan silmän ja verkkokalvon muoto on keskimääräistä voimakkaampi prolaatti, ei myopiakontrollipiilolinssien hoitavien alueiden teho ole riittävä, jotta verkkokalvon reuna-alueet



myopisoituisivat. Tutkijat tosin totesivat tutkimuksessaan, että voimakas prolaatti on silmän muotona harvinainen. (Lam ym. 2014.)

Cheng ym. (2014) totesivat tutkimuksessaan normaalien executivesilmälasilinssien ja executivesilmälasilinssien, joissa on kanta sisään -prismakorjaus, olevan tehokas myopiakontrollivaihtoehto tutkittaville, joilla on yli yksi dioptria akkommodaatiovajetta luetäisyydelle. Executivesilmälasilinssit kanta sisään -prismakorjauksella olivat tehokain vaihtoehto tutkittaville, joilla oli alle yksi dioptria akkommodaatiovajetta lähelle. (Cheng ym. 2014.)

### 6.3 Huomioitavaa myopiakontrollissa

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on tuoda esille optikolle sallittuja myopiakontrollikeinoja. Tässä alaluvussa käsitellään alkuperäistutkimuksissa esiin tulleita asioita, jotka tulisi ottaa huomioon myopiakontrollia suunniteltaessa.

Kaikissa katsaukseen valikoituneissa tutkimuksissa painotettiin tarkkaa täyskorjausta kauas. Suurimmassa osassa tutkimuksista myopiakontrollin kesto oli vuodesta kahteen vuoteen. Useassa tutkimuksessa kontrollikäyntejä oli puolen vuoden välein, ja kaukokorjaus muutettiin vastaamaan uutta voimakkuutta tarvittaessa. Kahta tutkimusta lukuun ottamatta tutkittavat olivat lapsia, joten tutkittavien ohella vanhempien tarkka ohjeistaminen ja motivoiminen oli tärkeää. Jokaisen myopiakontrollikeinon kohdalla parhaimpia tuloksia saatiin ensimmäisen vuoden aikana.

Ortokeratologialinssien avulla suoritettussa myopiakontrollissa on otettava huomioon ortokeratologialinssin istuvuus ja keskiöityminen, jotta linssin käyttö on miellyttävää ja tarkoituksenmukaista. Katsaukseen valikoituneiden tutkimusten mukaan suurimmat syyt hoidon keskeyttämiseen olivat linssin epämukavuus ja linssin käytöstä aiheutuneet sivuvaikutukset. Lisäksi osa tutkittavista oli käyttänyt linssejä väärin. Tutkimuksissa ortokeratologialinssien terveyttä vaarantavia sivuvaikutuksia olivat sarveiskalvon samentumat ja luomirakkulat, joiden löytämiseksi tutkittaville järjestettiin useita kontrollikäyntejä hoitojakson aikana. Ortokeratologialinssejä käytettäessä linssien sovitusta on syytä tehdä huolellisesti, tutkittavaa on ohjeistettava linssin oikeanlaiseen käsittelyyn ja hoitojakson aikana on järjestettävä useita kontrollikäyntejä.

Monitehopiilolaseilla toteutettavassa myopiakontrollissa tulee ottaa huomioon piilolinssin keskiöityminen ja tutkittavan pupillin halkaisija. Monitehopiilolaseja käsittelevissä alkuperäistutkimuksissa käytettiin monitehopiilolinssiä, jossa keskeinen osa oli kaukokorjattu. Jotta myopiakontrolli onnistuisi, myös kaukokorjausalueita ympäröivän lähialueen tulee ulottua pupillin reunojen sisäpuolelle pupillin halkaisijan ollessa pienimmillään. Linssin keskiöityminen on tärkeää, jotta linssin kauko-osio ja lähiosio jakautuvat tasaisesti sarveiskalvon keskeisellä alueella.

Myopiakontrollipiilolaseilla toteutetussa myopiakontrollissa tulee kiinnittää tutkimusten mukaan huomiota linssin istuvuuteen, pupillin halkaisijaan, akkommodaatioon ja silmän muotoon. Piilolinssin tulee keskiöityä, jotta kaukokorjaus ja hoitavat alueet jakautuvat tasaisesti sarveiskalvon keskeisellä alueella. Myös kirkaassa valaistuksessa pupillin sisäpuolelle tulee ulottua myopiakontrollipiilolinssin hoitavaa aluetta. Sovituksen jälkeen on varmistettava siitä, että tutkittava käyttää akkommodaatiotaan lähelle. Mikäli tutkittava käyttää hoitavan alueen lähilisiä lähityöskentelyssä, verkkokalvon reuna-alueet eivät myopisoidu lähikatselun aikana. Lam ym. (2014) totesivat tutkimuksessaan myopiakontrollipiilolasien päivittäisen käyttöajan vaikuttavan niiden tehokkuuteen silmän aksiaalisen pituuskasvun hidastumisessa. Seitsemän tunnin päivittäisellä käytöllä saavutettiin tutkimuksen mukaan maksimitehokkuus. Myös silmän ja verkkokalvon muodolla oli vaikutusta myopiakontrollipiilolasin tehokkuuteen. Mikäli silmän muoto, ja tällöin myös verkkokalvon muoto, on voimakas prolaatti, myopiakontrollipiilolasin hoitavan alueen teho ei ole riittävä tuottamaan perifeeriselle verkkokalvon alueelle myopiaa. (Lam ym. 2014.)

Monitehosilmälasiinssien avulla toteutetussa myopiakontrollissa on tärkeää ottaa huomioon silmälasien istuvuuteen ja käyttömukavuuteen vaikuttavat tekijät. Hamasakin, Hameben, Nakatsukan ja Ohtsukin (2005) tutkimuksen mukaan monitehosilmälasiinssien lähilisen terapeuttinen vaikutus vähenee, mikäli linsseissä tapahtuu vertikaalista asentopoikkeamaa. Tutkimuksessa todettiin, että vertikaalinen asentopoikkeama oli keskimäärin useamman millimetrin alaspäin, eli linssien optiset keskipisteet olivat pupillin alapuolella. (Hamasaki – Hamebe – Nakatsuka – Ohtsuki 2005.) Aller ym. (2016) totesivat tutkimuksessaan, että lapset kääntävät lukiessa päätään alaspäin. Monitehosilmälaseja käytettäessä optimaalisinta olisi kuitenkin pään liikuttamisen sijaan laskea katsetta, koska tällöin lähilisen terapeuttinen vaikutus ei heikkene. (Aller ym. 2016.) Monitehosilmälasiinssien avulla toteutetussa myopiakontrollissa tutkittavaa tulee ohjeistaa käyttä-

mään linssijä oikealla tavalla lähikatselussa. Vertikaalisen asentopoikkeaman välttämiseksi linssien keskipisteiden mitoitus on tehtävä tarkasti ja lisäksi on huolehdittava siitä, ettei valittu kehys valu tutkittavan nenällä.

Cheng ym. (2014) mukaan executivesilmälasilinssit ovat hyvä vaihtoehto monitehosilmälasien sijaan, sillä koko linssin alareuna on lähilisävoimakkuutta. Koska lähilisäalue on leveä ja vääristämätön, tutkittavien on helppo käyttää aluetta lähityöskentelyssä. (Cheng ym. 2014). Executivesilmälasilinssit ovat siis hyvä vaihtoehto monitehosilmälasilinssien sijaan, mikäli hankaluutena on se, ettei tutkittava käytä oikeata linssin aluetta lähityöskentelyssä.

## 7 Esite myopiakontrollista

Opinnäytetyömme aihe kehittyi työelämän yhteistyökumppanimme Jyri Vestervikin (Beavi Oy) toiveesta saada omille asiakkailleen lisätietoa myopiakontrollista. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen lisäksi päädyimme tuottamaan myopiakontrollista kertovan asiakasesitteen, jossa asiat on esitetty asiakaslähtöisesti (ks. liite 2). Esitteen tavoitteena on olla informatiivinen ja optikoiden työssä hyödynnettävä, mutta samalla myös asiakkaalle ymmärrettävä. Sen avulla optikon on helpompi tarjota myopiakontrollia asiakkaalleen. Esitteen sisältö perustuu systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tuloksiin.

Esitteen sisältö rakennettiin vastaamaan työelämän yhteistyökumppanimme toivomuksia. Loikkasen, Peltomäen ja Vuolleen (2012) mukaan hyvässä asiakasesitteessä asiakkaan kannalta oleelliset asiat on tiivistetty ymmärrettävään muotoon. Tuote tai palvelu tulee esitellä esitteessä siten, että asiakkaalle tulee esitteen lukemisen jälkeen tarve hyödyntää tuotetta tai palvelua. Asiakasta kiinnostaa tuotteen tai palvelun tarjoama hyöty, tarjotun tuotteen tai palvelun hinta ja turvallisuus. (Loikkanen – Peltomäki – Vuolle 2012.)

Asiakasesitteen tarkoituksena on kertoa asiakkaalle yleisesti, mitä tarkoittaa myopiakontrolli ja mitä eri myopiakontrollikeinoja optikoilla on tarjota likitaitteisille henkilöille. Tavoitteena on herättää asiakkaan kiinnostus ja motivaatio myopiakontrollia kohtaan, ei niinkään kertoa myopiasta ja siihen johtavista syistä. Myopiakontrollia on tuotu asiakasesitteessä esille mikä-, miten- ja kenelle-kysymysten avulla. Ensimmäinen kappale kertoo, mitä tarkoittaa myopiakontrolli. Myopiakontrollin määrittelyn lisäksi ensimmäisessä kappaleessa määritetään myopiakontrollin tärkein kohderyhmä eli lapset. Säännöllisistä vuosittaisista näöntarkastuksista muistutetaan lasten taittovirhettä käsittelevän kappaleen yhteydessä. Samalla korostetaan, että miellyttävän näkemisen ja onnistuneen myopiakontrollin perustana on ajan tasalla oleva silmälasikorjaus. Toisessa kappaleessa esitellään asiakkaalle ymmärrettävässä muodossa mahdolliset myopiakontrollivaihtoehdot jaoteltuna silmälas-, piilolasi-, ja ortokeratologiaratkaisuihin. Kappaleessa halutaan tuoda ilmi, että suurin osa myopiakontrollikeinoista on entuudestaan tuttuja silmälas- ja piilolasivaihtoehtoja ja ne muokataan toimimaan myopiakontrollikeinoina. Kolmannessa kohdassa tuodaan vielä uudestaan esille myopiakontrollin kohderyhmä. Vaikka myopiakontrollia on tutkittu eniten lapsilla, keinojen tarjoamista aikuisille ei ole esitteessä poissuljettu. Esitteessä muistutetaan myopiakontrollin toimivan jokaisella yksilöllä eri tavalla, joten hoitojakson jälkeiset tulokset voivat vaihdella yksilöstä riippuen.

Vastuu kontrollikeinon valinnasta jätetään optikolle. Koska kyseessä on aikaa ja sitoutumista vaativa ratkaisu, tiheämpien kontrollikäyntien tarpeesta muistutetaan esitteen lopuksi. Myopian määrän kasvun hidastamiseen kehitetään jatkuvasti uusia tapoja, joten esitteessä on myös mainittu myopiakontrollikeinojen kehittyvän koko ajan.

Esite toteutettiin Microsoft Word -ohjelman erityiseen esitepohjaan, joka on A4-sivun kokoinen. Näin esite on tulostettavissa ja taiteltavissa kätevään muotoon. Koska asiaa on paljon, tekstit on jaoteltu kolmeen sarakkeeseen ja käytetty fontti on pieni. Väreillä ja kuvilla on elävöitetty tekstipainotteista esitettä. Esite on vapaasti saatavilla opinnäytetyömme liitteenä 2.

## 8 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää eri myopiakontrollikeinojen tehokkuutta ja arvioida keinojen hyödynnettävyyttä optikon työssä. Työn toteutustavaksi valitsimme systemaattisen kirjallisuuskatsauksen, sillä sen avulla voidaan koota yhteen aikaisempien tutkimusten oleelliset tulokset. Koska myopiakontrollista ei ole tarjolla suomenkielistä tietoa, toimii opinnäytetyömme ensimmäisenä suomenkielisenä katsauksena aiheeseen. Myopia ja sen kasvu ovat ajankohtaisia ja maailmanlaajuisia ilmiöitä, minkä vuoksi toivomme opinnäytetyön tuovan myopiakontrollin tunnetummaksi myös Suomessa. Opinnäytetyössä tuomme esille systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella eri myopiakontrollikeinojen vaikutustapaa ja tehokkuutta ja lopuksi esittelimme eri keinojen hyödynnettävyyttä optikon työssä. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen lisäksi tuotimme työelämän yhteistyökumppanillemme asiakasesitteen myopiakontrollista. Käsite on tuntematon myös asiakkaille, joten esitteen tarkoituksena on kertoa asiakkaalle myopiakontrollista ja tarjota vaihtoehtoisia korjaustapoja likitaitteiselle henkilölle.

Opinnäytetyötä varten perehdyimme aiheita koskeviin tutkimuksiin ja siihen, millä tavalla aiheita käsitellään eri lähteissä. Myopiakontrollia on käsitelty opintojemme aikana vain pintapuolisesti, joten opinnäytetyömme teoriaosuuden kirjoittaminen kartutti omaa tietämystämme aiheesta. Myopian kehittymistä on tutkittu jo usean vuosikymmenen ajan, mutta myopiakontrolliin viittaavat tutkimukset olivat suurimmaksi osaksi viimeisen kahdenkymmenen vuoden ajalta. Käytimme tiedonhaussa englanninkielisten kirjallisten lähteiden lisäksi sähköisten tietokantojen englanninkielisiä tutkimuksia. Englanninkielisen tieteellisen tekstin ymmärtäminen oli aluksi haastavaa, sillä sanasto ei ollut meille tuttua. Oli kuitenkin palkitsevaa huomata, että työn edetessä sanasto kävi meille tutummaksi ja tekstin ymmärtäminen helpottui.

Systemaattista kirjallisuuskatsausta varten rajasimme käsiteltävää aihetta sisäänotto- ja poissulkukriteerien avulla. Aiheen rajaaminen oli työn toteuttamisen kannalta oleellista, sillä laajempi tutkimus olisi vaatinut runsaasti enemmän resursseja. Aihetta rajaamalla saimme systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta tiiviin ja informatiivisen. Kirjallisuuskatsauksen toteutus onnistui ja saimme uusinta tutkimustietoa myopiakontrollikeinoista ja niiden vaikutustavoista. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen toteutuksen osalta emme kohdanneet vastoinkäymisiä tai työtä vaikeuttavia tekijöitä.

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen pohjalta rakentunut analyysi on suunnattu optikoille, kun taas työelämäkumppanillemme suunniteltu esite on suunnattu asiakkaille. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen analyysiosioissa keskityimme esittelemään eri myopiakontrollivaihtoehtojen tehokkuutta, toimivuutta ja käytännön toteutusta, eli toimimme tuloksia esille optikon näkökulmasta. Esitteeseen nostimme sen sijaan asiakkaan kannalta tärkeät asiat myopiakontrollista. Tarkoituksenamme oli alleviivata myopiakontrollikeinojen olevan tavallisia ja entuudestaan tuttuja näönkorjaustapoja, jotka ovat helppokäyttöisiä ja turvallisia. Näin kynnyks myopiakontrolliin madaltuu asiakkaan näkökulmasta. Haasteena olikin poimia alkuperäistutkimuksista asiakkaiden kannalta oleelliset asiat ja muokata tieto asiakkaalle ymmärrettäväksi. Myopiakontrollikeinon toimintamekaniikka tai vaikutustapa ei ole merkittävää asiakkaille, vaan heitä kiinnostaa keinon konkreettinen vaikutusteho, helppokäyttöisyys ja turvallisuus.

Oppimisen kannalta opinnäytetyön toteuttaminen oli palkitsevaa, sillä tutustuimme täysin uuteen ja ajankohtaiseen aiheeseen. Koimme vieraskielisen tieteellisen tekstin ymmärtämisen paikoitellen haasteelliseksi, mutta kielen kääntäminen helpottui sanaston tullessa meille tutummaksi. Uskoisimme pystyvämme hyödyntämään tiedonhaussa tarvittavia ominaisuuksia, kuten keskittymiskykyä ja järjestelmällisyyttä, myös tulevaisuudessa. Lisäksi tutustuimme tiedonhaussa eri tietokantojen hakumenetelmiin, jotka toivottavasti osoittautuvat tulevaisuudessa hyödyllisiksi. Asiakasesitteen tekeminen haastoi meidät kääntämään oppimamme asiat asiakkaalle ymmärrettävään muotoon. Myopiakontrollia ja alkuperäistutkimusten sisältöä joutui tällöin ajattelemaan optikon näkökulman sijaan asiakkaan näkökulmasta. Opinnäytetyömme toteutustavasta johtuen päätimme itse aikataulutuksesta, työsuunnitelman noudattamisesta ja työn valmistumisesta. Tämä antoi meille tietynlaista vapautta työn toteutuksessa, kun omat aikataulumme eivät olleet kytköksissä jonkun toisen henkilön aikatauluihin. Toivomme opinnäytetyöstämme opitun projektinhallinnan ja tavoitteellisen tekemisen hyödyttävän meitä tulevaisuudessa.

## 8.1 Katsauksen reliabiliteetti

Toteutimme katsauksen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ohjeita noudattaen. Opinnäytetyön suunnitelmavaiheessa laadimme työsuunnitelman, jossa määrittelimme työssä käytettävät hakumenetelmät ja tutkimuskysymykset. Noudatimme suunnitelmaamme ja kirjasimme systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ohjeiden mukaisesti ylös työmme vaiheet, mikä lisää katsauksen luotettavuutta ja toistettavuutta. Luotettavuutta

lisää myös se, että katsausta oli toteuttamassa kaksi henkilöä ja se, että tuloksia tarkasteltiin objektiivisesti.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen luotettavuuteen vaikuttavat myös käyttämämme tietokannat ja alkuperäistutkimusten laatu. Valitsimme lääketieteellisten tietokantojen lisäksi yhden yleisen tietokannan vertailun vuoksi, jotta erilaiset hakukannat olisivat kattavasti edustettuna katsauksessamme. Useamman kuin kolmen tietokannan käyttäminen olisi voinut tuoda katsauksellemme vielä enemmän luotettavuutta, mutta rajallisten resurssien vuoksi se ei olisi tässä opinnäytetyössä ollut mahdollista. Alkuperäistutkimusten laatua arvioimme kansainvälisesti käytössä olevan GRADE-suosituksen avulla, mikä vähentää systemaattista harhaa.

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa voidaan luotettavuuden arvioinnin lisäksi arvioida tutkimuksen eettisyyttä. Lääkäriliiton (2014) mukaan maailman lääkäriiliiton Helsingin julistukseen (*Declaration of Helsinki*) on koottu eettiset periaatteet, joita tutkijoiden on noudatettava lääketieteellisissä tutkimuksissa ympäri maailman. Julistuksen pääsältö koostuu eettisistä arvoista, joiden mukaan esimerkiksi tutkittavan terveyttä ja oikeuksia tulee varjella ja tutkimuskäytäntöjä on noudatettava. Mikäli tutkimus tehdään Helsingin julistuksen periaatteiden mukaisesti, tulee tutkimuksen kulku ja vaiheet kuvata tarkasti. (Lääkäriliitto 2014.) Kaikki systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen valikoituneet alkuperäistutkimukset meta-analyyseja lukuun ottamatta noudattivat eettisyyden arvioinnissa käytettyä Helsingin julistusta. Katsaukseen valikoituneet tutkimukset ovat siis eettisten käytäntöjen mukaisia ja se lisää katsauksen luotettavuutta.

Katsauksessa määrittelimme alkuperäistutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit ovat saattaneet rajata katsauksessamme saatuja tuloksia. Määrittelimme alkuperäistutkimuksille sallitut julkaisuvuodet välille 2000–2016, minkä vuoksi myopiakontrollia käsitteleviä tutkimuksia on rajautunut katsauksesta pois, mikäli ne on julkaistu ennen vuotta 2000. Valitsemamme aikarajaus esittelee uusinta tutkimustietoa ja tämän hetken ilmiöitä, minkä vuoksi esimerkiksi ortokeratologiatutkimuksia valikoitui katsaukseen verrattain enemmän. Laajemmalla aikarajauksella kirjallisuuskatsaukseen olisi mahdollisesti valikoitunut enemmän perinteisten silmälasilinssien avulla tehtyjä tutkimuksia. Lisäksi on otettava huomioon julkaisuharha eli tilanne, jossa tutkimus on saatettu jättää julkaisematta kliinisesti merkittävien tulosten puutteen vuoksi. Jousimaan ym. (2010) mukaan vuonna 2010 säädetyn asetuksen jälkeen kaikki lääketieteelliset tutkimukset on rekiste-



roitävä jo suunnitelmavaiheessa (Jousimaa ym. 2010). Ennen vuotta 2010 tehtyjen tutkimusten joukossa voi siis olla myopiakontrollia käsitteleviä julkaisemattomia tutkimuksia, joita emme luonnollisesti olisi voineet ottaa mukaan katsaukseen. Hyväksyimme katsauksemme mukaan ainoastaan maksuttomia tutkimuksia ja karsimme yhteensä viisi maksullista tutkimusta katsauksesta. Maksullisten tutkimusten poisrajaaminen on voinut vaikuttaa kirjallisuuskatsauksemme tuloksiin.

Tutkimuksemme sisäänottokriteereissä määrittelimme alkuperäistutkimuksen kieleksi yhdeksi rajausperusteeksi. Hyväksyimme alkuperäistutkimukseksi vain viitteet, jotka oli kirjoitettu englanniksi. Tämän vuoksi karsiutui yhteensä 21 tutkimusta kirjallisuuskatsauksen eri vaiheissa, joten kielen rajaus englantiin on saattanut vaikuttaa kirjallisuuskatsauksemme lopputulokseen. Myös mahdolliset käänkövirheet tulee ottaa tutkimusten sisällönanalyyysissä huomioon. Vaikka jokainen alkuperäistutkimus on käännetty huolella englannista suomeen, käännetyissä tekstissä on aina väärinymmärryksen vaara.

Koska systemaattisen kirjallisuuskatsauksemme tavoitteena oli tuoda esille optikolle sallittuja myopiakontrollikeinoja Suomessa, kaikki lääkeaineilla ja muilla vain lääkäreille sallituilla metodeilla toteutetut myopiakontrollitutkimukset rajattiin katsauksesta pois. Tämän perusteella karsiutuneita tutkimuksia oli yhteensä 74. Suuri lukema osoittaa, että lääkeaineiden vaikutusta myopian kasvun hidastumiseen on tutkittu laajasti ulkomailla. Ulkoilu ja muut elämäntapavalinnat rajattiin katsauksesta pois, sillä systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli käsitellä optikon tarjoamia myopiakontrollikeinoja. Elämäntapavalintoja käsitteleviä viitteitä rajautui katsauksesta pois 28. Katsauksemme ei siis esittele kaikkia mahdollisia myopiakontrollikeinoja, mikä on saattanut vaikuttaa katsauksen luotettavuuteen.

Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen valikoituneet tutkimukset eivät välttämättä ole vertailukelpoisia keskenään, koska tutkimusolosuhteet vaihtelivat tutkimusten välillä. Tutkimukset oli tehty 2002–2016 välisenä aikana ja tutkimustapa ja tutkimusprotokolla vaihtelivat tutkimuksesta riippuen. Myös tutkimusjoukko vaihteli muutamasta tutkittavasta yli kahteensataan tutkittavaan. Tutkimusten epäsuoruus tulee ottaa huomioon arvioitaessa tutkimuksen luotettavuutta. Analyysimme tutkimustulokset on poimittu suoraan tutkimuksista ja olemme välttäneet niiden vertailua keskenään. Tutkimusten epäsuoruus tulee ilmi esimerkiksi suositeltaessa tiettyä keinoa juuri tietyille kohderyhmälle. Kohderyhmälle ei ole välttämättä testattu muiden kontrollikeinojen tehokkuutta, joten

suositukset onkin tehty ainoastaan kyseisen tutkimustuloksen perusteella. Siksi suosituksiin tulee suhtautua kriittisesti.

## 8.2 Päätelmät ja jatkotutkimusehdotukset

Maailman väestöstä noin 22 prosentin arvellaan olevan likitaitteisia ja likitaitteisten henkilöiden osuus väestöstä kasvaa vuosi vuodelta. Samalla myopian aiheuttamat fysiologiset, taloudelliset ja sosiaaliset seuraukset lisääntyvät. On siis perusteltua miettiä myopiaa hidastavia ja pysäyttäviä keinoja. (Aller ym. 2013). Systemaattinen kirjallisuuskatsauksemme nostaa esille viimeisimpien tutkimusten avulla Suomen optikoille sallitut myopiakontrollikeinot. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen pohjalta tuotetun asiakasesitteen tarkoituksena on esitellä myopiakontrolli asiakkaalle ymmärrettävällä tavalla.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksemme perusteella lapsille ja nuorille voidaan tarjota myopiakontrollikeinoina erilaisia silmälasin- ja piilolasiratkaisuja sekä ortokeratologialinsejä. Eri hoitokeinojen tehokkuus ja toimivuus vaihtelee yksilöstä riippuen ja kontrollikeinon valinnassa tulee ottaa huomioon muun muassa silmän ja sarveiskalvon muoto, refraktio, akkommodaatio ja mahdolliset lähiforiat. Piilolasiratkaisuissa huolellinen sovitus ja käyttäjän huolellinen ohjeistus takaavat onnistuneen lopputuloksen. Silmälasiratkaisuissa kehyksen istuvuuteen ja linssirakenteen valintaan tulee kiinnittää huomiota. Earl Smithin (2016) mukaan myopiakontrollin aloittaminen mahdollisimman varhain, jopa ennen lapsen myopisoitumista, takaa parhaimman tuloksen. Nykyiset keinot ovat tehokkaita hidastamaan myopian määrän kasvua ja silmän aksiaalisen pituuden kasvua. Jotta vielä tehokkaampia keinoja löydettäisiin ja jotta oikeat keinot osattaisiin kohdentaa juuri oikeille kohdehenkilöille, tulee myopisoitumisen syihin paneutua. Samalla kun myopisoitumisen syitä selvitetään, osataan myös paremmin tunnistaa ne lapset, joilla on suurin riski myopisoitua. (Smith 2016.) Analyysiosuudessa esiin tulleet havainnot on suunnattu optikoille, jotka ovat kiinnostuneita myopiakontrollista ja jotka haluavat tarjota asiakkailleen eri myopiakontrollikeinoja. Asiakasesite linkittää työmme vielä vahvemmin työelämään, sillä sen avulla asiakas voi tutustua myopiakontrolliin. Esitteen avulla optikko osaa ottaa huomioon asiakkaalle oleelliset asiat suositellessaan myopiakontrollia.

Alkuperäistutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteereissä määrittelimme, että katsaukseen ei hyväksytä mukaan tutkimuksia, jotka käsittelevät ulkoilun, lähityön tai muiden elämäntapavalintojen vaikutusta myopian kehittymiseen. Näitä käsitteleviä tutkimuksia rajautui katsauksesta yhteensä 28, mikä kertoo aiheiden ajankohtaisuudesta. Voisikin

olla mielenkiintoista, jos esimerkiksi ulkoilun vaikutusta myopian kehityksen hidastumiseen tutkittaisiin vastaavanlaisen kirjallisuuskatsauksen avulla. Toinen mahdollinen jatkotutkimus aiheesta voisi olla jonkin myopiakontrollikeinon avulla toteutettu käyttäjäkokeilu. Myopiakontrolliin tarkoitettujen silmälasilinssien ja piilolinssien on markkinoitu olevan optisesti laadukkaampia linssejä, sillä laita-alueiden optiikkaa on parannettu. Esimerkiksi vertaileva tutkimus myopiakontrolliin kehitettyjen silmälasilinssien tai piilolasien ja vastaavien perinteisten näönkorjaustapojen välillä voisi olla mielenkiintoinen. Varsinaista myopiakontrollia hoitajaksoineen voi olla haasteellista toteuttaa, ellei tutkimukseen ole käytettävissä aikaa useampi vuosi.

## Lähteet

Aller, Thomas – He, Mingguang – Holden, Brien – Jong, Monica – Sankaridurg, Padmaja – Smith, Earl 2013. Myopia, an underrated global challenge to vision: where the current data takes us on myopia control. *Eye* 28 (2). 142–146. Royal College of Ophthalmologists. Verkkodokumentti. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3930268/>>. Luettu 29.9.2016.

American Optometric Association 2006. Care of the Patient with Myopia. Optometric Clinical Practice Guideline. Verkkodokumentti. <http://www.aoa.org/documents/optometrists/CPG-15.pdf>>. Luettu 26.10.2016.

Anstice, Nicola – Phillips, John 2011. Effect of Dual-Focus Soft Contact Lens Wear on Axial Myopia Progression in Children. *Ophthalmology* 118 (6). 1152–1161. American Academy of Ophthalmology. Verkkodokumentti. <[http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(10\)01154-1/abstract](http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(10)01154-1/abstract)>. Luettu 20.9.2016.

Aveyard, Helen 2010. Doing a literature review in health and social care – a practical guide. Open University Press. E-kirja. Verkkodokumentti. <http://site.ebrary.com.ezproxy.metropolia.fi/lib/metropolia/reader.action?docID=10413319>. Luettu 28.8.2016. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)

Axelin, Anna – Pudas-Tähkä, Sanna-Mari 2007. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen aiheen rajaaminen, hakutermit ja abstraktien arviointi. Teoksessa Axelin, Anna – Johansson, Kirsi – Stolt, Minna – Ääri, Riitta-Liisa (toim.): Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja (A:51/2007). Digipaino Turun Yliopisto. 46–57.

Barr, Christopher – Berntsen, David – Mutti, Donald – Zadnik, Karla 2013. Peripheral Defocus and Myopia Progression in Myopic Children Randomly Assigned to Wear Single Vision and Progressive Addition Lenses. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 54 (8). 5761–5770. The Association for Research in Vision and Ophthalmology. Verkkodokumentti. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3755539/>>. Luettu 15.10.2016.

Bauer, Joseph – Gwizada, Jane – Thorn, Frank – Held, Richard 1993. Myopic Children Show Insufficient Accommodative Response to Blur. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 34 (3). 690–694. The Association for Research in Vision and Ophthalmology. Verkkodokumentti. <<http://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2179311>>. Luettu 6.9.2016.

Chen, Li Jia – Pang, Chi Pui – Rong, Shi Song – Tam, Pancy – Tang, Shu Min – Young, Alvin 2014. PAX6 Gene Associated with High Myopia: A Meta-analysis. *Optometry and Vision Science* 91 (4). 419–429. American Academy of Optometry. Verkkodokumentti. <[http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2014/04000/PAX6\\_Gene\\_Associated\\_with\\_High\\_Myopia\\_\\_\\_A.10.aspx](http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2014/04000/PAX6_Gene_Associated_with_High_Myopia___A.10.aspx)>. Luettu 6.9.2016.

Chen, Xiang – Donovan, Leslie – Fisher, Scott – Ge, Jian – Ho, Arthur – Holden, Brien – Lin, Zhi – Martinez, Aldo – Sankaridurg, Padmaja – Smith, Earl – Varnas, Saulius 2010. Spectacle Lenses Designed to Reduce Progression of Myopia: 12-Month Results. *Optometry and Vision Science* 87 (9). 631–641. American Academy of Optometry. Verkkodokumentti. <[http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2010/09000/Spectacle\\_Lenses\\_Designed\\_to\\_Reduce\\_Progression\\_of.4.aspx](http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2010/09000/Spectacle_Lenses_Designed_to_Reduce_Progression_of.4.aspx)>. Luettu 28.9.2016.

Chia, Audrey – Lu, Qing-Shu – Tan, Donald 2016. Five-Year Clinical Trial on Atropine for the Treatment of Myopia 2. *Ophthalmology* 123 (2). 391–399. American Academy of Ophthalmology. Verkkodokumentti. <[http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(15\)00675-2/abstract](http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(15)00675-2/abstract)>. Luettu 2.10.2016.

Chong, Eileen – Chung, Kah Meng 2000. Near esophoria is associated with high myopia. *Clinical and Experimental Optometry* 83 (2). 71–75. Optometry Australia. Verkkodokumentti. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1444-0938.2000.tb04895.x/pdf>>. Luettu 10.10.2016. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)

CooperVision 2016. MiSight and ActivControl Technology. Verkkodokumentti. <<http://coopervision.com.my/contact-lenses/misight/misight-activcontrol-technology>>. Luettu 25.10.2016.

Cotter, Susan – Hayes, John – Jones, Lisa – Kleinstein, Robert – Manny, Ruth – Mitchell, Lynn – Moeschberger, Melvin – Mutti, Donald – Twelker, Daniel – Zadnik, Karla 2006. Accommodative lag before and after the onset of myopia. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 47 (3). 837–846. The Association for Research in Vision and Ophthalmology. Verkkodokumentti. <<http://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2183162>>. Luettu 10.9.2016.

Cotter, Susan – Hayes, John – Jones, Lisa – Kleinstein, Robert – Manny, Ruth – Mitchell, Lynn – Moeschberger, Melvin – Mutti, Donald – Twelker, Daniel – Zadnik, Karla 2007. Refractive Error, Axial Length, and Relative Peripheral Refractive Error before and after the Onset of Myopia. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 48 (6). 2510–2519. The Association for Research in Vision and Ophthalmology. Verkkodokumentti. <<http://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2164126>>. Luettu 15.9.2016.

Downie, Laura 2015. Orthokeratology: a clinical overview: part one. *Optometry Today* 55 (1). 44–48. Association of Optometrists. Verkkodokumentti. <[https://issuu.com/optometrytoday/docs/lo\\_res\\_issue\\_100115\\_copy](https://issuu.com/optometrytoday/docs/lo_res_issue_100115_copy)>. Luettu 26.9.2016.

Elsevier 2014. Quick Reference Guide. E-julkaisu. Verkkodokumentti. <[https://www.elsevier.com/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/92079/sciencedirect-quick-reference-guide.pdf](https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0009/92079/sciencedirect-quick-reference-guide.pdf)>. Luettu 30.8.2016.

Frazier, Marcela – Marsh-Tootle, Wendy 2006. Infants, Toddlers, and Children. Teoksessa Benjamin, William (toim.): *Borish's Clinical Refraction*. 2. painos. Yhdysvallat: Butterworth-Heinemann. 1395–1460.

Fricke, Timothy – Holden, Brien – Jong, Monica – Naduvilath, Thomas – Naidoo, Kovin – Resnikoff, Serge – Sankaridurg, Padmaja – Wilson, David – Wong, Tien 2016. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology* 123 (5). 1036–1042. American Academy of Ophthalmology. Verkkodokumentti. <[http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(16\)00025-7/pdf](http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(16)00025-7/pdf)>. Luettu 5.10.2016.

Friedman, Nina – Mutti, Donald – Sholtz, Robert – Zadnik, Karla 2000. Peripheral Refraction and Ocular Shape in Children. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 41 (5). 1022–1030. The Association for Research in Vision and Ophthalmology. Verkkodokumentti. <<http://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2123335>>. Luettu 30.9.2016.

Gilmartin, Bernard – Rosenfield, Mark 1998. Myopia and nearwork: causation or merely association. Teoksessa Gilmartin, Bernard – Rosenfield, Mark (toim.): Myopia and Nearwork. Yhdysvallat: Butterworth-Heinemann. 193–206.

Goss, David 2006. Development of Ametropias. Teoksessa Benjamin, William (toim.): Borish's Clinical Refraction. 2. painos. Yhdysvallat: Butterworth-Heinemann. 56–92.

Grosvenor, Theodore 1998. Myopia control procedures. Teoksessa Gilmartin, Bernard – Rosenfield, Mark (toim.): Myopia and Nearwork. Yhdysvallat: Butterworth-Heinemann. 173–192.

Grosvenor, Theodore 2007. Primary Care Optometry. 5. painos. Yhdysvallat: Butterworth-Heinemann.

Hirsch, Monroe 1961. A Longitudinal Study of Refractive State of Children during the First Six Years of School: A Preliminary Report of the OJAI Study. *Optometry and Vision Science* 38 (10). 564–571. American Academy of Optometry. Verkkodokumentti. <[http://journals.lww.com/optvissci/Citation/1961/10000/A\\_LONGITUDINAL\\_STUDY\\_OF\\_REFRACTIVE\\_STATE\\_OF.4.aspx](http://journals.lww.com/optvissci/Citation/1961/10000/A_LONGITUDINAL_STUDY_OF_REFRACTIVE_STATE_OF.4.aspx)>. Luettu 5.10.2016.

Hung, Li-Fang – Kee, Chea-su – Qiao-Grider, Ying – Ramamirthan, Ramkumar – Smith, Earl 2005. Peripheral Vision Can Influence Eye Growth and Refractive Development in Infant Monkeys. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 46 (11). 3965–3972. The Association for Research in Vision and Ophthalmology. Verkkodokumentti. <<http://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2182322>>. Luettu 2.10.2016.

Johansson, Kirsi – Kontio, Elina 2007. Systemaattinen tarkastelu alkuperäistutkimusten laatuun. Teoksessa Axelin, Anna – Johansson, Kirsi – Stolt, Minna – Ääri, Riitta-Liisa (toim.): Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja (A:51/2007). Digipaino Turun Yliopisto. 101–108.

Johansson, Kirsi 2007. Kirjallisuuskatsaukset – Huomio systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Teoksessa Axelin, Anna – Johansson, Kirsi – Stolt, Minna – Ääri, Riitta-Liisa (toim.): Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja (A:51/2007). Digipaino Turun Yliopisto. 3–9.

Jones, Lisa – Sinnott, Loraine – Walline, Jeffrey 2009. Corneal reshaping and myopia progression. *The British Journal of Ophthalmology* 93 (9). 1181–1185. BMJ. Verkkodokumentti. <[https://www.researchgate.net/publication/24403147\\_Corneal\\_reshaping\\_and\\_myopia\\_progression](https://www.researchgate.net/publication/24403147_Corneal_reshaping_and_myopia_progression)>. Luettu 20.9.2016.

Jousimaa, Jukkapekka – Komulainen, Jorma – Liira, Helena – Liira, Juha 2010. Hoitosuosituksen näytön asteen ja vahvuuden arviointi GRADE-työryhmän tapaan. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. Verkkodokumentti. <[http://www.duodecim-lehti.fi/web/guest/haku.jsessionid=EBE3042AA15E8344A039564C5C5DF9DC?p\\_p\\_id=Article\\_WAR\\_DL6\\_Articleportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&\\_Article\\_WAR\\_DL6\\_Articleportlet\\_p\\_frompage=uusinnumero&\\_Article\\_WAR\\_DL6\\_Articleportlet\\_viewType=viewArticle&\\_Article\\_WAR\\_DL6\\_Articleportlet\\_tunnus=duo99022](http://www.duodecim-lehti.fi/web/guest/haku.jsessionid=EBE3042AA15E8344A039564C5C5DF9DC?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&p_p_lifecycle=0&_Article_WAR_DL6_Articleportlet_p_frompage=uusinnumero&_Article_WAR_DL6_Articleportlet_viewType=viewArticle&_Article_WAR_DL6_Articleportlet_tunnus=duo99022)>. Luettu 3.10.2016.

Kapetanankis, Venediktos – Logan, Nicola – McClelland, Julie – O'Donoghue, Lisa – Owen, Christopher – Saunders, Kathryn – Rudnicka, Alicja 2015. Risk Factors for

Childhood Myopia: Findings from the NICER Study. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 56 (3). 1524–1530. The Association for Research in Vision and Ophthalmology. Verkkodokumentti. <<http://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2212924>>. Luettu 14.10.2016.

Loikkanen, Valto – Peltomäki, Ville – Vuolle, Pekka 2012. Markkinoinnin ABC – Pienyrittäjän pikaopas. Helsingin Uusyrityskeskus. Verkkodokumentti. <[http://www.newco-helsinki.fi/application/files/1214/4042/3369/markkinointiopas\\_2012\\_2304.pdf](http://www.newco-helsinki.fi/application/files/1214/4042/3369/markkinointiopas_2012_2304.pdf)>. Luettu 26.10.2016.

Lääkäriliitto 2014. Maailman Lääkäriliiton Helsingin julistus. Verkkodokumentti. <<https://www.laakariliitto.fi/liitto/etiikka/helsingin-julistus/>>. Luettu 30.9.2016.

Ojamo, Matti 2015. Näkövammarekisterin vuosikirja 2014. Helsinki: Näkövammaisten keskusliitto ry. Verkkodokumentti. <[http://www.nkl.fi/index.php?\\_\\_file\\_display\\_id=7892](http://www.nkl.fi/index.php?__file_display_id=7892)>. Luettu 29.9.2016.

Rosenfield, Mark 1998. Accommodation and myopia. Teoksessa Gilmartin, Bernard – Rosenfield, Mark (toim.): *Myopia and Nearwork*. Yhdysvallat: Butterworth-Heinemann. 91–116.

Rosenfield, Mark 2006. Refractive Status of the Eye. Teoksessa Benjamin, William (toim.): *Borish's Clinical Refraction*. 2. painos. Yhdysvallat: Butterworth-Heinemann. 3–34.

Salminen, Ari. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovituksiin. Vaasan Yliopiston opetusmateriaali. Verkkodokumentti. <[http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf)>. Luettu 28.8.2016.

Sarajärvi, Anneli – Tuomi, Jouni. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 1.-3. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Smith, Earl 2013. Optical treatment strategies to slow myopia progression: Effects of the visual extent of the optical treatment zone. *Experimental Eye Research* 114 77–88. International Society for Eye Research. Verkkodokumentti. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014483512003466>>. Luettu 20.10.2016. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)

Smith, Earl 2016. Clinical Use of myopia control. Puheenvuoro 13.10. Specsavers Clinical Conference. Helsinki.

Ticak, Anita – Walline, Jeffrey 2013. Peripheral Optics with Bifocal Soft and Corneal Reshaping Contact Lenses. *Optometry and Vision Science* 90 (1). 3–8. American Academy of Optometry. Verkkodokumentti. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3534901/#R37>>. Luettu 1.10.2016.

Tähtinen, Helena 2007. Systemaattinen tiedonhaku hoitotieteen näkökulmasta. Teoksessa Axelin, Anna – Johansson, Kirsi – Stolt, Minna – Ääri, Riitta-Liisa (toim.): *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja (A:51/2007). Digipaino Turun Yliopisto. 10–45.

University of Rochester 2013. Myopia Control and Emmetropization. Advanced Physiological Optics Laboratory. Verkkodokumentti. <<http://www.cvs.rochester.edu/yoon-lab/research/mpc.html>>. Luettu 27.10.2016.

Wallman, Josh – Winawer, Jonathan 2004. Homeostasis of Eye Growth and the Question of Myopia. Neuron 43 (4). 447–468. Cell Press. Verkkodokumentti. <[http://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273\(04\)00493-3](http://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273(04)00493-3)>. Luettu 9.9.2016.



## Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen alkuperäistutkimukset

1. Jones, Lisa – Rah, Marjorie – Walline, Jeffrey 2004. The Children's Overnight Orthokeratology Investigation (COOKI) Pilot Study. *Optometry and Vision Science* 81 (6). 407–413. American Academy of Optometry. Verkkodokumentti. <[http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2004/06000/The\\_Children\\_s\\_Over-night\\_Orthokeratology.7.aspx](http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2004/06000/The_Children_s_Over-night_Orthokeratology.7.aspx)>. Luettu 1.10.2016.
2. Greiner, Katie – Jones-Jordan, Lisa – McVey, Elizabeth – Walline, Jeffrey 2013. Multifocal Contact Lens Myopia Control. *Optometry and Vision Science* 90 (11). 1207–1214. American Academy of Optometry. Verkkodokumentti. <[http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2013/11000/Multifocal\\_Contact\\_Lens\\_Myopia\\_Control.10.aspx](http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2013/11000/Multifocal_Contact_Lens_Myopia_Control.10.aspx)>. Luettu 25.9.2015.
3. Alharbi, Ahmed – Kang, Pauline – Lum, Edward – Swarbrick, Helen – Watt, Kathleen 2015. Myopia Control during Orthokeratology Lens Wear in Children Using a Novel Study Design. *Ophthalmology* 122 (3). 620–630. American Academy of Ophthalmology. Verkkodokumentti. <[http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(14\)00931-2/abstract](http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(14)00931-2/abstract)>. Luettu 26.9.2016. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)
4. Cheng, Desmond – Drobe, Bjorn – Schmid, Katrina – Woo, George 2014. Effect of Bifocal and Prismatic Bifocal Spectacles on Myopia Progression in Children: Three-Year Results of a Randomized Clinical Trial. *Jama Ophthalmology* 132 (3). 258–264. The American Medical Association. Verkkodokumentti. <<http://archophth.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=1813321>>. Luettu 4.10.2016. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)
5. Chen, Yile – Liu, Manli – Liu, Quan – Sun, Yuan – Wang, Danyang – Xu, Fan – Zhang, Ting 2015. Orthokeratology to Control Myopia Progression: A Meta-Analysis. *Plos One*. Plos. Verkkodokumentti. <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0124535>>. Luettu 4.10.2016.
6. Lam, Carly – Tang, Wing – Tang, Ying – To, Chi – Tse, Dennis 2014. Defocus Incorporated Soft Contact (DISC) lens slows myopia progression in Hong Kong Chinese schoolchildren: a 2-year randomised clinical trial. *The British Journal of Ophthalmology* 98 (1). 40–45. BMJ. Verkkodokumentti. <<http://bjo.bmj.com/content/98/1/40.full>> Luettu 4.10.2016.
7. Bi, Hong-Sheng – Guo, Da-Dong – Guo, Jun-Guo – Si, Jun-Kang – Tang, Kai – Wang, Xing-Rong 2015. Orthokeratology for Myopia Control: A Meta-analysis. *Optometry and Vision Science* 92 (3). 252–257. American Academy of Optometry. Verkkodokumentti. <[http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2015/03000/Orthokeratology\\_for\\_Myopia\\_Control\\_\\_A.4.aspx](http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2015/03000/Orthokeratology_for_Myopia_Control__A.4.aspx)> Luettu 30.9.2016. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)
8. Jones, Lisa – Sinnott, Loraine – Walline, Jeffrey 2009. Corneal reshaping and myopia progression. *The British Journal of Ophthalmology* 93 (9). 1181–1185. BMJ. Verkkodokumentti. <[https://www.researchgate.net/publication/24403147\\_Corneal\\_reshaping\\_and\\_myopia\\_progression](https://www.researchgate.net/publication/24403147_Corneal_reshaping_and_myopia_progression)>. Luettu 27.9.2016.

9. Gilmartin, Bernard – Gutiérrez-Ortega, Ramón – Villa-Collar, César – Santodomingo-Rubido, Jacinto 2013. Factors Preventing Myopia Progression with Orthokeratology Correction. *Optometry and Vision Science* 90 (11). 1225–1236. American Academy of Optometry. Verkkodokumentti. <[http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2013/11000/Factors\\_Preventing\\_Myopia\\_Progression\\_with.12.aspx](http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2013/11000/Factors_Preventing_Myopia_Progression_with.12.aspx)>. Luettu 26.9.2016.
10. Carracedo, Gonzalo – Faria-Ribeiro, Miguel – González-Méijome, José – Lopes-Ferreira, Daniela – Peixoto-de-Matos, Sofia – Queirós, António 2016. Stabilization in early adult-onset myopia with corneal refractive therapy. *Contact Lens and Anterior Eye* 39 (1). 72–77. The British Contact Lens Association. Verkkodokumentti. <[http://www.contactlensjournal.com/article/S1367-0484\(15\)30010-2/pdf](http://www.contactlensjournal.com/article/S1367-0484(15)30010-2/pdf)>. Luettu 26.9.2016. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)
11. Aller, Thomas – Liu, Maria – Wildsoet, Christine 2016. Myopia Control with Bifocal Contact Lenses: A Randomized Clinical Trial. *Optometry and Vision Science* 93 (4). 344–352. American Academy of Optometry. Verkkodokumentti. <<http://journals.lww.com/optvissci/pages/articleviewer.aspx?year=2016&issue=04000&article=00006&type=abstract>>. Luettu 27.9.2016. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)
12. Hamasaki, Ichiro – Hasebe, Satoshi – Nakatsuka, Chiaki – Ohtsuki, Hiroshi 2005. Downward deviation of progressive addition lenses in a myopia control trial. *Ophthalmic and Physiological Optics* 25 (4). 310–314. The College of Optometrists. Verkkodokumentti. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1475-1313.2005.00301.x/full>>. Luettu 28.9.2016. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)
13. Brennan, Noel – Chehab, Khaled – Cheng, Xu – Exford, Joan – Xu, Jing 2016. Soft Contact Lenses with Positive Spherical Aberration for Myopia Control. *Optometry and Vision Science* 93 (4). 353–366. American Academy of Optometry. Verkkodokumentti. <<http://journals.lww.com/optvissci/pages/articleviewer.aspx?year=2016&issue=04000&article=00007&type=abstract>>. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)
14. Cheung, Sin Wan – Cho, Pauline – Edwards, Marion 2005. The Longitudinal Orthokeratology Research in Children (LORIC) in Hong Kong: A Pilot Study on Refractive Changes and Myopic Control. *Current Eye Research* 30 (1). 71–80. Taylor & Francis Group. Verkkodokumentti. <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02713680590907256>>. Luettu 30.9.2016. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)
15. Chen, Xing-Lin – Fu, Ai-Cun – Li, Xiu-Hong – Lv, Yong – Shang, Li-Na – Wang, Shu-Lin – Zhu, Yu 2016. Higher spherical equivalent refractive errors is associated with slower axial elongation wearing orthokeratology. *Contact Lens and Anterior Eye* 39 (1). 62–66. The British Contact Lens Association. Verkkodokumentti. <[http://www.contactlensjournal.com/article/S1367-0484\(15\)30017-5/fulltext](http://www.contactlensjournal.com/article/S1367-0484(15)30017-5/fulltext)>. Luettu 28.9.2016. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)

16. González-Méijome, José – Lopes-Ferreira, Daniela – Neves, Helena – Pauné, Jaume – Queiros, António – Quevedo, Lluisa 2014. Peripheral myopization and visual performance with experimental rigid gas permeable and soft contact lens design. *Contact Lens and Anterior Eye* 37 (6). 455–460. The British Contact Lens Association. Verkkodokumentti. <[http://www.contactlensjournal.com/article/S1367-0484\(14\)00101-5/fulltext](http://www.contactlensjournal.com/article/S1367-0484(14)00101-5/fulltext)>. Luettu 30.9.2016. (Vaatii sisäänkirjautumisen.)
17. Edwards, Marion – Lam, Carly – Lew, John – Li, Roger – Yu, Bibianna 2002. The Hong Kong Progressive Lens Myopia Control Study: Study Design and Main Findings. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 43 (9). 2852–2858. The Association for Research in Vision and Ophthalmology. Verkkodokumentti. <<http://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2162828>> Luettu 28.9.2016.

# Hyvä muistaa

Jokainen ihminen on yksilö; aiheeseen perehtynyt optikko osaa valita jokaiselle sopivimman myopiakontrollivaihtoehdon

Myopiakontrolli vaatii motivaatiota ja sitoutumista, minkä vuoksi kontrollikäynnejä voi olla normaalia tiheämmin

Uusia innovaatioita kehitetään jatkuvasti – pysy kuulolla!

Esitteen sisältö perustuu opinnäytetyöhön Myopiakontrolli – systemaattinen kirjallisuuskatsaus.

## Myopiakontrolli

Optiset apuvälineet likitaitteisuuden kasvun hidastamisen apuna



## Mikä

Myopiakontrolli tarkoittaa likitaitteisuuden kasvun hidastamista. Kaikille tutut optiset apuvälineet, kuten piilolinsit ja silmälasilinsit, toimivat mahdollisina myopiakontrollikeinoina.

### Kouluikäisen säännöllinen näön tutkiminen on tärkeää

Likitaitteisuus kehittyy usein kouluikässä, joten säännöllisten näöntutkimusten tärkeys korostuu viimeistään peruskoulun alkaessa. Taittovoimamuutokset voivat olla nopeita, joten suositeltavaa olisi käydä näöntutkimuksissa vuosittain. Ajan tasalla oleva silmälasikorjaus on perustana onnistuneelle myopiakontrollille.

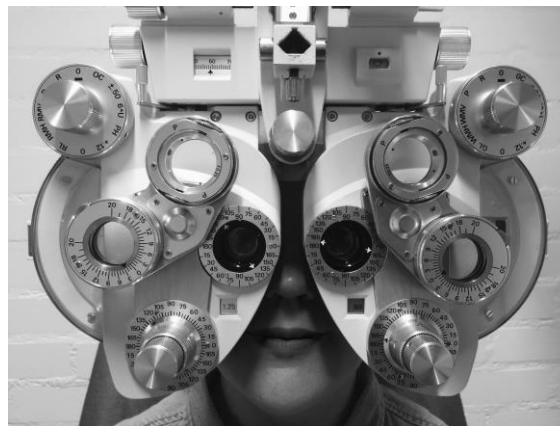
## Miten

Likitaitteisuuden kasvun hidastamiseen voidaan käyttää erilaisia silmälas- ja piilolinssivaihtoehtoja, eli jokaisen tarpeeseen löytyy sopiva vaihtoehto. Myopiakontrollin hoitojakson kesto on usein vuodesta useampaan vuoteen.

Myopiakontrolli vaatii aikaa ja sitoutumista, jotta saadaan aikaan pysyviä tuloksia. Jokaisella vaihtoehdolla on mahdollista hidastaa likitaitteisuuden kasvua. Aiheeseen perehtynyt optikko osaa suositella jokaiselle sopivaa vaihtoehtoa.

### Vaihtoehdot

- Monitehosilmäläsit ja kaksitehosilmäläsit optimoidulla lähilissillä.
- Pehmeät monitehopiilolasit helppoon ja miellyttävään käyttöön.
- Ortokeratologialinsit eli yön yli pidettävät kovat piilolasit. Hoitojakson jälkeen voit viettää päiväsi ilman silmälasia.



*”Myopiakontrolli sopii kaikille likitaitteisille lapsille ja nuorille. Eri hoitovaihtoehdot ovat entuudestaan tuttuja piilolasi- ja silmälasiratkaisuja, jotka muokataan yksilöllisesti jokaisen tarpeeseen.”*

## Kenelle

Myopiakontrolli sopii kaikille likitaitteisille lapsille ja nuorille. Erityisesti voimakkaasti likitaitteisten vanhempien lapset voivat hyötyä myopiakontrollista. Ortokeratologialinssien avulla on saatu hyvät tulokset myös aikuisilla. Tärkeintä on oma motivaatio ja sitoutuminen.

### Yksilöllisyys

Eri kontrollikeinot toimivat jokaisella yksilöllisesti. Laajan näöntutkimuksen pohjalta asiaan perehtynyt optikko osaa arvioida jokaiselle sopivimman myopiakontrollivaihtoehdon.

## Lisätietoa

Esitteen sisältö perustuu opinnäytetyöhön Myopiakontrolli – systemaattinen kirjallisuuskatsaus.

Tekijät: Sara Karvonen, Anna Murto  
Metropolia Ammattikorkeakoulu

[www.theseus.fi](http://www.theseus.fi)