

Siiri Alenius ja Elisa Sippola

## **Akkommodaatiospasmin hoitomenetelmät**

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

## **Akkommodaatiopasmin hoitomenetelmät**

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Siiri Alenius ja Elisa Sippola  
Opinnäytetyö  
Syksy 2021  
Optometrian tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Optometrian-ohjelma

---

Tekijät: Siiri Alenius ja Elisa Sippola

Opinnäytetyön nimi: Akkommodaatiospasmin hoitomenetelmät

Työn ohjaajat: Leila Kemppainen ja Tuomas Juustila

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2021

Sivumäärä: 44

---

Digitalisoitumisen myötä näyttöpäätetyö ja muu lähityöskentely on lisääntynyt entisestään työpaikoilla ja koulussa. Älylaitteiden käyttö aloitetaan jopa varhaislapsuudessa. On todennäköistä, että ihmisten näkövaatimukset ovat muuttuneet lähityöskentelyn ja tietotekniikan kehittymisen seurauksena lähipainotteisemmaksi, jonka seurauksena silmiin kohdistuu uudenlaisia näkörasitteita, kuten akkommodatiivinen näköstressi.

Halusimme tutkia opinnäytetyössämme silmiin kohdistuneita uudenlaisia näkörasitteita ja opinnäytetyömme käsittelee akkommodaatiospasmin hoitomenetelmiä. Vaikka akkommodaatiospasmi on ilmiönä melko yleinen, siitä on vähän tietoa saatavilla Suomeksi, jonka vuoksi haluamme koota tietopakkauksen akkommodaatiospasmista ja sen hoidosta.

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä oli kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Tutkimuskysymys opinnäytetyössämme oli; Kuinka hoitaa akkommodaatiospasmia, ja mitä erilaisia hoitomuotoja on saatavilla? Opinnäytetyössä tavoitteenamme oli kerätä kattava ja luotettava suomenkielinen tietopaketti akkommodaatiospasmin laukaisevista tekijöistä, oireista, tutkimisesta ja ennen kaikkea erilaisista hoitomenetelmistä. Työn tarkoitus oli tuoda lisää tietoutta akkommodaatiospasmin eri hoitomenetelmistä ja koota yhtenäinen suomenkielinen kokonaisuus aiheesta.

Akkommodaatiospasmin hoidon perustana on huolellinen selvitys akkommodaatiospasmin toiminnallisesta luonteesta potilaalla ja yhteydestä potilaan elämäntilanteeseen. Akkommodaatiospasmia hoidetaan useimmiten syklologisilla silmätipoilta ja refraktiivisella korjauksella sekä tekolinssin istutuksella, visuaalisella ergonomialla, psyykkisillä parannuskeinoilla ja silmäjumppilla.

Akkommodaatiospasmin hoitoon ei ole virallista ohjeistusta, tai vain yhtä oikeaa toimintatapaa. Parhaan hoitomenetelmän valitseminen, suunnittelu ja hoidon etenemisen kontrollointi jää optikon tai silmälääkärin oman harkintakyvyn varaan.

Asiasanat: akkommodaatio, akkommodaatiospasmi, pseudomyopia, ja lähityöskentely.

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Optometry

---

Authors: Siiri Alenius and Elisa Sippola  
Title of thesis: The management of accommodative spasm  
Supervisors: Leila Kemppainen and Tuomas Juustila  
Term and year when the thesis was submitted: Fall 2021  
Number of pages: 44

---

Digitalization, screen work and other terminal work has increased further in the workplace and at school. The use of smart devices starts as soon as in early childhood. Thus, it is likely that as a result of increased close-up work and the development of technology, people's visual demands have changed, resulting in new types of visual strain on the eyes, such as accommodative and binocular visual stress, and external symptoms such as dry eye. Although accommodative spasm is a fairly common phenomenon, very little information is available about it, which is why we want to gather information about accommodation spasm and its treatment in our thesis.

The research method of the thesis is a descriptive literature review. The research question in our thesis; How to treat accommodation spasm, and what are the different treatments available? In the thesis, our goal is to collect a comprehensive and reliable Finnish-language information package on the triggers, symptoms, research and, above all, various treatment methods for accommodative spasm. The basis of the treatment of accommodation spasm relies on a thorough examination of the functional nature of accommodation spasm in the patient and its connection to the patient's life situation. Accommodation spasm is treated with cycloplegic eye drops, refractive correction, artificial lens implantation, visual ergonomics, mental remedies, and vision exercise.

There is no official guidance, on how accommodative spasm should be managed. Choosing the right treatment and executing it, as well as controlling the progress of treatment is dependent on the judgement of the optometrist or ophthalmologist, who treats the patient.

---

Keywords: accommodation, accommodative spasm, pseudomyopia, terminal work

# SISÄLLYS

1. JOHDANTO .....	2
1 SILMÄN RAKENNE, AKKOMMODAATIO JA LÄHITYÖ .....	4
1.1 Silmän sisäiset rakenteet .....	4
1.2 Akkommodaatio .....	6
1.2.1 Akkommodaatiospasmi.....	8
1.2.2 Akkommodaatiospasmin laukaisevat tekijät .....	10
1.2.3 Tunnusmerkit ja oireet.....	10
1.2.4 Tutkiminen.....	11
1.2.5 Pseudomyopia ja latentti hyperopia .....	13
1.3 Lähityö .....	14
1.4 Ennaltaehkäisy .....	15
2 TYÖN TOTEUTUS .....	16
2.1 Kirjallisuuskatsauksen vaiheet.....	17
2.2 Aineiston käsittely .....	18
3 AKKOMMODAATIOSPASMIN HOITOMENETELMÄT .....	23
3.1 Refraktiivisen virheen korjaus .....	23
3.2 Sykloplegisten aineiden käyttö.....	25
3.3 Tekolinssi .....	27
3.4 Ortoptiset harjoitukset .....	28
3.5 Ei- hoitoa vaativat tilanteet .....	30
3.6 Psyykkiset hoitokeinot.....	31
3.7. Visuaalinen ergonomia.....	32
4 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	33
5 POHDINTA.....	36
6 LÄHTEET.....	40

# 1. JOHDANTO

Yhä useampi ihminen viettää paljon aikaa tietokoneiden, tablettien ja älypuhelimien parissa. Digitalisoitumisen myötä näyttöpäätetyö ja muu lähityöskentely on lisääntynyt entisestään työpaikoilla ja koulussa. On todennäköistä, että ihmisten näkövaatimukset ovat muuttuneet lähityöskentelyn ja tietotekniikan kehittymisen seurauksena lähipainotteisemmaksi, jonka seurauksena silmiin kohdistuu uudenlaisia näkörasitteita, kuten akkommodatiivinen ja binokulaarinen näköstressi. (Sheppard & Wolffsohn, viitattu 7.9.2021.)

Halusimme tutkia akkommodaatiospasmin hoitomenetelmiä, sillä lähityö ja älylaitteet ovat yleistyneet paljon lyhyessä ajassa sekä akkommodaatiospasmin hoitomenetelmistä ei ole aikaisemmin tehty yhtenäistä suomenkielistä kokonaisuutta. Suomenkielistä kirjallisuutta, sekä tietoa akkommodaatiospasmissa ja sen hoidosta on saatavilla niukasti, eikä tietoa ole kaikissa lähteissä yhdenmukaista, jonka vuoksi halusimme tehdä itse tutkimuksen aiheesta. Kiinnostusta aiheeseen lisäsi se, että toisella työparilla sekä hänen perheenjäsenellään on ollut kokemusta itsestään ohimenevistä akkommodaatiospasmeista, jotka helpottuivat parissa päivässä. Lukemalla vanhoja optometrian opinnäytetöitä kiinnostuimme aiheestamme Satu Hautakallion opinnäytetyön pohjalta, joka on kirjallisuuskatsaus älypuhelimien vaikutuksista näköön, Älypuhelimet aiheuttavat myopiaa – vai aiheuttavatko? Hautakallio toivoi opinnäytetyössään, että aiheesta, joka käsittelee näköhäiriöitä ja älypuhelimien välistä yhteyttä tehtäisiin tutkimus, millaisia yhteyksiä näköhäiriöillä voi olla yleistyneeseen älypuhelimien käyttöön.

Tavoitteenamme opinnäytetyössä on kerätä kokoon kattava sekä luotettava suomenkielinen kirjallisuuskatsaus, joka käsittelee akkommodaatiospasmin hoitomenetelmiä. Erityisesti optometristien sekä optikoiden on tärkeä osata tunnistaa akkommodaatiospasmi ja tehdä silmälasimääräys akkommodaatiospasmi, sekä sen hoito huomioon ottaen. Suomenkielinen kirjallisuus tarjoaa hyvin niukasti tietoa akkommodaatiospasmin hoidosta sekä englanninkielinen tieto on hyvin pirstaleista. Spasmin hoitomenetelmistä ei ole tehty samankaltaisia tutkimuksia tai julkaisuja suomeksi, jossa olisi koottuna yhteen sen eri hoitomenetelmät. Työn tarkoitus on tuoda lisää tietoutta akkommodaatiospasmin eri hoitomenetelmistä ja koota yhtenäinen suomenkielinen kokonaisuus aiheesta.

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä on kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Se on yleinen kirjallisuuskatsauksen muoto ja sitä voidaan luonnehtia yleiskatsaukseksi ilman tarkkoja sääntöjä. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on laaja-alainen ja tutkimuskysymykset ovat väljempää kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Metodologiset säännöt eivät rajaa aineiston valintaa kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus voi tarjota uusia tutkittavia ilmiöitä systemaattista kirjallisuuskatsausta varten. (Salminen 2011, 3-5.)

# 1 SILMÄN RAKENNE, AKKOMMODAATIO JA LÄHITYÖ

Silmä on näköaistin kannalta keskeinen ja monimutkainen elin, joka toimii yhteistyössä aivojen kanssa (Silmän rakenne 2019, viitattu 18.11.2020). Jotta voidaan ymmärtää silmän toimintaa, ja silmään liittyviä sairauksia ja ilmiöitä, on tärkeää ymmärtää mistä silmä rakentuu ja kuinka se toimii (Boyd & Turbert, 2018, viitattu 18.11.2020). Yleisesti silmä jaetaan silmän ulkoisiin ja silmän sisäisiin osiin. Silmän sisäiset osat jaetaan yleensä myös silmän etuosaan ja silmän takaosaan.

## 1.1 Silmän sisäiset rakenteet

Silmän sisäisiin rakenteisiin kuuluvat etukammio, iiris, pupilli, mykiö, sädekehä, lasiainen ja verkkokalvo. Myös suonikalvo, näköhermo ja fovea kuuluvat silmän sisäisiin osiin. (Silmän rakenne 2019, viitattu 18.11.2020.)

Iiris, eli värikalvo on pupilliaukkoa ympäröivä kehä, joka saa värinsä sen epiteelisolukon pigmentistä ja stroomakerroksen melaniinipitoisuudesta. Iiriksen keskellä oleva pupilliaukko kontrolloi valon määrää, joka pääsee kulkeutumaan silmän takaosaan. Kirkkaassa valossa pupilliaukkoa säätelevät lihakset saavat pupillin pienenemään ja pienempi määrä valoa pääsee silmään. Hämärässä taas sulkijalihakset rentoutuvat ja päästävät enemmän valoa silmään. Näin pupilliaukko säätelee, että aina juuri sopiva määrä valoa pääsee silmään. (Boyd & Turbert, 2021, viitattu 10.11.2021.)

Mykiö on suoraan pupilliaukon takana oleva elastinen ja läpinäkyvä linssi, joka kerää pupillista tuleen valon, luoden siitä tarkan kuvan verkkokalvolle. Joustavuutensa ansiosta linssi pystyy muuttamaan kaarevuuttaan sen mukaan, kohdistetaanko katse lähelle vai kauas. Linssistä tulee kaarevampi, kun tarkennetaan lähellä olevaan kohteeseen ja litteämpi, kun katsotaan kauas. Mykiön sivuilla on kiinni sitä kannattelevat lihassäikeet. Lihassäikeet kiinnittyvät sädekehään, joka sädelihaksen supistuessa saa aikaan linssin kaarevuuden muutoksen. (Boyd & Turbert, 2021 viitattu 10.11.2021.)



Silmän tarkentaessa lähelle, rengasmaisen sädekehä supistuu, mikä saa kannattajasäikeet rentoutumaan ja mykiö muuttuu kaarevammaksi ja sen taittovoima kasvaa. Kauas katsottaessa sädekehän lihakset laajenevat ja rentoutuvat, mikä saa taas linssin kannattajasäikeet jännittymään, vetäen mykiön litteämmäksi ja linssin taittovoima vähenee. (Duffy 2020, viitattu 24.11.2020.) Silmän sädekehän yksi tärkeä tehtävä on myös kammionesteen tuottaminen. Kammioneste erittyy silmän takakammioon, josta se kulkeutuu etukammioon ja sen tehtävänä on ravita sarveiskalvoa. Akkommodaatiospasmin syntymekanismi liittyykin juuri linssin, kannattajalihasten ja sädekehän toimintaan. Akkommodaatiospasmissa silmä on juuttunut akkommodatiiviseen tilaan, ja sädekehän lihakset ovat jumittuneet liiallisen lähityöskentelyn seurauksena. Silmän sädelihaksen on siis kykenemätön rentoutumaan, minkä takia kauas katsominen on vaikeaa. (Lindberg 2014, viitattu 24.11.2020.)

Etukammio on sarveiskalvon takana sijaitseva nesteen täyttämä tila. Etukammion neste sisältää mykiön ja sarveiskalvon tarvitsemia tärkeitä ravintoaineita ja toimii hapen kuljettajana. Etukammioneste pitää myös yllä silmän sisäistä painetta. (Boyd & Turbert, 2021, viitattu 10.11.2021.) Etukammion takana, iiriksen ja sädekehän välissä on silmän takakammio. Iiriksen takana sijaitseva sädekehä tuottaa kammionesteen ja se erittyy takakammioon. Neste kulkee pupilliaukosta etukammioon ja poistuu kammionkulmasta, trabekkeelivyöhykkeen kautta schlemmin kanavaan, ja sieltä verenkiertoon. (Anatomy of the eye 2017, viitattu 24.11.2020.) Mykiön takana sijaitsee lasiainen, joka täyttää silmän takaosan ontelon. Lasiainen on hyytelöistä ja kirkasta. Sen tukirakenteet ovat mikroskooppisen ohuita säikeitä, jotka kiinnittyvät takaa verkkokalvon pintaan ja edestä mykiöön ja lasiainkalvoon. Lasiainen ravitsee silmän takaosaa ja auttaa silmää pitämään muotonsa. (Boyd & Turbert 2018, viitattu 18.11.2020.)

Verkkokalvo on ohut, läpinäkyvä ja valoherkkä kudokseksi lasiaisen takana. Se on silmän takaosan sisin kerros. Verkkokalvo koostuu valoreseptorisoluista, joita kutsutaan tappisoluiksi ja sauvasoluiksi. Sauvasolut auttavat näkemään pimeässä. Ne ottavat vastaan mustavalkoisen kuvan ja liikkeen. Tappisolut ovat vastuussa tarkasta näkemisestä ja ne mahdollistavat värien näkemisen. Valoreseptorisolut muuttavat kemiallisen reaktion kautta valon sähköiseksi impulssiksi, joka lähetetään näköhermoa pitkin aivojen näkökuorelle. (Boyd & Turbert 2018, viitattu 18.11.2020.) Suonikalvo sijaitsee verkkokalvon ja skleeran välissä. Se on hyvin verisuonittunut ja kuljettaa verkkokalvolle tarvittavat ravintoaineet verisuonien kautta. (Anatomy of the eye 2017, viitattu 24.11.2020.)

Verkkokalvolla sijaitsee fovea, eli tarkan näkemisen alue. Fovealla on runsaasti tappisoluja, jotka

tuottavat tarkkaa kuvaa. Mykiö taittaa valon fovealle, josta valo kulkee impulsseina näköhermoa pitkin aivojen näköaivokuorelle, jossa lopullinen kuva muodostetaan ja kuva tunnistetaan ja analysoidaan. (Boyd & Turbert 2018, viitattu 18.11.2020.)

Sädelihas on silmässä, lähellä kovakalvoa lähellä sijaitseva parasympaattisesti hermotettu lihas. Se säätelee silmän mykiötä ja saa sen tarkentamaan halutulle etäisyydelle. Sädelihas on sileä ja rengasmaisen ja siinä kulkee viistosti ja säteittäisesti kulkevia lihassyitä. Sädekehän hermotuksesta vastaa kolmas aivohermo, Okulomotorinen hermo (Cranial Nerve III). (Kanski, 2016, 807.) Siliaariganglio on yksi neljästä päässä sijaitsevasta gangliosta. Siliaariganglionissa on parasympaattisia hermokuituja, jotka tulevat okulomotorisesta hermosta. Parasympaattiset kuidut ovat peräisin keskiaivojen yläosasta alueella, jota kutsutaan yleemmäksi colliculukseksi. Solujen muodostumista keskushermostosta, josta ne ovat peräisin, kutsutaan Edinger-Westphalin ytimeksi. Ne kulkevat kolmatta aivohermoa pitkin. (Poston 2021, viitattu 10.10.2021.)

Okulomotorinen hermo lähettää signaaleja muun muassa alaviistoille silmänlihaksille. Se lähettää myös parasympaattisia efferenttejä ratoja pitkin signaaleja (silman ganglionin kautta) lihaksiin, jotka ohjaavat pupillien supistumista ja akkommodaatiota. (Joyce, Le & Peterson 2021, viitattu 10.10.2021.) Kolmas aivohermo yhdistää Edinger-Westphalin tumakkeen silmän siliaarigangliosoluihin. Parasympaattisen hermoston hermosyyt läpäisevät okulomotorisen hermon, josta ne menevät sen alempaan lohkoon, ja saavuttavat siliaariganglion alemman vinon silmälihaksen kautta. (Kanski, 2016, 807.)

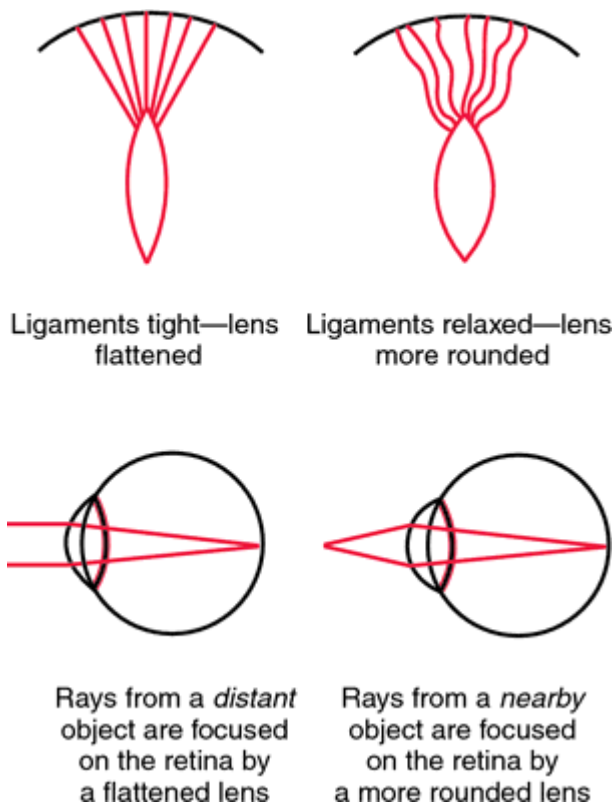
## **1.2 Akkommodaatio**

Mykiön kykyä muuttaa polttoväliään kutsutaan mukauttamiseksi eli akkommodaatioksi (Saari 2011, 210). Silmä lisää taittovoimaa mykiön muodonmuutoksen avulla, jolloin eri etäisyyksiltä tulevat valonsäteet saadaan tarkennettua verkkokalvolle. Sädelihasten supistumisten avulla linssistä tulee paksumpi ja pyöreämpi sekä sen etupinnan taittovoima kasvaa kaarevuussäteen pienentyessä. Silmän tarkentaessa lähellä olevaan kohteeseen, eli akkommodoidessa, silmät kääntyvät myös sisäänpäin, eli konvergoivat. Konvergointi tapahtuu automaattisesti, vähentäen diplopiaa. Lisäksi silmän värikalvo supistuu, pienentäen pupilliaukkoa. Tämä parantaa silmien syvyysnäköä, tarkentaessa lähelle. (Mottagh & Geetha, 2021. Viitattu 10.11.2021.) Tärkein ärsyke, joka stimuloi akkommodaatiota, on epätarkka verkkokalvoärsyke. Akkommodaatiokykyyn vaikuttaa ikä. Iän kasvaessa

mykiön mukauttamiskyky vähenee kapselin elastisuuden vähentyessä. Myös rodullisten erojen vuoksi akkommodaatiokyky on paras pohjoiseurooppalaisilla ja heikoin eteläeurooppalaisilla sekä trooppisissa asuvilla. (Saari 2011, 308, 309.)

Akkommodaatiospasmi voidaan itsessään myös luokitella osaksi isompaa kokonaisuutta, eli lähikatseluspasmia. Lähikatseluspasmista kärsivillä esiintyy sädelihaksen liiallisen supistumisen, eli akkommodaatiospasmin lisäksi pupillin supistumista, eli mioosia, sekä liiallista konvergenssia, eli silmien liiallista sisäänpäin kääntymistä. (Lindberg 2014, 4-5, viitattu 15.2.2021.)

Akkommodaatio jaetaan usein neljään eri osatekijään, refleksi, vergenssi, proksimaalinen ja tooninen akkommodaatio. Refleksiakkommodaatio laukaiseva tekijä on epätarkka verkkokalvokuva. Refleksiakkommodaatio säätelee siis silmän refraktiivista tilaa. Vergenssiakkommodaation laukaisevana tekijänä toimii silmien asento, eli vergenssi. Silmien sisäänpäin kääntyessä silmät alkavat automaattisesti myös akkommodoida ja silmien ulospäin kääntyessä akkommodaatio vähenee. Proksimaalisen akkommodaation laukaiseva tekijä on läheisyys johonkin kohteeseen. Kun tiedotetaan, että jokin kohde on lähellä silmiä, silmät alkavat automaattisesti akkommodoida kohteeseen. Toonisen akkommodaation syitä ei vielä täysin tunneta, eikä sille ole mitään erityistä ärsykettä. Toonista akkommodaatiota on myös vakioakkommodaatiotilaksi, joka on nuorilla usein noin 1 dpt luokkaa. Sädelihaksen supistuminen on hahmoteltu alla olevassa kuvassa (KUVA 1.) (Jukkola & Kivioja 2013, 4-5, viitattu 15.2.2021.)



KUVIO 1. Sädelihaksen toiminta (Farlex Medical dictionary, 2021)

### 1.2.1 Akkommodaatiospasmi

Akkommodaatiospasmi, on osa isompaa kokonaisuutta niin sanottua lähikatseluspasmia, jossa valelikitaitoisuuden lisäksi nähdään sekä vaihtelevan suuruista että kestoltaan muuttuvaa mustuais-ten supistumista mioosia ja liiallista silmien kääntymistä nenään päin eli konvergenssiä. Myös oireet vaihtelevat. Haitaksi koetaan valelikitaitoisuudesta johtuvaa kaukonäön sumenemista, eli pseudomyopiaa, pään ja silmien alueen särkyä, diplopiiaa, sekä katsomiseen liittyviä rasitusvaivoja eli astenooppisia oireita. (Lindberg 2014, 4-5. Viitattu 20.11.2020.)

Kun puhutaan pelkästään akkommodaatiospasmista, viitataan yleensä sädelihaksen pitkittyneeseen supistumiseen, joka aiheuttaa usein jonkin asteista pseudomyopiaa silmään, pitäen linssin lähikatselutilassa. Se voi myös näkyä vaikeutena kohdistaa silmä eri etäisyyksille tai rentouttaa silmän sädelihaksen, ilman mitattavaa pseudomyopiaa. Akkommodaatiospasmi on useimmiten toiminnallinen vaiva, jonka laukaisee pitkittynyt lähityöskentely ja stressi. (Lindberg 2014, 4-5. Viitattu 20.11.2020.)

Lähikatseluspasmilla tarkoitetaan yleensä ilmiötä, jossa silmä on jumittunut lähikatseluasentoon, ilman, että silmä on todellisuudessa fiksoitunut lähelle. Silmän lähirefleksi mahdollistaa silmän kyvyn tarkentaa lähelle. Lähirefleksi koostuu linssin tarkentumisesta lähelle, eli akkommodaatiosta, silmien sisäänpäin kääntymisestä, eli konvergenssista ja mioosista, eli pupillien supistumisesta. Lähikatseluspasmissa akkommodaation jumittumisen lisäksi voidaan nähdä silmien liiallista konvergenssia ja mioosia. (Rhatigan, Byrne & Logan 2017, 6, 35-37. Viitattu 20.11.2020.)

Lähikatseluspasmin ja akkommodaatiospasmin erotteluun sekä tunnusmerkkeihin ei ole saatavilla yksimielisiä määritelmää, jotka osoittaisivat niiden erot. Tutkimuksen mukaan hankitulla aivovammalla voi olla yhteys lähikatseluspasmiin ja tarkemmin akkommodaatiospasmissa esiintyvään pseudomyopiaan, jota esiintyi aivovammasta seuraavat seitsemän vuotta. (Chan & Trobe, 15-17, Viitattu 14.3.2021.) Toisen tutkijan mukaan lähikatseluspasmi voidaan jakaa neljään eri luokkaan: psykogeeninen, päävammasta johtuva, orgaaninen, neuro-orgaaninen ja muun syyt. Vaihtelevaa terminologiaa käytetään tutkimuksissa kuvailemaan lähikatseluspasmiä. Jotkut kirjoittajat käyttävät termejä lähikatseluspasmi, konvergenssispasmi ja akkommodaatiospasmi kuvaamaan samaa ilmiötä tai termejä voidaan käyttää kuvailemaan toisiaan. Jotkut kirjoittajat taas ovat sitä mieltä, että akkommodaatiospasmi ja lähikatseluspasmi ovat erilliset kliiniset kokonaisuutensa. Oireet lähikatseluspasmilla ovat vaihtelevia tai nopeastikin ohimeneviä. (Hyndman 2018, Viitattu 14.2.2021.)

Tässä opinnäytetyössä käsittelemme akkommodaatiospasmiä laajemmasta näkökulmasta, osana lähikatseluspasmiä. Oletamme tutkimuksissa termien akkommodaatiospasmi ja lähikatseluspasmi olevan synonyymeja toisillensa. Akkommodaatiospasmeja voi kuitenkin esiintyä monen tasoisena, joten käsittelemme työssä akkommodaatiospasmin eri tasoja ja sopivia hoitomuotoja vastaamaan spasmin vaikeusastetta.

## 1.2.2 Akkommodaatiospasmin laukaisevat tekijät

Yleisimmät laukaisevat tekijät akkommodaatiospasmeille ovat pitkäkestoinen lähityöskentely ja stressi. Myös korjaamaton hyperopia, tai exoforia voivat edesauttaa akkommodaatiospasmin syntymää, koska silmä yrittää korjata niitä akkommodoimalla. Korjaamattomassa hyperopiassa silmä kompensoi taittovirhettä akkommodoimalla, minkä takia sädelihhas on ylityöllistetty ja altistaa spasmeille. (Lindberg 2014, 4-5, viitattu 2.12.2020.)

Pitkään jatkunut lähityöskentely ilman lepoa on yksi akkommodaatiospasmin riskitekijä. (Seppänen, 2018, viitattu 8.10.21). On todennäköistä, että ihmisten näkövaatimukset ovat muuttuneet lähityöskentelyn ja tietotekniikan kehittymisen seurauksena lähipainotteisemmaksi, jonka seurauksena silmiin kohdistuu uudenlaisia näkörasitteita, kuten akkommodatiivinen ja binokulaarinen näköstressi. (Sheppard & Wolffsohn 2018, Viitattu 7.9.)

Muita mahdollisia syitä ovat valaistus, elintavat, fyysisen aktiivisuuden puute, työergonomia, katseluetäisyys, hartian lihasjumit, ravitsemus tai vitamiinipuutokset. Harvinaisempia laukaisevia tekijöitä, tai myötävaikuttajia spasmin synnyssä voivat olla joidenkin psyykelääkkeiden, mioottien tai ehkäisyyn käytettävien valmisteiden pitkäaikainen käyttö. Yksittäisinä, harvinaisempina taustatekijöinä on pidetty myös esimerkiksi kilpirauhasen liikatoimintaa, diabetestä, silmän tulehdusta, aivotapaturmia- tai sairauksia ja käpyrauhasen kasvainta. (Jukkala & Kivioja 2013, 23, viitattu 2.11.2020.)

## 1.2.3 Tunnusmerkit ja oireet

Akkommodaatiospasmissa kärsivät ovat yleensä yleistilaltaan hyvinvoivia. Oireet riippuvat suuresti siitä, kuinka vaikeasta spasmista on kyse. Yleensä näkeminen on selvästi huonontunut, mutta saattaa vaihdella vireyden ja kellonajan mukaan. Valelikitaitteisuutta, eli pseudomyopiaa saattaa vaikeammassa spasmissa pahimmillaan esiintyä jopa 10 Dioptriin verran. Määrätty taittovirheenkorjaus ei akkommodaatiospasmissa välttämättä paranna näköä ja joissain tapauksissa saattaa myös esiintyä liiallista konvergointia ja siitä aiheutuvia kaksoiskuvia. Tunnusmerkkinä voi myös olla valonarot silmät ja punoittavat luomireunat. Liiallista konvergointia ja mioosia saattaa esiintyä, mikäli

kyseessä on vaikeampi lähikatseluspasmi. Tunnusmerkkien huomaamisessa ja oireiden analysoinnissa korostuu erityisesti huolellisesti tehty anamneesi ja selvitys potilaan elämäntilanteesta. (Lindberg 2014, 4-5, viitattu 2.12.2020.)

Oireita akkommodaatiospasmissa ovat vaihteleva kaukonäön hämärtyminen ja lähipisteen astenopia, eli katsomiseen liittyvät rasitusoireet, kuten silmien väsyminen ja rasittuminen. Toisin kuin konvergointiongelmien aiheuttama sekundaarinen likinäköisyys, akkommodaatiospasmista johtuva sekundaarinen likinäköisyys osoittaa esoforiaa taipumuksia mittaustuloksissa, silmien sisäänpäin kääntymisestä johtuen. Tyypillisimpiin oireisiin kuuluu kyvyttömyys stimuloida tai rentouttaa akkommodaatiota, sekä akkommodoiminen tapahtuu viiveellä monokulaarisesti ja binokulaarisesti tutkituna. (Benjamin & Borish 2006, 1849.) Useimmilla akkommodaatiospasmista kärsivillä esiintyy myös silmien ja pään alueen särkyä. (Lindberg, 2014, 4-5, viitattu 2.12.2020).

#### **1.2.4 Tutkiminen**

Akkommodaatiospasmin diagnosoiminen vaatii kattavan silmätutkimuksen. Se sisältää potilaan yksityiskohtaisen silmän terveystietojen, yleisen terveystietojen, päänsärkyhistorian, näöntarkkuuden mittauksen, kuivan -ja sykkoplegisen refraktion tekemisen syklopentolaattihydrokloridilla 1%. Akkommodaatiospasmin diagnoosi tehtiin, jos seuraavat kriteerit täyttyivät: näöntarkkuuden heikkeneminen ei ollut suhteessa saatuun taittovirheeseen tai näöntarkkuus oli vaihteleva, vaihteleva retinoskopiarefleksi, kuiva- ja sykkoplegisessä retinoskopiassa oli .2.00 dioptrian erotus hyperopiseen suuntaan. Muita kriteerejä, joita harkitaan diagnoosin vahvistamiseksi ovat pupillin koon vaihtelu retinoskopian aikana ja retinoskopian aikainen valoheijasteen vaihtelu kirkkaasta himmeään ja taittovirheen vaihtelu korkeasta miinuksesta matalaan plussaan. Tavallisesti potilailla, joilla on akkommodaatiospasmi, näöntarkkuus on yleensä huonompi kuin 1.0, kun taas konvergenssispasmista kärsivillä näöntarkkuus voi olla parempi kuin 1.0. (Roy, Bharadwaj, Patil-Chhablani, Satgunam, viitattu 20.9.2021.)

Yksi menetelmä todeta akkommodaatiospasmi on 2-3 päivää sykkoplegisen refraktion jälkeen tutkia potilaan näkö uudelleen. Akkommodaatiospasmin katsotaan helpottuneen, jos näöntarkkuus asianmukaisella korjauksella on vakaa ja visus 20/25 tai parempi, retinoskooppinen refleksi on vakaa

ja potilas on oireeton. Tarvittaessa määrätään silmälasit ja neuvotaan tekemään ortoptisia harjoituksia. Jos akkommodaatiospasmi on läsnä jälkitarkastuksessa yllä mainituin oirein, asiakkaalle voidaan alkaa pohtimaan sopivaa hoitomenetelmää. (Roy, Bharadwaj, Patil-Chhablani, Satgunam, viitattu 20.9.2021.)

Akkommodaatiospasmi voidaan myös havaita mittaamalla NRA ja PRA arvot eli negatiivinen relatiivinen akkommodaatio ja positiivinen relatiivinen akkommodaatio. Negatiivinen relatiivinen akkommodaatio -testi arvioi asiakkaan kykyä relaksoida akkommodaatiota säilyttäen konvergenssin 40cm etäisyydellä olevaan kohteeseen. Positiivinen relatiivinen akkommodaatio -testi arvioi asiakkaan kykyä lisätä akkommodaatiota säilyttäen konvergenssin 40cm etäisyydellä olevaan kohteeseen. Akkommodaatiospasmiin liitettäviä tekijöitä ovat alhaiset NRA ja PRA arvot, jotka viittaavat liialliseen konvergointiin ja vähäiseen divergointiin. Liiallinen konvergointi ja vähäinen divergointi viittaavat sekondääriseen akkommodaation joustamattomuuteen. (Benjamin & Borish 2006, 1849.)

Sykloplegiaa aiheuttavia aineita voidaan käyttää purkamaan akkommodaatiospasmi. (Hyndman 2018, viitattu 12.9.2021). Sykloplegian aiheuttavat aineet luetellaan parasymptolyytteihin. Ne voivat haittavaikutuksena aiheuttaa esimerkiksi ahdaskulmaglaukoomakohtauksen. Parasymptolytytit ovat mydriaatteja ja voivat aiheuttaa häikäisyn tunnetta silmissä. Mydriaatit ovat mustuaista laajentavia aineita. (Saari 2011, 437, 187.) Myrdiaattisia aineita ovat muun muassa atropiini, syklopentolaatti ja homatropiini. Näistä aineista pitkäkestoisimman mustuaisen laajenemisen aiheuttaa atropiini. (Whelan, Castillo-Alcala & Lizarraga, viitattu 7.11.2021.)

Asetyylikoliinin muskariinireseptorien salpaaja kutsutaan parasymptolytyteiksi tai toiselta nimeltään antikolinergeiksi. Ne estävät parasymptattisen hermoston välittämiä vasteita. Atropiini ja skopolamiini koisokasveista saatavia kasvialkaloideja. Farmakologiset vaikutukset perustuvat muskariinireseptorien salpaukseen eri kudoksissa ja elimissä. Silmässä atropiinin vaikutus on mydriaasi eli silmänterän laajeneminen. Muskariinireseptorien salpaus estää parasymptattista hermopäätteistä vapautuvan asetyylikoliinin aiheuttaman värikalvon rengaslihaksen supistumisen. Akkommodaatio lähietäisyydelle myös estyy, aiheutuneen sykloplegian vaikutuksesta. (Salminen, Piepponen & Scheinin 2019, 158, 159, 160.)

Atropiini on muskariinireseptorisalpaaja, jolla on useita erilaisia vaikutuksia silmässä lihaksessa,



sydänlihaksessa, avorauhasissa ja keskushermostossa. (Terveyskirjasto, viitattu 12.9.2021). Atropiinin äkillinen lopettaminen heti oireiden lakattua ei ole hyödyllistä spasmin lopettamisen kannalta.

Atropiinin käyttöä tulisi jatkaa ja sen lopettaminen tulisi tapahtua hitaasti vieroittaen sen jälkeen, kun akkommodaatiospasmin oireet ovat hävinneet. Lisättyä plusvoimakkuutta, Hart -karttaa ja akkommodaatiota stimuloivia harjoituksia tulee myös täydentävinä hoitokeinoina käyttää atropiinin vieroitusjakson aikana. (Prerana & Revathy 2013, viitattu 12.9.2021.)

Syklopentolaatti on muun muassa mustuaisen laajentamiseen käytetty lääkeaine. Ainetta käytetään lääkärin ohjeen mukaan yleensä 1–2 tippaa kumpaankin silmään viiden minuutin välein 2–3 kertaa. Lapsilla käytetään yleensä 5 mg/ml -vahvuutta. Syklopentolaatti laajentaa silmäterää sekä estää silmän tarkentamisen. Yleisimmät haittavaikutukset lääkkeellä ovat silmän lyhytaikainen paikallinen kirvely, lähinäön häiriöt, valonarkuus sekä lievä suun kuivuminen ja sydämentykytys. (Duo-decim 2020, viitattu 15.9.2021.)

Homatropiini on synteettinen tertiäärinen amiinialkaloidi, jolla on antimuskariinisia ominaisuuksia. Se estää parasympaattisen hermostimulaation. (PubChem Compound Summary, viitattu 8.10.2021). Homatropiinia käytetään uveiittiksi kutsutun silmänsairauden hoitoon. Sitä käytetään myös pupillin laajentamiseen ennen silmätutkimusta tai alentamaan silmän sisäistä painetta silmäleikkauksen jälkeen. Kontraindikaationa lääkkeen käytölle on glaukooma tai glaukoomaepäily. (Multum 2021, viitattu 8.10.21.)

### **1.2.5 Pseudomyopia ja latentti hyperopia**

Valelikitaitteisuus eli pseudomyopia on akkommodaatiospasmin aiheuttamaa palautuvaa taittovoi-man muuttumista myooppisempaan suuntaan. Sen voi aiheuttaa parasympaattisen hermoston ärsytys esimerkiksi tietyt lääkeaineet tai toiminnallinen pitkäaikainen lähityörasitus. Pseudomyopia voi olla myös koulumyopian esivaihe. Koulumyopia akkommodaatorasitukseen liittyvänä palautu-vana refraktiivisena myopiana eroaa silmän pidentymistä jo aiheuttaneesta aksiaalisesta myopi-asta. Akkommodaatiospasmi voi aiheuttaa pseudomyopian, kaukonäön hämärtyamisen, päänsärkyä sekä muita astenooptisia oireita, johon on sisällytetty myös migreeni ja potilailla on todettu usein otsan pystyvaot (Viikarin oire). Sama oireyhtymä voi aiheutua myös liian heikoilla pluslaseilla kor-jatusta hyperopiasta. (Saari 2011, 305, 306.)

### 1.3 Lähityö

Lähityötä pidetään lyhyellä etäisyydellä suoritettavia toimintoina, kuten lukeminen, opiskelu, koti-tehtävien tekeminen, kirjoittaminen, tietokoneen käyttö, videopelien pelaaminen tai television katseleminen (Huang, Chang, Wu 2015, Viitattu 8.10.2021). Lukeminen edellyttää silmän liikkeiden lisäksi akkommodaation, konvergenssin, pään asennon ja liikkeiden ja tietysti myös silmän aistivien osien ja aivojen yhteistoimintaa. Silmälihakset ovat toonisessa jännityksessä kauas katselussa, ja lähikatselussa silmälihasten jännityksen tarve lisääntyy, sitä enemmän, mitä lähempää luetaan. (Pärssinen 1994, Viitattu 8.10.2021.)

Yhä useampi ihminen viettää paljon aikaa tietokoneiden, tablettien ja älypuhelimien parissa. Digitalisoinnin myötä näyttöpäätetyö ja muu lähityöskentely on lisääntynyt entisestään työpaikoilla ja koulussa. Älylaitteiden käyttö aloitetaan jopa varhaislapsuudessa. Monikansalaisen eurooppalaisen tutkimuksen mukaan kolmen vuoden ikään mennessä 68% käyttävät säännöllisesti tietokoneita sekä USA:ssa lähes kaksi kolmasosaa 30-49 –vuotiaista aikuisista viettää viisi tuntia tai enemmän päivässä digitaalisilla laitteilla. (Sheppard & Wolffsohn 2018, viitattu 7.9.)

Vähän aikaa sitten tehty arvio Internetin käytöstä maanosittain vaihteli 77,4%:sta Pohjois-Amerikan väestöstä 10,9%:iin Afrikan väestöstä, ja arviolta 1,966,514,816 käyttäjää maailmanlaajuisesti (eli 28,7% maailman väestöstä). Matkapuhelimia ja sähköisiä kirjoja pidetään yleensä noin 30 cm:n päässä kasvoista, pöytätietokoneita noin 60 cm:n etäisyydellä kasvoista, kun taas televisioita katsotaan usein noin 3 metrin etäisyydeltä. Kuitenkaan älypuhelimien ja sen kaltaisten laitteiden todellista lukuetaisyyttä on dokumentoitu vain vähän. (Bababekova, Rosenfield, Hue & Huang 2011, Viitattu 8.10.2021.)

Suomessa nykyään suurin osa ihmisistä käyttää älypuhelinta. Kolmella neljästä 16–89 -vuotiaasta on omassa käytössään kosketusnäytöllä ja 3G- tai 4G internetyhteydellä varustettu puhelin. Vuonna 2013 vain 55 prosentilla oli kosketusnäytöllinen älypuhelin. Kaksi kolmesta 16–89 –vuotiaasta käytti viimeisen kolmen kuukauden aikana kannettavalla tietokoneella internetiä. (Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö, viitattu 1.9.2021.)

## 1.4 Ennaltaehkäisy

Akkommodaatiospasmin ennaltaehkäisyssä tärkeintä on vähentää silmien liiallista rasittumista. Liiallista rasittumista tapahtuu muun muassa korjaamattomassa hyperopiassa, hajataitossa ja karsastuksessa, sekä lähityöskentelyssä. Silmä yrittää korjaamattomassa hyperopiassa ja hajataitossa kompensoida taittovirhettä akkommodoimalla. Kun taittovirhe on korjattu, silmän ei tarvitse enää yrittää kompensoida taittovirhettä, eikä se ole enää niin kovalla rasituksella.

Myös karsastus ja häiriöt konvergoinnissa aiheuttavat silmien liiallista rasittumista. Silmän konvergointi aiheuttaa samalla myös lisääntyntä akkommodointia, mikä rasittaa silmiä. Karsastus tulisi aina korjata joko prismaalaseilla, tai ortoptisella hoidolla. Myös muut konvergointi-ongelmat tulisi aina selvittää ja hoitaa asiaan kuuluvalla tavalla, ja näin ollen vähentää silmien kuormitusta. (Pärssinen 1994, viitattu 18.11.2020.)

Lähityöskentelyä voi olla vaikea vähentää, etenkin jos näyttöpäätettä käytetään joka päivä töissä, mutta vapaa-ajalla liiallista lähityöskentelyä tulisi karsia. Myös ortoptiset hoidot ja rentoutusharjoitukset voivat olla tarpeen. Asiakasta tulee ohjeistaa siirtämään tarkennus kauas oleviin kohteisiin pitkän lähityöskentelyjakson aikana. (Kaiser & Friedman 2014, 556, viitattu 1.9.2021). Esimerkiksi katseen voi kohdentaa kauas olevaan kohteeseen, kuusi metriä tai kauemmas, 20 sekunnin ajaksi, kun lähityöskentelyä on jatkunut yhtäjaksoisesti 20 minuuttia (Majuri & Mourujärvi 2020, viitattu 8.10.2021).

## 2 TYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä on kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Se on yleinen kirjallisuuskatsauksen muoto ja sitä voidaan luonnehtia yleiskatsaukseksi ilman tarkkoja sääntöjä. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on laaja-alainen ja tutkimuskysymykset ovat väljempiä kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Metodologiset säännöt eivät rajaa aineiston valintaa kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus voi tarjota uusia tutkittavia ilmiöitä systemaattista kirjallisuuskatsausta varten. (Salminen 2011, 3-5).

Tutkimuskysymys opinnäytetyössämme on; Kuinka hoitaa akkommodaatiospasmia, ja mitä erilaisia hoitomuotoja on saatavilla? Opinnäytetyössä tavoitteenamme on kerätä kattava ja luotettava suomenkielinen tietopaketti akkommodaatiospasmin laukaisevista tekijöistä, oireista, tutkimisesta ja ennen kaikkea erilaisista hoitomenetelmistä. Työn tarkoitus on tuoda lisää tietoutta akkommodaatiospasmin eri hoitomenetelmistä ja koota yhtenäinen suomenkielinen kokonaisuus aiheesta.

Opinnäytetyömme tekijät koostuvat kahdesta optometrian opiskelijasta. Vertaisarvioijina toimii kolme opponenttia. Vastuuopettajinamme toimii Leila Kemppainen ja Tuomas Juustila. Yhteistyökumppanimme opinnäytetyöllämme on Oulun Ammatti- korkeakoulu. Työnjako työntekijöiden kesken on toteutettu tasan molempien henkilöiden tehden tasavertaisesti kaikkia opinnäytetyön vaiheen tehtäviä. Vertaisarvioijat antavat palautetta opinnäytetyön suunnitelmasta ja valmiista opinnäytetyöstä lopuksi.

Aloitimme opinnäytetyön suunnittelun valitsemalla aiheemme keskustelemalla yhteisistä mielenkiinnon kohteista optometrian alalla, lukemalla vanhoja opinnäytetöitä ja niiden jatkotutkimusehdotuksia sekä pohtimalla ajankohtaisia aiheita. Ajankohtaiseksi aiheeksi nousi älylaitteiden nopeasti yleistynyt käyttö niin vapaa-ajalla kuin työelämässä sekä niiden vaikutus näköön. Lukemalla vanhoja optometrian opinnäytetöitä kiinnostuimme aiheestamme Satu Hautakallion opinnäytetyön pohjalta, joka on kirjallisuuskatsaus älypuhelinien vaikutuksista näköön, Älypuhelimet aiheuttavat myopiaa – vai aiheuttavatko? Hautakallio toivoi opinnäytetyössään, että aiheesta, joka käsittelee näköhäiriöitä ja älypuhelinien välistä yhteyttä tehtäisiin tutkimus, millaisia yhteyksiä näköhäiriöillä voi olla yleistyneeseen älypuhelinien käyttöön.

Aiheemme hyödyllisyydestä ja ajankohtaisuudesta kertovat se, että alallamme jo pitkään työskennelleet optikot ja optometristit kokevat akkommodaatiospasmitapausten yleistyneen asiakkaiden keskuudessa sekä tiedonkeräämisen akkommodaatiospasmin hoitoon liittyen tärkeäksi ja ajankohdattaiseksi asiaksi optometristeille. Kuitenkaan akkommodaatiospasmin yleisyydestä ei ole varmaa tietoa, tutkijat ovat eri mieltä tutkimuksissaan siitä, kuinka yleinen se lopulta on, ja siihen vaikuttaa myös eriävät mielipiteet tutkijoiden kesken siitä, miten akkommodaatiospasmi määritellään.

## **2.1 Kirjallisuuskatsauksen vaiheet**

Kirjallisuuskatsaukseksi kutsutaan artikkelia tai tutkimuksen osaa, jossa kirjoittaja käy analyttisesti ja arvioiden läpi omaan aiheeseensa ja tutkimusongelmiinsa liittyvää keskeisintä aikaisempaa tutkimusta ja tieteellistä kirjallisuutta. (Jamk, Kirjallisuuskatsaus 2020. viitattu 18.11.2020). Etsimme siis valitsemaamme aihetta ja teoreettisia käsitteitä koskevia kirjoja, artikkeleita ja julkaisuja ja niistä tietoa. Kirjallisuuskatsauksessa tutkimuksen tiedon ja materiaalin haku suoritetaan läpinäkyvästi, kirjaten ylös eri hauista saadut tulokset ja hauissa käytetyt parametrit, niin että tutkimuksen lukija voi halutessaan toistaa haun ja saada samat tulokset. Analysoimme jokaisen tietolähteen luotettavuuden huolellisesti ja keräämme kokoon kaiken olennaisen. Kerätystä tiedosta rakennamme viitekehysten aiheemme ympärille.

Kirjallisuuskatsauksen vaiheet voidaan karkeasti jaotella kolmeen vaiheeseen. Ensimmäiseen vaiheeseen kuuluu katsauksen suunnittelu, katsauksen tekeminen hakuineen ja analysointeineen sekä synteeseineen ja katsauksen raportointi. (Johansson, 2007, 5.) Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan tutkimussuunnitelma, joka ohjaa katsauksen tekemistä ja, jossa määritellään tutkimuskysymykset (Pudas-Tähkä & Axelin 2007, 47). Toisessa vaiheessa edetään tutkimussuunnitelman mukaan ja valikoidaan mukaan otettavat tutkimukset, analysoidaan ne tutkimuskysymysten mukaisesti, analysoidaan ne laadun mukaan ja syntetisoimalla tutkimuksen tulokset yhdessä. Kirjallisuuskatsauksen onnistumiseksi, kaikkien vaiheiden raportointi on tärkeää. Katsauksen viimeisessä vaiheessa raportoidaan tulokset ja tehdään johtopäätökset tuloksista sekä annetaan mahdolliset jatkotutkimusehdotukset. (Johansson 2007, 6-7).

## 2.2 Aineiston käsittely

Kirjallisuuskatsauksen aineiston keräsimme luotettavista ajankohtaisista alan julkaisuista, kirjoista, artikkeleista ja aikaisemmista tutkimuksista. Kirjallisuuskatsauksen kirjalähteinä käytimme Oulun ammattikorkeakoulun ja Oulun yliopiston lääketieteen kirjastosta sekä Oulun kaupungin kirjastosta optometriaa ja silmän anatomiaa käsitteleviä kirjalähteitä. Tietokantoja, joita käytimme kirjallisuuskatsauksessa hyväksi ovat Oulun ammattikorkeakoulun suosittelemia opinnäytetyön tekemiseen. Kirjallisuutta, joita käytimme hyödyksi, olivat esimerkiksi silmän anatomiaa sekä refraktion määrittämistä koskeva kirjallisuus.

Aineiston keräämisessä käytetyt hakusanat kuvaavat aihetta tarkasti, jotta ne lisäävät opinnäytetyön luotettavuutta. Hakutermit ja niiden yhdistelmät tulevat olla valideja ja testattuja opinnäytetyössä. Termit, joilla saimme opinnäytetyömme aihetta parhaiten kuvaavia hakutuloksia, valikoituivat hakusanoiksemme. Hyväksyimme opinnäytetyöhömmme materiaaleiksi vuosina 2005-2021 tehdyt julkaisut tulosten relevanttiuden ylläpitämiseksi.

Tutkimustulosten rajaamiseksi hyödynsimme myös sisäänotto ja poisotto –kriteerejä opinnäytetyömme luotettavuuden takaamiseksi ja aineiston rajaamiseksi. Käytimme vain englannin ja suomenkielisiä tutkimuksia kielellisen väärinymmärryksen ja kieliharhan välttämiseksi. Otimme huomioon vain vuosien 2005-2021 välisinä tehdyt tutkimukset ja artikkelit vanhentuneet tiedon käyttämisen välttämiseksi. Hyödynsimme vain maksuttomilla sivustoilla saatavilla olevaa tietoa opinnäytetyön budjettimme huomioon ottaen. Hyödynsimme vain Oulun alueen kirjastoissa ja e-kirjana saatavilla olevaa tietoa kirjallisuuden saatavuuden vuoksi. Otimme huomioon vain tieteelliset artikkelit ja julkaisut, jotka ovat luotettavilla sivustoilla tiedon luotettavuuden takaamiseksi. Alla oleva taulukko (*Taulukko 1.*) jäsentelelee sisäänotto ja poissulkukriteerit.

Taulukko 1. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Suomenkielinen tai englanninkielinen	Vieraskieliset (poislukien englanti)
Julkaistu vuosina 2005-2021	Julkaistu ennen vuotta 2005
Tieteelliset artikkelit ja tutkimukset tai luettava sivusto, joka käsittelee alkuperäistä tutkimusta	Julkaisut, jotka eivät täytä tieteellisten artikkelien tai tutkimuksen kriteerejä.
Tutkimukset tai julkaisu on saatavilla maksuttomalla sivustolla	Tutkimus tai julkaisu on saatavilla maksullisella sivustolla
Tutkimukset, kirjallisuus tai julkaisut ovat saatavilla e-kirjana tai Oulun alueen kirjastoissa	Tutkimukset, kirjallisuus tai julkaisut eivät ole saatavilla e-kirjana tai Oulun alueen kirjastoissa

Aineiston hakemiseen käytimme hakusanoja englanniksi, sillä suomen kielellä tulokset olivat heikkoja. Englanninkielisinä hakusanoina käytimme accommodation spasm, accommodative spasm, near accommodation spasm ja spasm of near reflex sekä management. Tietokantoja, joita käytimme, olivat PubMed, EBSCOhost, Science Direct, Research Gate ja Emerald insight. Aineiston valintakriteerinä olivat kirjallisuus, tutkimukset ja julkaisut sekä verkkojulkaisut kyseisiltä sivustoilta. Kokosimme taulukon alustavista hakutuloksista valitsemillamme tiedonhaku sivustoilta (*Taulukko 2*). Tulokset olivat hyvin vaihtelevia hakusanojen ja verkkosivustojen välillä, mutta yhteensä kultakin sivustolta saimme paljon tuloksia.

Taulukko 2. Alustavat hakutulokset

Tietokanta	Accommodation spasm/ accommodative spasm AND management	Near accommodation spasm/ near accommodative spasm AND management	Spasm of reflex AND management
PubMed	16	4	93
EBSCO- host	3	85	40
Science Di- rect	22	0	49
Emerald In- sight	19	15	8
Research gate	100	100	100

Valitsimme saamistamme hauista kirjallisuuskatsaukseen vain aiheitamme vastaavat tulokset. Rajasimme tuloksia otsikoiden ja tiivistelmien perusteella ja valitsimme vain ne, jotka vastasivat opin-  
näytetyömme tutkimuskysymystä.

Seuraavaksi rajasimme hakuamme otsikon, tiivistelmän ja lopulta tutkimuksen sisällön perusteella. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 3.) on eriteltynä saamamme tulokset rajausten perusteella. Loppujen lopuksi siis kirjallisuuskatsaukseeimme valikoitui 8 tutkimusta, jotka vastasivat tutkimus-  
kysymykseemme. Otsikon perusteella karsiutui huomattava osa ensimmäisistä hauista, sillä osa hakemistamme tutkimuksista ei tarkoittanut silmän toimintaan viittaavaa akkommodaatiota. Osa samoista tutkimuksista tuli esiin useissa eri tietokannoissa, mutta merkkasimme taulukkoon vain uudet hyväksytyt tutkimukset.



Taulukko 3.

Tietokanta	Otsikko	Tiivistelmä	Sisätö
PubMed	10	5	5
EBSCO-host	11	6	0
Science Direct	7	6	1
Research Gate	6	5	2
<b>Yhteensä</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>8</b>

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.) selitetään kirjallisuuskatsauksessa käyttämiemme lähdetutkimusten sisällöstä. Kunkin tutkimuksen kohdalle on laitettu rasti, jos kyseisestä aiheesta löytyy tietoa tutkimuksesta. Sykloplegisistä aineista löytyi tietoa kaikista eniten. Aiheesta löytyi uutta tietoa ja esimerkkejä, lähes jokaisesta tutkimuksesta. Myös Refraktiivisen virheen korjaamisesta akkommodaatiospasmin hoitokeinona, löytyi esimerkkejä useimmista tutkimuksesta. Joissain tutkimuksissa ilmi ei tullut kuitenkaan esimerkkejä tai uutta tietoa, vaan lähinnä vain maininta tai niissä käsiteltiin samaa asiaa.

Näköergonomiasta löytyi materiaalissamme hyvin vähän tietoa, samoin kuin Ei-hoitoa vaativista tilanteista. Lähinnä vain muutamia mainintoja muun tutkimustiedon lomassa. Psykkisistä hoitokeinoista löytyi kohtalaisesti tietoa, mutta enemmän pohdinnan muodossa, ja siitä näkökulmasta ovatko psyykkiset syyt spasmin aiheuttaja.

Ortoptisista hoitokeinoista mainittiin muutamassa tutkimuksessa, mutta erityisesti Roy, Baradwai, Patil-Chabbalani & Satgunam tutkimuksessa keskityttiin ortoptisiin hoitokeinoihin akkommodaatiospasmin hoitomuotona. Myös tekomykiön asentamisesta mainittiin useassa tutkimuksessa, harvoin käytettynä hoitomuotona äärimmäisissä tapauksissa, mutta Gedar & Totuk tutkimuksessa aihe esiteltiin tutkimustapauksen muodossa.

Taulukko 4. Kirjallisuuskatsauksen aineistojen sisältö

	Refraktiivisen virheen korjaus	Sykloplegiset aineet	Näköergonomia	Ortooptiset harjoitukset	Psyykkiset hoitokeinot	Tekomykiön asettaminen	Ei-hoitoa
Ramesh,Ramesh,Ray, Ramesh,Rajasekaran	X	X	X			X	
Hyndman	X	X		X	X	X	X
Rhatingan, Byrne & Logan	X	X			X		
Prerana & Revanthy	X	X			X		
Rutstein	X	X		X		X	
Roy, Bharadwai, Patil-Chabbalani & Satgunam	X	X		X			
Totuk & Aykan	X	X				X	
Monteiro, Curi, Pre-reira, Chamon & Leite	X	X					

### **3 AKKOMMODAATIOSPASMIN HOITOMENETELMÄT**

Akkommodaatiospasmin hoitomenetelmät valitaan tapauskohtaisesti asiakkaalle. Sopivan hoitomenetelmän valitsee näönhuollon ammattilainen. Hoitomuotoja akkommodaatiospasmin laukaisemiseen ovat refraktiivisen virheen korjaus, sykloplegiset aineet, tekomykiön istutus silmään, ortoptiset hoitokeinot, visuaalisen ergonomian parantaminen ja psyykkiset parannuskeinot. Akkommodaatiospasmi voi myös raueta itsestään ilman hoitoa tai interventiota. Hoitomuotoja voidaan myös yhdistellä, esimerkiksi säännöllistä sykloplegisen silmätipan käyttöä ja refraktiivista korjausta käytetään usein yhdessä.

Akkommodaatiospasmin hoidon tavoite on vähentää akkommodaation aiheuttamaa jänteitä sädelihaksessa. Hoidon perustana on huolellinen selvitys akkommodaatiospasmin toiminnallisesta luonteesta potilaalla ja yhteydestä potilaan elämäntilanteeseen. Tyypillistä on oireiden toistuva palaaminen onnistuneesta hoidosta huolimatta. Joskus pitkittyneen akkommodaatiospasmin laukeaminen vaatii pitkäjänteistä työstämistä. Akkommodaatiospasmin täydellistä häviämistä ei aina pysyttyä takaamaan, vaan se saattaa uusiutua. (Lindberg 2014, viitattu 12.9.2021).

#### **3.1 Refraktiivisen virheen korjaus**

Prerana ja Ravethy yksittäistapaustutkimuksessaan (2013) kertovat, että refraktiivinen virhe tulee korjata akkommodaatiospasmin hoitamiseksi, tarvittaessa määrätään lukulasit asiakkaalle, jos akkommodaatiospasmi aiheuttaa vaikeuksia nähdä lähelle, esimerkiksi esotropian vuoksi. Lukulasit määrätään, mikäli spasmi on pitkittynyt. Tyypillisesti refraktiivisen korjauksen määrityksessä, jos asiakkaalla on akkommodaatiospasmi, voidaan huomata, että hyperopit hyväksyvät pienemmän plusvoimakkuuden tai plano -arvon, emmetroopit ja myoopit taas hyväksyvät enemmän miinusta, joka katoaa sykloplegisen refraktion myötä. (Prerana & Revathy 2013, viitattu 12.9.2021.)

Refraktiivinen korjaus määritetään akkommodaatiospasmia kärsivälle potilaalle sykloplegisen refraktion avulla. Hyundmanin (2018) tutkimuksessa käsiteltiin lyhyesti myös potilaan korjaamista ”yli miinuksella”. Tämän nähtiin vaikuttavan parantavasti potilaan kaukonäköön, joka akkommodaatiospasmin takia on huonontunut. ”Yli miinustamisella” koettiin kuitenkin olevan paradoksaalinen

vaikutus spasmin lievittämisessä, joten sitä ei erityisesti suositeltu hoitokeinona. (Hyndman 2018. Viitattu 18.9.2021.)

Prerana & Revanthy (2013) esittivät tutkimuksessaan tapauksen, jossa 14-vuotiaan hyperooppisen tytön akkommodaatiospasmiä hoidettiin Atropiini-tipoilla, sekä refraktiivisella korjauksella. Paras korjaus saavutettiin hoitojen aluksi  $-2.00$  tasoilla miinulaseilla, jotka erosivat noin  $-3.5$  dpt potilaan oikeasta taittovirheen korjauksesta ( $+1.50$ ). Laseja käytettiin hoitona kolmen viikon ajan, jonka jälkeen kontrollikäynnillä potilaan paras näöntarkkuus saavutettiin  $+1.50/+1.25$  linsseillä. Kolmen kuukauden päästä tästä, potilas pääsi parhaisiin näöntarkkuuksiin plano-linsseillä ja lasien käyttö voitiin lopettaa. Kuukauden päästä potilaan akkommodaatiospasmi kuitenkin uusiutui ja vanhojen miinulasiä käyttöä jatkettiin noin 4 kuukautta. Tämän jälkeen spasmi oli lievittänyt ja potilas sai jatkaa  $+1.50/+1.25$  lasien käyttöä. (Prerana & Revanthy 2013, viitattu 19.9.2021.)

Monteiro, Curi, Pereira, Chamon & Leite, käsitelivät tutkimuksessaan kahta tapausta, jossa akkommodaatiospasmi oli todennäköisimmin päävamman aiheuttama. Ensimmäisessä tapauksessa 34-vuotiaan naisen refraktiivinen virhe selvitettiin syklorefraktioilla avulla. Dynaaminen retinoskopia paljasti  $-3.75/-3.50$  dpt voimakkuudet, kun taas syklorefraktio paljasti todelliseksi voimakkuudeksi  $-1.25/-0.75$  dpt. Syklorefraktio mukaiset voimakkuudet määrättiin potilaalle lasihin, joita hän käytti kahden kuukauden ajan, kunne palasi vastaanotolle valittaen sumeaa näköä. Potilaalle määrättiin  $-2.50/-2.00$  dpt voimakkuudet lasihin. Lasien käyttö jatkui vähintään kuuden vuoden ajan, jona aikana potilas valitti ajoittaista sumeaa kaukonäköä. Toinen tapaus Monteiro, Curi, Pereira, Chamon & Leite (2003) tutkimuksessa käsiteli 24-vuotiaasta miestä, joka oli myös kokenut päävamman ja tämän seurauksena myös akkommodaatiospasmin. Potilaalla ei ollut laseja ennen päävammaa, mutta päävamman jälkeen hänelle oli määrätty  $-3.00$  dpt oa. lasit, sumeaan kaukonäköön. Syklorefraktio paljasti  $+0.25$  dpt refraktio, ja potilaalla aloitettiin atropiinihoidot, yhdistettynä lukulaseihin, joka jatkui 2,5 vuoden ajan. Tänä aikana potilas ei tarvinnut apua kauas näkemiseen. Hoidon loputtua mies palasi kuitenkin vastaanotolle akkommodaatiospasmin uusiuduttua ja valittaen jälleen sumeaa kaukonäköä.  $-3.00$  dpt oa. määrättiin korjaukseksi kauas näkemiseen. (Monteiro, Curi, Pereira, Chamon & Leite, 2003. Viitattu 21.9.2021.)

Rutsteinin (2010) tapauksena tutkimuksessa samasta perheestä kahdella sisaruksella (13- ja 10-) todettiin akkommodaatiospasmi lyhyen aikavälin sisällä. 13-vuotiaan tytön näkö tutkittiin dynaamisen ( $-8.00/-4.25$  dpt) ja sykloplegisen ( $-1.00/-0.25$ ) refraktioinnin avulla. Hoidoksi määrättiin monitehot,

joissa oli syklorefraktion tulokseksi saatu kaukovoimakkuus, yhdistettynä +2.50 lähivoimakkuuteen.

Muutaman kuukauden päästä hoitoon lisättiin myös Cyclogyl 1% tipat, sillä lasikorjaus ei riittänyt yksin. Akkommodaatiospasmin pahentuessa vaihdettiin atropiini-tippoihin, joiden vaikutuksesta spasmi alkoi lievittyä ja hoitoa jatkettiin tippojen ja moniteholasien yhdistelmällä. Perheen 10-vuotiaalla pojalla todettiin myös akkommodaatiospasmi. Dynaamisessa refraktiossa paras visus saavutettiin -2.50/-3.00 dpt laseilla, mutta syklorefraktio paljasti +0.75 dpt oa. voimakkuudet. Hoidoksi määrättiin moniteholasit syklorefraktiosta saaduilla voimakkuuksilla, +2.50 oa. lähiläsän kanssa. Potilas ei kuitenkaan käyttänyt laseja säännöllisesti, joten myös cyclogyl 1% tipat määrättiin hoidoksi. Potilas ei kuitenkaan käyttänyt myöskään tippojen niiden kirvelyn vuoksi, joten tipat vaihdettiin atropiini-tippoihin. Puoli vuotta atropiini+moniteho hoidon jälkeen spasmia saatiin pikkuhiljaa lievitettyä ja näöntarkkuudet nousemaan, kun potilaan motivaatio noudattaa ohjeita lisääntyä. (Rutstein, 2010. Viitattu 21.9.2021.)

### **3.2 Sykloplegisten aineiden käyttö**

Akkommodaatiospasmin määrittäminen aloitetaan sykloplegisen refraktion tekemisellä, toteaa Hyndman tutkimuksessaan (2018). Spasmin laukaisemiseen määrätään yleisimmin pitkäaikaista sykloplegisen aineen käyttöä lähikatseluun tarkoitettujen pluslinssien ohessa. Tavoitteena on katkaista akkommodaatiospasmin kierre halvaannuttamalla siliaarilihas. (Hyndman 2018, viitattu 19.9.21). Ramesh, Ray, Ramesh, Ramesh ja Rajasekaran ovat taas yksittäistapaustutkimuksessaan sitä mieltä, että sykloplegisten aineiden käyttöä suositellaan vain tapauskohtaisesti ja tarvittaessa. Sykloplegisten aineiden äkillistä lopettamista täytyisi varoa ja atropiinin asteittaista vieroitusta tulisi korostaa, jotta uusiutuminen ei tapahdu. (Ramesh, Ray, Ramesh, Ramesh & Rajasekaran 2021, viitattu 19.9.2021.)

Shivshanker ja Prerana ehdottavat yksittäistapaustutkimuksessaan, joka on julkaistu vuonna 2013, että lyhytvaikutteiset lääkkeet, kuten syklopentolaatti tai homatropiini, ovat kyseenalaisia lääkeaineita akkommodaatiospasmin määrittämisessä, sillä ne eivät välttämättä pysty määrittämään tai poissulkemaan akkommodaatiospasmiä. Niiden vaikutukset eivät ole tarpeeksi luotettavia akkommodaatiospasmin määrittämisessä, jonka vuoksi voimakas syklopleginen aine, kuten atropiini, on pakollinen akkommodaatiospasmin poissulkemisessä. (Perana & Revanthy. 2013 viitattu 12.9.2021).

Hyndman on tutkimuksessaan (2018) sitä mieltä, että sykloplegisten aineiden annoskokoon ja käytön jatkumisen pituuteen ei ole löytynyt standardoitua protokollaa. Kirjallisuus on osoittanut parempia tuloksia atropiinin käytöllä sen jälkeen, kun heikommilla sykloplegisillä aineilla on epäonnistuttu. ”Pitkittyneen” sykloplegian todellista kestoa on raportoitu tutkimuksissa harvoin ja siksi tätä termiä ei ole mahdollista mitata. Kaikki potilaat eivät pysty sietämään päivittäistä atropiinin käyttöä systeemisten sivuvaikutusten tai silmien epämukavuuden vuoksi. (Hyndman 2018, viitattu 15.9.2021.)

Rusteinin vuonna 2010 suorittamassa tapaustutkimuksessa hän raportoi kahdesta 13 ja 10 -vuotiaasta sisaruksesta, jotka kärsivät akkommodaatiospasmiesta. He kävivät vastaanotolla 12.1.2008, jolloin molemmille määrättiin sykloplegisen refraktion mukainen silmälasiresepti kaksitehoisiin lasihin +2.50 dioptrian lähiläsillä. 4.3.2008 heille määrättiin cyclocyl 1% silmätippojen käyttöä kahdesti päivässä. Kuukautta myöhemmin siirryttiin käyttämään atropiinia 1% vain viikonloppuisin sivuvaikutusten vuoksi. Vanhemman sisaruksen oireet hävisivät kolme viikkoa myöhemmin ja hän siirtyi käyttämään atropiinia 1% kerran viikossa kaksitehoisten lasien kanssa. 22.7.2008 nuoremman sisaruksen hoitoa päätettiin jatkaa atropiinilla 1% kerran viikossa kaksitehoisten lasien kanssa. (Rustein 2010, viitattu 15.9.21.)

Yksittäistapaustutkimuksessa tutkittiin 20 –vuotiasta potilasta, jolla oli todettu akkommodaatiospasmi ilman orgaanista syytä. Tutkimuksen ovat suorittaneet Totuk ja Aykan vuonna 2018. Neurologit, silmälääkärit ja psykologit olivat tutkineet potilasta ja akkommodaatiospasmi oli diagnosoitu. Potilas oli käyttänyt päivisin kaksitehoisia silmälasia ja silmätipparia syklopentolaatti 1% nukkumaan mennessä viiden vuoden ajan. Aina kun hän lopetti tippojen käytön sivuvaikutusten vuoksi, akkommodaatiospasmi uusiutui. Vaikka hän noudatti hoitosuunnitelmaa, akkommodaatiospasmit pahenivat ajan myötä sekä sykloplegian sivuvaikutukset tekivät hänet invalidiksi. (Totuk & Aykan 2018, viitattu 12.9.21.)

Toisessa yksittäistapaustutkimuksessa tutkittiin akkommodaatiospasmiesta kärsivää 14 –vuotiasta tyttöä Tutkimuksen on suorittanut Prerana vuonna 2013. Spasmin laukaisemiseen määrättiin atropiinia 1%, jota käytettiin kolmen viikon ajan kolme kertaa viikossa. Seurantakäynti kuukauden kuluttua osoitti akkommodaatiospasmin olevan vielä läsnä ja tippojen käyttöä jatkettiin kerran viikossa kolmen kuukauden ajan. Sen jälkeen oireet olivat lievittyneet täysin ja korjaustarvetta ei ollut. Atropiini silmätipat lopetettiin ja potilaan oireet uusiutuivat kolmen kuukauden kuluttua. Akkommodaa-

tiospasmia oli uusiutunut ja atropiini 1% tippojen käyttöä määrättiin jatkettavan kahdesti viikossa.

Kaksi kuukautta jatkuvien silmäkipujen vuoksi atropiini lopetettiin ja tilalle määrättiin homide, eli homatropiini, 2% ainetta käytettäväksi joka toinen päivä. Neljä kuukautta tästä, homide, eli homatropiini, 2% aineen käyttöä jatketaan joka toinen päivä. (Prerana & Revanthy 2013, viitattu 19.9.21.)

Tapaustutkimuksessa, jonka ovat suorittaneet Monteiro, Curi, Pereira, Chamon ja Leite vuonna 2003, tutkittiin kahta päätrauman saanutta ja akkommodaatiospasmista kärsivää potilasta. Toinen potilaista oli 24 –vuotias mies, joka toipuessaan kahden kuukauden pituisesta koomasta, joka sai alkunsa päätraumasta, huomasi kaukonäkönsä sumentuneen. Hänen kuivarefraktionsa oli –3.00 dioptriaa molemmissa silmissä, märkärefraktio +0.25 dioptriaa kaukovisuksella 20/20. Hänenle määrättiin atropiinia 1% käytettäväksi kahdentoista tunnin välein, jota hän käytti kuusi kuukautta. Sivuvaikutuksena oli lukemisen vaikeus ja valonarkuus. Atropiinin lopettamisen jälkeen kaukonäkö huonontui. Atropiinia 1% määrättiin sitten käytettäväksi joka toinen päivä 2.5 vuoden ajan lukulasien kanssa. Kun lääkkeen käyttö lopetettiin, hänen kaukonäkönsä huononi ja määrättiin -3.00 dioptrian kaukolasit. (Monteiro, Curi, Pereira, Chamon, Leite, viitattu 17.9.21.)

Ramesh, Ray, Ramesh, Ramesh ja Rajasekaran vuonna 2021 tekemässään yksittäistapaustutkimuksessa käsittelevät akkommodaatiospasmissa kärsivää potilasta ja hänen hoitoaan. Potilas oli 24 –vuotias nainen, jolla oli oireena viikon sisällä tapahtunut kaukonäön sumeneminen lähinäön pysyessä hyvänä. Hänellä ei ollut silmälaseja. Kaukorefraktio kuivana oli –3.00 dioptriaa molempiin silmiin. Märkä refraktio oli -0.50 dioptriaa molempiin silmiin, joilla visus 20/20 molempiin silmiin. Potilas aloitti hoidon, jossa homatropiini 1% silmätippeä laitettiin kahdesti viikossa yhden kuukauden ajan, kerran viikossa seuraavan kahden kuukauden ajan, ja sitten hitaasti vieroittaen seuraavat kolme kuukautta. Seuraavilla käynneillä havaittiin asteittainen oireiden lievittyminen. Taudin uusiutumista ei havaittu seurantakäynnillä, joka oli 12 kuukautta hoidon lopettamisen jälkeen. (Ramesh, Ray, Ramesh, Ramesh, Rajasekaran, 2021, viitattu 23.9.21.)

### **3.3 Tekolinssi**

Totuk ja Aykan tutkivat yksittäistapaustutkimuksessaan vuonna 2018 monitehoisen tekolinssin istuttamista silmään yhtenä akkommodaatiospasmin hoitokeinona. Keinolinssiä suositetaan Aykan ja Totuk:n mukaan vain kaikista vaikeimmissa tapauksissa, kun akkommodaatiospasmi on pitkittynyt

reilusti, tai spasmi uusiutuu jatkuvasti. Se auttaisi siis vaikean akkommodaatiospasmin hoidossa ja parantaisi tarkkuutta kauko-, väli- sekä lähinäössä. Keinolinssin asettamiseen päädytään yleensä kaihileikkauksen yhteydessä, mutta se voisi samalla tuoda helpotuksen myös akkommodaatiospasmiin. Muita hoitokeinoja suositellaan ennen keinolinssiä. Mikäli lievemmistä hoitokeinoista kuten lukulaseista tai sykloplegisistä tipoista ei ole apua spasmin hoidossa, voidaan myös keinolinssiä tutkijoiden mukaan harkita. Linssin poisto leikkauksella on radikaali toimenpide ja se johtaa aina akkommodaation täydelliseen menettämiseen, joten ratkaisulla voi olla hyödyllinen tulos potilaille, joilla on toistuva akkommodaatiospasmi (Totuk & Aykan 2018, viitattu 7.12.2020).

Tässä Gedar Totuk OM ja Aykan U. A:n suorittamassa tutkimuksessa hoidettiin 20-vuotiaan miehen akkommodaatiospasmia linssin poistolla ja uuden linssin istutuksella. Miehellä oli pitkäkestoinen, akkommodaatiospasmi ilman orgaanista syytä. Se lopulta hoidettiin linssinpoistolla (CLE) ja fakoemulsifikaatiomentelmällä suoritettulla multifokaalisen intraokulaarisen linssin istutuksella (IOL). Miehellä oli oireena näönhämärtymistä lähityön jälkeen viimeiset viisi vuotta, sekä pääkipuja ja silmien väsymistä. Häntä oli hoidettu syklopentolaatilla 1%, annostelemalla yksi tippa silmiin nukkumaan mennessä, ja kaksitehoisilla silmlaseilla viimeiset viisi vuotta. Hoidoista huolimatta akkommodaatiospasmi uusiutui useita kertoja ja vei potilaan opiskelukyvyttömäksi. Potilas oli hyvin tyytyväinen tekolinssin istutustoimenpiteeseen ja hänen binokulaarinen näöntarkkuutensa kolme kuukautta operaation jälkeen oli 20/20 kauas (6 m), 20/32 välietäisyydelle (60 cm) ja 20/25 lähelle (33 cm). (Totuk & Aykan 2018, viitattu 12.9.21.)

Hyndman kertoo artikkelissaan, joka on julkaistu vuonna 2018, yhdestä raportoidusta tapauksesta, jossa intraokulaarisen linssin vaihto on onnistunut purkamaan pitkittyneen akkommodaatiospasmin, joka on saanut alkunsa päätraumasta. (Hyndman 2018, viitattu 19.9.2021). Ramesh, Ray, Ramesh, Ramesh ja Rajasekaran edottavat tutkimuksessaan, 2021, että linssin poistoa ja multifokaalisen tekomykiön istutusta voi käyttää akkommodaatiospasmi tapauksiin, joilla on ei-orgaaninen etiologia ja jotka eivät reagoi lääketieteelliseen hoitoon, kuten harjoituksiin ja sykloplegiin silmätippoihin. (Ramesh, Ray, Ramesh, Ramesh & Rajasekaran 2021, viitattu 19.9.2021.)

### **3.4 Ortoptiset harjoitukset**

Erlaisia ortoptisia harjoituksia, kuten flipperlasien käyttöä, tai sumutustekniikkaa, saatetaan käyttää akkommodaatiospasmin kotihoitokeinona. Roy, Bharadwaj, Pati-Chhablani & Satgunam



vuonna 2021 tekemässä tutkimuksessaan akkommodaatiospasmissa, käsitellään optista sumutus-tekniikkaa spasmin hoitokeinona. Optista sumutuskeinoa voidaan käyttää hoitamaan akkommodaatiospasmi ilman vahvoja sykloplegisiä aineita. Se sopii erityisesti sellaisille potilaille, joille sykloplegisten aineiden käyttö ei sovi, esimerkiksi johtuen raskaudesta, korkeasta silmänpaineesta, lääketieteellisestä syystä, tai jostain sykloplegisten tippojen sivuvaikutuksesta johtuen. (Roy, Bharadwaj, Pati-Chhablani & Satgunam 2021, viitattu 19.9.2021.)

Modifioidussa optisessa sumutustekniikassa asiakas laitetaan lukemaan lasikorjauksella binokulaarisesti 30 minuutin ajan, silloin kuin spasmi on aktiivinen. Lasikorjauksen määrä on laskettu sykloplegisessä refraktiossa mitatusta määrästä, yhdistettynä odotettuun negatiiviseen relatiiviseen akkommodaatioarvoon (NRA). Korjausvoima määritetään sykloplegisen refraktion ja odotetun NRA arvon summana. Katseluetäisyyden ollessa 40 cm, jopa 12,50 dioptriaa akkommodaatiota voidaan rentouttaa. Tämä teoreettisesti todettu NRA-arvo valittiin, koska varsinaisen NRA:n mittaus näiltä potilailta ei onnistuisi. (Roy, Bharadwaj, Patil-Chhablani, Satgunam 2021, viitattu 19.9.2021.)

Asiakas aloittaa lukemaan kauko-näöntarkkuustaulun isoimmasta optotyypistä ja jatkaa lukemista aina edellistä pienempään optotyyppiin. Samalla asiakkaan sumua purettiin. Testin odotetaan nostavan näöntarkkuus noin 1.0 tasolle, ja kaukovoimakkuuden laskeneen noin sykloplegistä refraktiota vastaavalle tasolle, kun testi on suoritettu oikein. Asiakkaille, joille modifioitu optinen sumutus-tekniikka toimi akkommodaatiospasmin purkukeinona, lasimääräys lähelle ja flipperilasi jumppa olivat seuraavat askeleet spasmin hoitoon. (Roy, Bharadwaj, Patil-Chhablani, Satgunam Satgunam 2021, viitattu 19.9.2021.)

Asiakkaille, joille modifioitu optinen sumutusmenetelmä ei tuonut helpotusta akkommodaatiospasmiin, suositeltiin tippojen käyttöä. Tippojen lisäksi akkommodaatiota jumppavia flipperilaseja määrättiin käytettäväksi kotona. Flipperilasien käyttöä suositeltiin kuitenkin vasta määrättyjen tippojen käytön loputtua, samalla kun asiakas "vieroittuu" tipoista. Kuukauden tippojen ja flipperilasien käytön jälkeen sumutustekniikkaa yritettiin uudestaan. Tämän jälkeen sumutustekniikan harjoittamista jatkettiin kolmen kuukauden välein, vuoden ajan, tai kunnes oireet lievenivät. (Roy, Bharadwaj, Patil-Chhablani, Satgunam Satgunam 2021, viitattu 19.9.2021.)

Akkommodaatiota jumppavia flipperilaseja käytettiin spasmin kotihoitona. Yleisimmin +/- 1.00, tai

+/-1.50 flipperilaseja määrättiin kotona käytettäväksi. Asiakasta neuvottiin käyttämään flipperilaseja joka päivä, 10 minuuttia binokulaarisesti, eli jumpaten molempia silmiä yhtä aikaa ja 5 minuuttia monokulaarisesti, eli yksi silmä kerrallaan, seuraavaan kontrolliin asti. Asiakasta neuvotaan kohdentamaan katse melko pieneen tekstiin, samalla kun flipperilaseilla katsoen. Heti kun silmät ovat tarkentaneet kohteen kunnolla, lasit käännetään toisinpäin ja katse pyritään taas saamaan tarkaksi. Mikäli kontrollissa huomattiin, että akkommodaatiospasmi ei ollut lieventynyt asiakkaan kotona tekemien flipperilasi harjoitusten myötä, otettiin modifioitu optinen sumutustekniikka käyttöön. Modifioitu optinen sumutustekniikka on muunneltu Borishin käyttämästä tekniikasta subjektiivisessa refraktiossa. (Roy, Bharadwaj, Patil-Chhablani, Satgunam 2021, viitattu 19.9.2021.)

### **3.5 Ei- hoitoa vaativat tilanteet**

Akkommodaatiospasmit ovat joissain tapauksissa luonteeltaan myös ohimeneviä. Itsestään ohimenevät spasmit ovat syntyperältään useimmiten huonon työergonomian, pitkittyneen lähityöskentelyn, tai stressin aiheuttama, tai jokin yhdistelmä näitä tekijöitä, toteaa Hyndman artikkelissaan vuonna 2018. (Hyndman 2018, viitattu 18.9.2021)

Hyndman myös toteaa, että itsestään ohimenevän spasmin epäillään olevan huomattavasti yleisempää, kuin vakavan pitkittyneen akkommodaatiospasmin. Itsestään ohimenevän spasmin vuoksi hakeudutaan vain harvoin optikolle tai silmälääkärille. Kestoltaan itsestään ohimenevä akkommodaatiospasmi voi olla hyvinkin vaihteleva. Itsestään ohimenevä spasmi on myös laadultaan lievempi, eikä siinä välttämättä esiinny sumentuneen näkemisen, eli jumittuneen sädelihaksen lisäksi juurikaan silmien sisäänpäin kääntymistä tai mioosia. Oireet voivat olla vain yksittäisiä. (Hyndman 2018, viitattu 18.9.2021.)

Akkommodaatiospasmi voi olla vakavuudesta riippumatta lievemmissäkin tapauksissa pelottava kokemus ja aiheuttaa huolta asiakkaassa. Tämän vuoksi on tärkeää, että kaikille olisi saatavilla tietoa ja tutkimuksia akkommodaatiospasmista. (Rhatigan, Byrne & Logan 2017, viitattu 18.9.2021.)

### 3.6 Psyykkiset hoitokeinot

Silmän akkommodaatiospasmiin syntyperään nähdään usein liittyvän myös psykogeenisiä syitä, kuten stressiä, ahdistusta ja persoonallisuushäiriöitä. Tästä syystä yhtenä parannus-, tai lievitysketona voidaan pitää psyykkisiä parannuskeinoja. Hyndman tutkimuksessaan (2018) mainitsee useiden potilaiden maininneen ajoittaisesta "putkinäöstä" akkommodaatiospasmin yhteydessä, mikä edelleen viittaa siihen, että spasmin syntyyn todennäköisesti vaikuttaa myös psykogeeniset tekijät. Tutkimuksessa psyykkisiä tekijöitä pidettiin jopa toiseksi yleisimpänä akkommodaatiospasmin aiheuttajana. Tämän vuoksi akkommodaatiospasmiä hoitaessa anamneesin tärkeys korostuu jälleen. Tutkijan tulisi anamneesin avulla saada selville mahdolliset stressin aiheuttajat ja psykologiset tekijät, jotka voivat vaikuttaa asiakkaan arkeen, pitkittäen spasmiä. (Hyndman 2018, viitattu 18.9.2021.) Psyykkisen stressin lievittäminen voi toimia myös akkommodaatiospasmin lievittäjänä. Yhtenä tärkeänä parannuskeinona pidetään psykologista neuvontaa tai terapiaa. (Ramesh, Ray, Ramesh, Ramesh & Rajasekaran 2021, viitattu 18.9.2021.)

Tapausutkimus, jonka suoritti Rustein vuonna 2010, tutki kahdella sisaruksella ilmenevää akkommodaatiospasmiä, tuli siihen tulokseen, että tällainen lapsilla ilmenevä sisarusten välinen spasmi todennäköisesti on saanut alkunsa psykologisesta stressistä. Sisarusten näkökentät olivat tangenttinäytöllä mitattuna supistuneet eivätkä laajenneet testietäisyyksien kasvaessa, mikä on merkki psykologisesta syystä lähteneelle akkommodaatiospasmielle. Kuitenkin lapset itse sekä vanhemmat kielsivät koulussa tai kotona olevan lapsille stressitekijöitä. (Rustein 2010, viitattu 20.9.2021.)

Prerana ja Revanthy ovat tutkimuksessaan (2013) sitä mieltä, että jos laajan anamneesin jälkeen akkommodaatiospasmin aiheuttajaksi, tai siihen selvästi vaikuttavaksi tekijäksi epäillään jotakin psyykkistä häiriötä, tulisi asiakas lähettää perusteelliseen psykiatriseen tutkimukseen. (Prerana & Revathy, 45, 2013. Viitattu 15.9.2021.) Myös Rhatigan, Byrne ja Logan ehdottavat tutkimuksessaan (2017), että mikäli spasmin syntyperäksi, tai syntyyn vaikuttaneeksi tekijäksi todetaan psyykkisen tutkimuksen seurauksena persoonallisuushäiriö, tai ahdistuneisuus, tulisi yhtenä hoitomuotona harkita myös psyykkeeseen vaikuttavia lääkkeitä. (Rhatigan, Byrne & Logan 2017, viitattu 27.9.2021.)

Myöskään asiakkaan rohkaisua ja rauhoittelua ei tule aliarvioida akkommodaatiospasmin psyykkisessä hoidossa Rhatigan, Byrne ja Logan:n mielestä. Hyvän ennusteen ja lopputuloksen varmis-

telu voi auttaa yllättävän paljon spasmin lieventämisessä. (Rhatigan, Byrne & Logan 2017, viitattu 18.9.2021.) Hyndman toteaa (2018), että joissain tapauksissa, jossa spasmin aiheuttajaksi epäillään psykologisia tekijöitä, voidaan harkita myös placebojen käyttöä hoitomuotona. (Hyndman 2018, viitattu 27.9.2021).

### **3.7. Visuaalinen ergonomia**

Ramesh, Ray, Ramesh PV, Ramesh MK ja Rajasekaran yksittäistapausta käsittelevässä tutkimuksessaan vuonna 2021, ehdottavat he muiden hoitokeinojen ohella päivittäiseen visuaaliseen hyvinvointiin ja ergonomiaan huomion kiinnittämistä akkommodaati spasmin helpottamiseksi. Muita hoitomuotoja akkommodaation vakauden palauttamiseksi heidän mukaansa ovat lähivoimakkuuden lisääminen silmälasireseptiin, mikä auttaa vähentämään akkommodatiivista rasitusta, näönhoito yksinkertaisilla silmäharjoituksilla tai erityislinssien käyttö harjoituksissa, esimerkiksi akkommodatiiviset flipperit, jotka auttavat parantamaan akkommodatiivista joustavuutta. Näönhuollon ammattilaisen tulisi myös korostaa visuaalisen hyvinvoinnin merkitystä asiakkaalle. Sellaisia ovat esimerkiksi asianmukainen työskentelyetäisyys, valaistus ja sopivan lepoajan varmistaminen työskentelyssä. (Ramesh, Ray, Ramesh, Ramesh & Rajasekaran, viitattu 12.9.21.)

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Termiä akkommodaatiospasmii, voidaan käyttää monin perustein. Kirjallisuuskatsauksemme ei tuonut selvyyttä siihen, miten tarkoinottaen akkommodaatiospasmii määritellään. Osa tutkijoista käyttää laajaan akkommodaatiospasmiiin, johon sisältyy liiallinen konvergenssi, mioosi ja akkommodaatio, ilmausta lähikatseluspasmii. Jotkut tutkijat ovat tutkimusten perusteella sitä mieltä, että termiä lähikatseluspasmii ja akkommodaatiospasmii voidaan käyttää synonyymeina. Myöskään akkommodaatiospasmiiin synnystä ei ole yksiselitteistä tutkimusta tai faktatietoa olemassa, aiheen vähäisen tutkimisen vuoksi. On spekulatioita, johtuuko spasmii hermostoon liittyvästä viasta, vai sädelihaksen toiminnasta. Sitä emme kirjallisuuskatsauksessamme saaneet selville. Monteiro, Curi, Pereira, Chamon ja Leite esimerkiksi tutkivat kahta tapausta, joissa akkommodaatiospasmii on saanut alkunsa päävammasta, mikä viittaisi hermostollisesta vauriosta alkunsa saaneeseen akkommodaatiospasmiiin. On kuitenkin paljon tapauksia, joissa akkommodaatiospasmiiin ei liity päävammaa tai muita magneettikuviiin tutkittuja neurologisia ongelmia.

Sykloplegisten aineiden käyttö on osoittautunut kirjallisuuskatsauksessamme suosituimmaksi tavaksi hoitaa akkommodaatiospasmia. Lähteet ovat osoittaneet vahvemman sykloplegisen aineen, kuten atropiiniin, olevan tehokkaampi tapa hoitaa spasmia kuin heikommat aineet esimerkiksi tropicamid. Melkein kaikkia akkommodaatiospasmista kärsiviä potilaita on tutkimassamme kirjallisuudessa hoidettu ainakin jossain vaiheessa pitkäkestoisella atropiiniin 1% tai syklopentolaatilla 1%. Emme ole löytäneet selkeää ja yksimielistä vastausta siihen, kuinka pitkään sykloplegisen aineen käyttöä tulee jatkaa akkommodaatiospasmiiin hoidossa. Tutkimuksissa on käytetty sykloplegisiä aineita vaihtelevan pituuden ajan, kuukausista useisiin vuosiin.

Refraktiivista korjausta käytetään melkein aina hoitomuotona, mutta ei lähes koskaan yksin. Yksin käytettävänä hoitomuotona refraktiivista korjausta on käytetty spasmista johtuneen sumentuneen kaukonäön korjaamiseen miinusvoimakkuudella. Refraktiivinen virhe on korjattu myös moniteho- tai kaukoteholaseilla, jolloin lähikatselu on helpotettu. Akkommodaatiospasmiiin laukaiseminen ortoptisten hoitokeinojen avulla, muun muassa flipper -laseilla, sekä visuaalisen ergonomian parantamisella, on mainittu hoitotapana tutkimuksissa ja artikkeleissa, mutta ei ole sovellettu tapaustutkimuksissa potilaille.

Osa akkommodaatiospasmeista on sen laatuista, että ne eivät vaadi hoitoa. Itsestään ohimenevät spasmit ovat kestoaltaan usein niin lyhyitä, että potilas ei ehdi hakeutua optikon tai silmälääkärin vastaanotolle, ennen spasmin raukeamista. Psykkiset hoitomenetelmät ovat kohtalaisen uusi hoitomuoto akkommodaatiospasmeille. Parhaana psyykkisenä hoitomuotona pidetään psykoterapiaa. Usein myös muilla tavoilla stressin lievittäminen arjessa, kuten riittävän unensaannin varmistaminen ja stressinhallintakeinot työelämässä voi tuoda lievitystä akkommodaatiospasmiin. Myös ahdistuslääkkeitä ja placebo -lääkkeitä on käytetty harvoissa tapauksissa akkommodaatiospasmin hoitoon. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 5.) on selitetty pelkistetysti jokaisen hoitomuodon käytötarkoitus sekä se missä tilanteissa mitään hoitomuotoa on käytetty.

*Taulukko 5. Tutkimustulosten analyysi*

	<b>Mitä tarkoittaa?</b>	<b>Milloin käytetään?</b>
<b>Refraktiivisen virheen korjaus</b>	Asiakkaan akkommodaatiospasmissa johtuva näön sumeneminen korjataan silmälasireseptillä, joka on tehty sykklorefraktiolla. Korjataan yleensä kauko- ja lähinäkö. Refraktiivisen virheen korjaus voi myös helpottaa akkommodaatiospasmiä.	Voidaan käyttää ainoana hoitomuotona, mutta yleensä käytetään sykloplegisten aineiden tai muiden hoitokeinojen ohessa.
<b>Sykloplegisten aineiden käyttö</b>	Tavoitteena on katkaista akkommodaatiospasmin kierre halvaannuttamalla siliaarilihas sykloplegisillä aineilla. Sykloplegistä silmätippaa määrätään asiakkaalle säännöllisesti käytettäväksi.	Määrätään yleisesti pitkityneeseen akkommodaatiospasmiin.
<b>Tekolinssin istutus</b>	Poistamalla mykiö ja istuttamalla multifokaalinen intraokulaarinen linssi fakoemulsifikaatiomenetelmällä voidaan saada pitkäkestoinen akkommodaatiospasmiä katkaistua.	Käytetään vain kaikista vaikeimmissa tapauksissa, kun akkommodaatiospasmi on pitkittynyt reilusti, tai spasmi uusiutuu jatkuvasti. Muita hoitokeinoja suositellaan ennen keinoilinssiä.

<b>Ortoptiset hoidot</b>	Ortoptiset harjoitukset sisältävät flipper -lasien käyttöä ja optista sumutustekniikkaa, joiden avulla akkommodaatiospasmia saadaan helpotettua.	Sopivat erityisesti potilaille, joille sykloplegisten aineiden käyttö ei sovi, esimerkiksi johtuen raskaudesta, korkeasta silmänpaineesta, lääketieteellisestä syystä, tai sykloplegisten tippojen sivuvaikutuksesta.
<b>Ei hoitoa vaativat tilanteet</b>	Akkommodaatiospasmit ovat joissain tapauksissa luonteeltaan ohimeneviä eivätkä vaadi hoitoa. Oireet voivat olla vaihtelevia, yleensä lieviä.	Hoito ei tarvita, kun spasmi on laadultaan lievempi, eikä asiakas yleensä hakeudu optikolle tai silmälääkärille.
<b>Psyykkiset hoitokeinot</b>	Akkommodaatiospasmin syntyyn liittyy usein psykogeenisiä syitä, kuten stressiä, ahdistusta ja persoonallisuushäiriöitä. Psyykkisiä parannuskeinoja spasmiin voivat olla psykologinen neuvonta tai terapia.	Suositellaan asiakkaalle, kun stressin aiheuttajat ja psykologiset tekijät, jotka voivat olla akkommodaatiospasmin aiheuttajana, tulevat ilmi.
<b>Visuaalinen ergonomia</b>	Visuaalista ergonomiaa ovat esimerkiksi sopiva työskentelyetäisyys, valaistus ja sopivan lepoajan varmistaminen. Niihin huomion kiinnittäminen voi helpottaa akkommodaatiospasmia.	Käytetään muiden hoitokeinojen ohella.

## 5 POHDINTA

Opinnäytetyössä tavoitteenamme oli kerätä luotettavista lähteistä kattava suomenkielinen tietopaketti akkommodaatiospasmin hoitomenetelmistä. Tavoitteenamme oli, että opinnäytetyössä oleva sisältö on luotettavaa, suomenkielistä ja siinä käytetyt tutkimukset ovat ajantasaisia. Onnistuimme opinnäytetyömme tavoitteissa. Saimme koottua kattavan tietopaketin akkommodaatiospasmin hoidosta ajantasaista tutkimuksista ja lähteistä. Lopulta hyödyllistä tietoa löytyi monesta eri tutkimuksesta sekä lähteestä. Löysimme paljon tutkimuksia, joissa oli tietoa akkommodaatiospasmin hoidosta. Suoriuduimme hyvin erotellessamme tarvitsemamme tiedon tutkimuksista ja koottua sen selkeästi ja jäsennellysti opinnäytetyöhömmä. Saimme kerottua kaikista lähteistä mainituista hoitomuodoista tietoa, ja lopputuloksena on kattava paketti akkommodaatiospasmin hoitomuodoista.

Opimme itsekkin paljon opinnäytetyötä tehdessämme akkommodaatiospasmista ja sen hoidon monimuotoisuudesta. Meidät yllätti akkommodaatiospasmin monet eri hoitomahdollisuudet, joista emme olleet tietoisia aikaisemmin, vaikka olimme jo suunnitteluvaiheessa perehtyneet pääpuolin akkommodaatiospasmin hoitomenetelmiin. Useimmista hoitomenetelmistä ei ole puhuttu paljoa optometrian alalla, eikä etenään opintojen aikana olla pureuduttu sen syvemmin näiden hoitokeinojen käyttöön.

Opinnäytetyön tekemistä hankaloitti se, että tietoa suomeksi akkommodaatiospasmista on vain vähän saatavilla ja se on hyvin pelkistettyä ja vain pintaraapaisu akkommodaatiospasmista puhumattakaan sen eri hoitomenetelmistä. Haimme siis tietoa pelkästään englanniksi akkommodaatiospasmin hoidosta. Toinen haaste opinnäytetyöllemme oli kielellinen vaikeus. Tutkijoiden käyttämä määritelmä akkommodaatiospasmista erosi artikkeleiden ja tutkijoiden välillä. Päädyimme käyttämään kirjallisuuskatsauksessa lähikatseluspasmia ja akkommodaatiospasmia synonyymeina, vaikka osa tutkijoista pitää niitä erillisinä kokonaisuuksina.

Yhtenä haasteena oli myös aikojen löytäminen opinnäytetyön tekemiselle, sillä opinnäytetyötä tehtiin pääsääntöisesti kesätöiden ja harjoittelujakson aikana, jolloin molempien täytyi etsiä yhteistä aikaa töiden lomasta. Erilaisten työaikojen takia yhteistä aikaa opinnäytetyön tekemiselle oli välillä vaikeaa löytää, mutta teimme työtä myös etänä puhelinyhteyden avulla, vaikka se hankaloitti hieman yhteistä tekemistä. Emme myöskään käyneet enää kampuksella, jossa opinnäytetyön suunnitelmaa aikaisemmin pystyttiin tekemään yhdessä.



Tutkimuksia oli myös vaikeasti löydettävissä, sillä osa otsikoista oli harhaanjohtavia, eivätkä liittyneen silmän akkommodaatioon. Kaksi tutkimusta, jotka vaikuttivat tiivistelmän perusteella hyviltä aineistoilta, olivat maksumuurin takana. Yhteen aineistoon pääsimme käsiksi kirjautumalla julkaisun alkuperäiselle nettisivulle koulun opiskelijatunnusten kautta ja anomaan sivulta ilmaista pääsyä julkaisuun, mikä antoi lopulta kahden vuorokauden katseluoikeuden. Yhdestä aineistosta maksoimme kahden vuorokauden katseluoikeuden. Aineistosta maksaminen ei aluksi sisältynyt opin- näytetyösuunnitelmamme budjettiin, mutta halusimme tehdä siihen muutoksen, sillä aineistoa oli vaikeasti saatavilla ja tiivistelmän perusteella halusimme päästä tutkimaan kyseistä aineistoa.

Optometrian alalla aihetta voidaan hyödyntää tulevissa tutkimuksissa ja opinnäytetöissä. Uskomme, että aiheesta tullaan tekemään lisää tutkimuksia, esimerkiksi muita lähityöskentelystä johtuvia näköhäiriöitä ja silmien rasitusoireita tullaan tutkimaan enemmän lähityöskentelyn lisääntymisen johdosta, joten aihe on tulevaisuuteen suuntaava. Akkommodaatiospasmi on yleisin lasten ja nuorten keskuudessa. Koska erityisesti lasten ja nuorten älylaitteiden käyttö on lisääntynyt vuosien aikana, voidaan tulevaisuudessa olettaa, että akkommodaatiospasmitkin lisääntyvät.

Opinnäytetyön tekeminen antoi meille paljon lisää tietoa silmän toiminnasta, akkommodaatiosta, akkommodaatiospasmissa ja sen hoidosta. Tietomme liittyen silmän sisäisiin rakenteisiin ja akkommodaation toimintaan syveni paljon. Englannin kielen taitomme ja alakohtainen sanastomme harjaantui ja laajeni reilusti tutkiessamme tieteellisiä englanninkielisiä artikkeleja ja tutkimuksia. Harjaannuimme käymään läpi useita tutkimuksia otsikon, tiivistelmän ja sisällön perusteella, sekä opimme tutkimaan tehokkaasti aineistoja ja suodattamaan niistä tarvittavan tiedon. Opinnäytetyön tekeminen opetti meitä tekemään laajempaa tutkimusta, jossa tarvitaan esimerkiksi parempia yhteistyötaitoja kuin pienemmissä töissä. Esimerkiksi aikatauluttaminen ja jäsenteleminen isomman kirjallisen työn kanssa sekä kirjallisuuskatsauksen mekanismit tulivat meille tutuiksi.

Älylaitteiden nopeasti yleistyneen pitkäaikaisen käytön kaikkia seurauksia ei vielä tunneta eikä aiheesta ole tehty paljoa esimerkiksi pitkittäistutkimuksia. Jatkotutkimuksia aiheeseen liittyen voisi olla esimerkiksi kirjallisuuskatsaus siitä, miten älylaitteiden käyttö vaikuttaa lasten silmien terveyteen ja näön kehittymiseen. Toinen mahdollinen jatkotutkimusaihe voisi olla akkommodaatiospasmin esiintyvyys alaste ikäisillä. Astenooppisten oireiden yhteyttä nuorena alkaneeseen digitaalisten laitteiden käyttämiseen voitaisiin myös tutkia esimerkiksi kyselytutkimuksena.

Myös myopian eli likinäköisyyden esiintyvyys kasvaa globaalisti. On arvioitu, että vuonna 2050 likinäköisiä ihmisiä olisi noin puolet maailman väestöstä (NÄE ry. viitattu 10.10.2020). Akkommodaatiospasmi voi johtaa pseudomyopiaan eli valemyopiaan, joka aiheuttaa myopian kaltaista kaukonäön sumentumista. Väärien silmälasimääräysten välttämiseksi, optikon ja optometristin on tärkeää pystyä tunnistamaan akkommodaatiospasmi tai siitä johtuva valemyopia. Optikkoliikkeisiin tulee siis kasvavassa määrin paljon myooppisia asiakkaita näöntarkastukseen, joten optometristin on tärkeää tunnistaa, onko nopeasti kehittyvä voimakas myopia akkommodaatiospasmista johtuva oire vai taittovirheen muutos.

Kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella akkommodaatiospasmin hoitosuunnitelman laatiminen ja oikean hoitomuodon valitseminen jää yleensä ammattilaisen oman harkintakyvyn ja akkommodaatiospasmista hankitun tiedon varaan. Erilaisia hoitotapoja on monenlaisia, eikä yhtä ainoa oikeaa tapaa pystytä nimeämään kovinkaan selkeästi. Spasmin hoidossa korostuu juuri hyvän anamneesin ja potilaan elämäntilanteen kartoittaminen. Anamneesista käy yleensä ilmi spasmin mahdollinen aiheuttaja, tai asiaan vaikuttavat tekijät, kuten päähän kohdistunut vamma, huono työergonomia, stressi, tai psyykkiset tekijät. Tällöin hoitavan ammattilaisen helpompi lähteä räätälöimään potilaalle sopivaa hoitoa.

Uskomme, että vaikka yksimielisiä lääkäreiden ja tutkijoiden kesken ollaan siitä, että akkommodaatiospasmin alkuperäiseen aiheuttajaan tulisi pureutua sen laukaisemiseksi, kuitenkin tuloksimme pohjalta uskomme resurssien säästämisen johtavan yleisimmin sykloplegisten silmätippojen ja silmälasireseptin määräkseen. Jokaisen potilaan perinpohjainen taustan selvitys muun muassa visuaalisesta työ- ja kotiergonomiasta sekä psyykkisistä taustatekijöistä voi olla aikaa ja resursseja kuluttavaa. Aina niiden selvitys ei edes välttämättä johtaisi spasmin perimmäisen aiheuttajan luokse. Sykloplegiset aineet spasmin hoidossa ovat enemmän tutkittuja, kun taas esimerkiksi ortoptisilla hoitokeinoilla saadut tulokset ovat vielä saamatta, joten suurelle osalle asiakkaita niiden määrääminen on käytännöllisempää. Kontrollikäynnit sekä akkommodaatiojouston tuloksien seuraaminen vie resursseja varsinkin, jos ne eivät loppujen lopuksi olekaan toimineet.

Harvinaisempia hoitomenetelmiä, kuten psyykkisiä hoitokeinoja, käytetään tutkimusten perusteella vain vähän, luultavasti juuri sen takia, että akkommodaatiospasmin muita hoitokeinoja on tutkittu vielä hyvin niukasti. Akkommodaatiospasmin, ja sen uusien hoitomenetelmien tutkimista vaikeuttaa ilmiön eriyvä ja pirstaleinen tieto eri lähteissä. Akkommodaatiospasmin yleisyydestä ei ole varmaa

tietoa, ja tutkimuksien välillä on eriäväisyyksiä akkommodaatiospasmin yleisyydestä. Pitkittäistutkimuksia löytyy hyvin vähän ja kirjallisuuskatsaukseen käyttämämme tutkimukset olivat lähes poikkeuksetta yksittäistutkimuksia, niin kuin suurin osa muistakin akkommodaatiospasmissa tehdyistä tutkimuksista ovat.

Ehdottomasti yleisimmäksi käytetyksi hoitomuodoksi akkommodaatiospasmiin nousi sykloplegisten aineiden käyttö, yhdistettynä refraktiiviseen korjaukseen. Yllättävä ja uusi hoitomuoto, josta opimme vasta materiaalia kerätessämme, oli mykiön poisto. Mykiön poistoa käytettiin kuitenkin hyvin harvoin ja vai äärimmäisenä hoitomuotona, jos mikään muu ei auttanut. Se taitaa kuitenkin olla tutkimuksien perusteella vain pariin yksittäistapukseen käytetty, vielä kokeellinen hoitomuoto. Modifioitu sumutustekniikka oli myös hyvin uusi keino spasmin lievittämiseen, mutta sen toimimisesta ei ollut saatu vielä kattavaa tietoa, joten sen käyttö spasmin hoidossa jää vielä yksittäistapauksiksi. Psykkiset hoitokeinot olivat myös akkommodaatiospasmin hoidossa uutta tietoa meille. Useassa tutkimuksessa arveltiin psyykkisten tekijöiden olevan myös yksi suurimmista spasmin aiheuttajista, mikä oli yllättävää sen niukan tutkimustiedon perusteella. Psykkisistä aiheuttajista ja hoitomuodoista on kuitenkin myös vielä vähän tietoa, joten sitä ei käytetty yleisesti hoitomuotona, varsinkaan pienten lasten kohdalla.

## 6 LÄHTEET

Anatomy of the eye. 2017. American association for pediatric ophthalmology and strabismus. Viitattu 24.11.2020. <https://aapos.org/glossary/anatomy-of-the-eye>

Bababekova, Y. Rosenfield, M. Hue, J. Huang, R. Font Size and Viewing Distance of Handheld Smart Phones, Optometry and Vision Science. 2011. Viitattu 8.10.21. [https://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2011/07000/Font\\_Size\\_and\\_Viewing\\_Distance\\_of\\_Hand-held\\_Smart.5.aspx](https://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2011/07000/Font_Size_and_Viewing_Distance_of_Hand-held_Smart.5.aspx)

Benjamin, W. J. & Borish, I. M. 2006. Borish's Clinical Refraction

Boyd, K. Turbert, D. 2018. Parts of the eye. American academy of ophthalmology verkkosivusto. Viitattu 18.11.2020. <https://www.aao.org/eye-health/anatomy/parts-of-eye>

Chan, R. V. Paul MD; Trobe, Jonathan D. MD Spasm of Accommodation Associated with Closed Head Trauma, Journal of Neuro-Ophthalmology: March 2002 - Volume 22 - Issue 1 - p 15-17

C. Multum, 2021. Homatropine ophthalmic. Viitattu 8.10.2021. <https://www.drugs.com/mtm/homatropine-ophthalmic.html>

Duffy, M. 2020. Anatomy of the eye. Viitattu 24.11.2020. <https://visionaware.org/your-eye-condition/eye-health/anatomy-of-the-eye/>

Duodecim Lääketietokanta. Viitattu 7.11.2020. <https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/skopolamiini/9017/start>

Duodecim Lääketietokanta. Viitattu 15.9.21. <https://www.terveyskirjasto.fi/far02426>

Farlex Medical Dictionary. Flattening and rounding of lens during accommodation. <https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/Accomodation>

Gedar Totuk OM, Aykan U. A new treatment option for the resistant spasm of accommodation: clear lens extraction and multifocal intraocular lens implantation. NCBI artikkeli. Viitattu 7.12.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5767676/>

Huang, H. M. Chang, D. S. Wu, P. C. The Association between Near Work Activities and Myopia in Children-A Systematic Review and Meta-Analysis. 2015. Viitattu 8.10.21. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4618477/>

Huhtakallio, S. Älypuhelimet aiheuttavat myopiaa – vai aiheuttavatko? : kirjallisuuskatsaus älypuhelimien vaikutuksista näköön. Viitattu 18.11.2020. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201405076332>

Hyndman J. Spasm of the Near Reflex: Literature Review and Proposed Management Strategy. 2018. NCBI artikkeli. Viitattu 14.3.2021. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/2576117X.2018.1486680?journalCode=uaoj21>

Ihmissilmä. 2017. Zeiss. Viitattu 18.11.2020. <https://www.zeiss.fi/vision-care/parempaa-naekemista/naekoekyvyn-ymmaertaaminen/ihmissilmae.html>

Johansson, K. Axelin, A. Stolt, M. Ääri, R. 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen

Joyce, C. Le, P. Peterson D. Neuroanatomy, Cranial Nerve 3 (Oculomotor). 2021. Viitattu 10.10.2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30725811/>

Jukkala, H. Kivioja, M-L. Akkommodaatiolaajuus nykypäivänä. Opinnäytetyö. Viitattu 2.11.2020. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/56880/Jukkola\\_Hanna\\_Kivioja\\_Maija-Leena.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/56880/Jukkola_Hanna_Kivioja_Maija-Leena.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Kaiser, P. K. & Friedman, N. J. 2014. The Massachusetts Eye and Ear Infirmary Illustrated Manual of Ophthalmology

Kanski. J. 2016. Clinical Ophthalmology.

Kirjallisuuskatsaus. Jamk. 2020. Viitattu 18.11.2020. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/kirjasto/kirjasto-tuutori/aihehaku-tutkimusprosessissa/aihe-avainkasitteiksi/kirjallisuuskatsaus>

Koskela, P. 1992. Oikutteleva akkommodaatio ja konvergenssi. Duodecim. Viitattu 2.12.2020. <https://www.duodecimlehti.fi/duo20067>

Likinäköisyys tuleva kansanterveyskriisi. 5.6.2017. NÄE ry. Verkkosivusto. Viitattu 10.10.2020. <https://naery.fi/2017/06/05/likinakoisyys-tuleva-kansanterveyskriisi/>

Lindberg, L. 2014. Akkommodaatiospasmi. Duodecim. Viitattu 2.12.2020. <https://www.duodecimlehti.fi/duo11445>

Lääkeopas, Terveyskirjasto. Atropiini. 2020. Viitattu 12.9.21.

Majuri, F. & Mourujärvi, K. 2020. Älykkäästi Älylaitteella. Viitattu 8.10.21.

[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/352450/Majuri\\_Felicia\\_Mouruj%c3%a4rvi\\_Katariina.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/352450/Majuri_Felicia_Mouruj%c3%a4rvi_Katariina.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Monteiro, M. Curi, A. Prereira, A. Chamon, W. Leite, C. 2003. Persistent Accommodative spasm after severe head trauma. *British Journal of Ophthalmology*. Viitattu 19.9.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1771523/>

Motlaght, M. Geetha R. 2021. Physiology, Accomodation. NCBI artikkeli. Viitattu 10.11.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542189/>

National Center for Biotechnology Information (2021). PubChem Compound Summary for CID 3623, Homotropine. Viitattu 8.10. 21. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Homotropine>.

Poston, L. 2021. The Anatomy of the Ciliary Ganglion. Viitattu 10.10.2021.

Prerana & Revanthy (2013). Persistent Accommodative Spasm. Viitattu 12.9.21. [https://www.researchgate.net/publication/328107323\\_Persistent\\_Accommodative\\_Spasm](https://www.researchgate.net/publication/328107323_Persistent_Accommodative_Spasm)

Pärssinen, Olavi. 1994. Rasittaako lukeminen silmiä? Duodecim lehti. Viitattu 18.11.2020. <https://www.duodecimlehti.fi/duo40496>

Ramesh SV, Ray P, Ramesh PV, Ramesh MK, Rajasekaran R. The abracadabra of cycloplegics in clinching the diagnosis of accommodative spasm. J Clin Ophthalmol Res 2021;9:93-5. Viitattu 12.9.21. <https://www.jcor.in/text.asp?2021/9/2/93/322790>

Rhatigan, M. Byrne, C. & Logan, P. 2017. Spasm of the Near Reflex: A case report. Volume 6. s.35-37. Viitattu 21.3.2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451993616301347?via%3Dihub>

Roy S. Bharadwaj, S. Patil-Chhablani, P. Nandhini Satgunam, P. Spasm of near reflex: a comprehensive management protocol and treatment outcomes, Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 2021, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1091853121001427>

Rustein, R. 2010. Accommodative spasm in siblings; A unique finding. Indian Journal of Ophthalmology Jul-Aug; 58(4): 326–327. Viitattu 21.9.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2907036/>

Saari, K. M. 2011. Silmätautioppi

Salminen, A. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan yliopiston julkaisuja. 2011.

Salminen, O. Piepponen, P. Scheinin, M. 2019. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia

Seppänen, M. 2018. Akkommodaatiospasmi (lähikatseluspasmi). Lääkärikirja Duodecim. Verkoartikkeli. Viitattu 8.9.2021. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01206](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01206)

Sheppard AL. Wolffsohn JS. 2018. Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration. Viitattu 7.9.21. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29963645/>

Silmän rakenne. 2019. Terveysylä verkkosivusto. Viitattu 18.11.2020. <https://www.terveys->

[kyla.fi/silmasairaudet/tietoa/silm%C3%A4n-rakenne-ja-toiminta/silm%C3%A4n-rakenne](http://kyla.fi/silmasairaudet/tietoa/silm%C3%A4n-rakenne-ja-toiminta/silm%C3%A4n-rakenne)

Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestön tieto- ja viestintätekniiikan käyttö 2017. Internetin käyttö mobiililaitteilla. Viitattu 1.9. 2021. [http://www.stat.fi/til/sutivi/2017/13/sutivi\\_2017\\_13\\_2017-11-22\\_kat\\_002\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/sutivi/2017/13/sutivi_2017_13_2017-11-22_kat_002_fi.html)

Whelan, NC. Castillo-Alcala, F. Lizarraga, I. 2011. Efficacy of tropicamide, homatropine, cyclopentolate, atropine and hyoscine as mydriatics in Angora goats. Viitattu 7.11.2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22040340>