



Tapio Kähärä

## Computer Vision Syndrome

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus näyttöpäätteoi-  
reyhtymästä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometrismi (AMK)

Optometrian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

31.3.2022.

Tekijä	Tapio Kähärä
Otsikko	Computer vision syndrome Systemaattinen kirjallisuuskatsaus näyttöpääteoireyhtymästä
Sivumäärä	23
Aika	31.3.2022.
Tutkinto	Optometrismi (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Optometrian tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Lehtori Saija Flinkkilä Lehtori Johanna Valtanen

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda esille computer vision syndromen eli näyttöpääteoireyhtymän vaikutuksia silmiin sekä tuoda esille myös tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvat haitat, joita pitkään jatkuva digilaitteiden käyttö voi aiheuttaa.

Tarkoituksena oli myös esitellä tilastoja, kuinka digilaitteiden, pääasiassa älypuhelimien ja tablettitietokoneiden käyttö on lisääntynyt valtavasti ja kuinka paljon ihmiset lopulta käyttävät päivässä älylaitteita. digi- ja älylaitteiden käyttö on lisääntynyt runsaasti kaikissa ikäluokissa ja nuorempia sukupolvia tämä tulee koskettamaan etenkin myopisaation lisääntymisessä tulevaisuudessa.

Työssä oli tarkoitus koota tuoreita tutkimuksia maailmalta, joissa oli luettavissa koko tutkimus englanniksi tiivistelmän lisäksi. Työhön on koottu tutkimuksia, jotka käsittelevät hieinan eri näkökulmista aihetta, kuitenkin tuoden esiin yhtä lailla tärkeitä piirteitä erilaisista oireista ja niiden ilmenemisestä.

Tutkimuksissa käsiteltiin muun muassa digilaitteiden käytön yleistymistä eri ikäluokissa, yliopisto-opiskelijoilla tehtyä tutkimusta, tietokonepelaamista ja sen vaikutuksia silmiin sekä tuki- ja liikuntaelimiin sekä nuorille tehtyyn tutkimukseen. Tutkimuksissa pohdittiin myös keinoja, joilla ehkäistä silmien rasitusta ja näyttöpääteoireyhtymän vaikutuksia.

Opinnäytetyö toteutettiin systemaattisena kirjallisuuskatsauksena.

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus valikoitui työn menetelmäksi, koska tarkoitus oli kerätä yhteen kattavaa tietoa ilmiöstä, joka tulee lisääntymään kaikkine oireineen huomattavasti ja siten tulee yleistymään optometristien jokapäiväisessä työssä.

Jo nyt optometristin työssä asiakkailta ilmenee usein kuivasilmäisyyttä, jota toki ilmenee muutenkin erinäisistä syistä, mutta etenkin älylaitteiden käytön räjähdysmäisen yleistymisen myötä oireita tavataan useammin ja vakavampina kuin esimerkiksi 20 vuotta sitten.

Avainsanat	näyttöpääteoireyhtymä, digilaitteet, astenopia
------------	--

Author	Tapio Kähärä
Title	Computer vision syndrome - a systematic review
Number of Pages	23
Date	31.3.2022.
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Instructors	Saija Flinkkilä, Senior Lecturer Johanna Valtanen, Senior Lecturer
<p>The aim of the thesis was to highlight the effects of computer vision syndrome on the eyes and also to point out the disadvantages to the musculoskeletal system that can be caused by the long-term use of digital devices. The thesis was carried out as a systematic literature review.</p> <p>The aim was also to present statistics on how the use of digital devices, mainly smartphones and tablets, has increased enormously and how much people end up using smart devices per day. The use of digital and intelligent devices has increased abundantly in all age groups and the younger generations will be particularly affected in the future as myopisation increases.</p> <p>The aim of the study was to compile recent studies from around the world, in which the entire study could be read in English in addition to the abstract. The work has been compiled from studies that address the topic from slightly different perspectives, however, highlighting equally important features of the different symptoms and their manifestations.</p> <p>The studies covered among other things the increase in the use of digital devices in different age groups, research on university students, computer gaming and its effects on the eyes, musculoskeletal system and research on adolescents. The studies also looked at ways to prevent eye strain and the effects of computer vision syndrome.</p> <p>A systematic review of the literature was chosen as the method of the work because the aim was to gather comprehensive information about the phenomenon, which will increase considerably with all its symptoms and thus become more common in the daily work of optometrists.</p> <p>Patients often experience dry eye which manifests itself for various reasons, however especially with the explosive increase in the use of smartdevices , symptoms are encountered more often and more severely than for example 20 years ago.</p>	
Keywords	computer vision syndrome, digital device, astenopy

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Menetelmä	2
3	Materiaalin kokoaminen	3
4	Computer vision syndrome	4
4.1	Mitä näyttöpäätteioireyhtymä on?	5
4.2	Mistä näyttöpäätteioireyhtymä johtuu?	5
5	Taustaa valittuun aiheeseen	6
6	Näyttöpäätteioireyhtymän ulkoiset oireet	8
6.1	Kuivasilmäisyys	9
6.2	Silmien räpyttely	10
7	Näyttöpäätteioireyhtymän sisäiset oireet	10
7.1	Konvergenssin lähipiste	10
7.2	Lähiforia	11
7.3	Akkommodaatio	11
7.4	Vergenssi	12
8	Näyttöpäätteioireyhtymän muut oireet	12
8.1	Näkemisen oireet	13
8.2	Tuki- ja liikuntaelinten oireet ja yleisoireet	13
9	Näköongelmien ennalta ehkäiseminen ja niiden hoitaminen	14
9.1	Näköongelmien ennalta ehkäiseminen	14
9.2	Ratkaisuja oireiden vähentämiseen	15
10	Johtopäätökset	16
11	Pohdinta	17
	Lähteet	19

# 1 Johdanto

Digitalisaation myötä on digilaitteiden käytön määrä lisääntynyt roimasti viime vuosikymmenien aikana. Digilaitteisiin ei kuulu enää vain tietokone, vaan älypuhelimien sekä tablettien käyttö on yleistynyt. Digilaitteet ovat iso osa nykyelämää ja mutta monelle digilaitteen käyttö aiheuttaa erinäisiä astenooppisia oireita. Silmämme eivät ole sopeutuneet uusien laitteiden jatkuvaan käyttöön sekä näönkäytön erilaistumiseen, koska näönkäyttö on muuttunut nopeasti ja aivan erilaiseksi kuin aiemmin. Nykypäivänä tuijotetaan yhä pienempiä ruutuja, mikä rasittaa näköjärjestelmää entistä enemmän.

Lähdemateriaalia etsiessä vastaan tuli computer vision syndrome -termi useaan otteeseen ja päätin perehtyä tarkemmin aiheeseen, koska käsite oli uusi ja mielenkiintoinen. Mielenkiinnon herätti etenkin se, ettei aiheesta ole keskusteltu enemmän, vaikka aihetta on tutkittu viimeisen 20 vuoden ajan enenevässä määrin. Olemme oppineet luennoilla valon aallonpituuksista ja haitallisesta sinisestä valosta, mutta emme tästä aiheesta.

Aihe on erittäin ajankohtainen ja tulee vaikuttamaan optometristin työnkuvaan pitkälle tulevaisuuteen. Ilmiö vaikuttaa meihin optometristeihin sekä tulevaisuuden työssä, että tällä hetkellä, kun opiskelumme on vielä kesken ja siirtynyt suuremmilta osin etäopetusmuotoiseksi. Ilmiö vaikuttaa nykyään voimakkaammin kaikissa ikäryhmissä, sillä entistä nuoremmat käyttävät digilaitteita ja viime vuosina ikääntyneiden ihmisten digilaitteiden käyttö on lisääntynyt runsaasti.

Tutustuminen aiheeseen alkoi koehauilla aiheeseen liittyen, jonka jälkeen on kuvattu materiaalin kokoamisprosessia. Työn tavoitteena on vastata tutkimuskysymyksiin sekä tutustua minulle uuteen aiheeseen. Tavoitteena on myös koota tuoretta tutkimustietoa aiheesta eri puolilla maailmaa tehdyistä tutkimuksista. Valitut tutkimukset käsittelevät tietokoneiden ja älylaitteiden pitkäkestoisen käytön vaikutuksesta silmiin eri näkökulmista, kuitenkin tuoden esille selkeitä oireita, joita tutkimukseen osallistuneet henkilöt raportoivat. Valitun aiheen käsitteitä on avattu ja kerrottu mistä se on saanut alkunsa. Seuraavaksi on kirjattu valittuun aiheeseen taustaa ja taustatekijöitä sekä kerrottu valituista artikkeleista. Sitten työssä on esitelty vastauksia tutkimuskysymyksiin valittujen artikkeleiden perusteella. Lopuksi on pohdittu vastauksia tutkimuskysymyksiin sekä uusia asioita, joita opittiin työnteon ohella aihepiiristä.

## 2 Menetelmä

Menetelmäksi valikoitui systemaattinen kirjallisuuskatsaus, koska menetelmistä se vaikutti parhaimmalta ja järkevimmältä toteuttaa. Menetelmän valintaan vaikutti myös työn alkupään koehakujen aikana todettu hakukriteerien täyttymisen vaikeus, osassa hakutuloksissa ei ollut saatavavilla kuin tiivistelmä, joka sulki pois suurimman osan tuloksista, osan taas se, että löytyneet kokonaiset tutkimukset eivät käsitelleet aihetta riittävästi, jotta niitä olisi kannattanut sisällyttää työhön.

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tiivistelmä rajatun aihepiirin aikaisempien tutkimusten oleellisesta sisällöstä. Systemaattisella kirjallisuuskatsauksella kartoitetaan keskustelua ja seulotaan esiin tieteellisten tulosten kannalta mielenkiintoisia ja tärkeitä tutkimuksia (Petticrew 2001: 98; Kallio 2006: 19).

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on toimiva menetelmä testata hypoteeseja ja esitellä tutkimusten tuloksia tiiviimmin, sekä arvioida niiden johdonmukaisuutta. Se voi tuoda esiin aiemmin tehdyissä tutkimuksissa ilmenneet puutteet ja tuoda mahdollisesti esille uusien tutkimusten tarpeellisuuden. Laajuus ei välttämättä tee työstä arvokkaampaa, sillä laajempi työ myös voi olla yksipuolinen lähdevalinnoiltaan. Kirjallisuuskatsauksen tekemisessä on ensiarvoisen tärkeää vastata selkeään kysymykseen, vähentää tutkimusten valintaan ja sisällyttämiseen liittyvää harhaa ja arvioida valittujen tutkimusten laatua sekä referoida tutkimuksia objektiivisesti (Petticrew 2001: 99–101).

### 3 Materiaalin kokoaminen

Artikkeleiden haku alkoi annetuista tietokannoista cinahl:ista ja pubmed:istä. Cinahl tietokannasta haettiin ensin hakusanoilla accommodation ja near work. Osumia tuli vain 12 ja mikään artikkeli ei ollut aihepiiriin sopiva otsikon perusteella. Cinahl jäi siksi kokonaan pois hakuprosessissa. Pubmed:issä käytettiin ensiksi hakusanoja accommodation ja near work samaan hakuun. Osumia tuli huomattavasti enemmän, kun cinahl:ista, 368. Sieltä valikoitui mukaan 1 artikkeli otsikon perusteella. Seuraavaksi hakua koetettiin hakusanoilla accommodation ja near, osumia 1003. Otsikon perusteella valikoitui 6 artikkelia mukaan. Seuraavaksi haettiin hakusanoilla accommodation ja computer, josta tuli osumia 2459. Hausta otettiin 4 artikkelia mukaan otsikon perusteella. Seuraavaksi haku tehtiin hakusanoilla computer vision syndrome, koska se oli tullut esiin monessa jo poimitussa artikkelissa hakusana ehdotuksissa. Computer vision syndrome:sta löytyi helpommin informatiivisia artikkeleita ja aihe oli uusi ja vieras. Hakutuloksia oli 107, josta poimittiin yksi mukaan otsikon perusteella. Otsikon perusteella valittiin yhteensä 11 artikkelia. Viisi artikkelia putosi heti pois, koska niistä pääsi lukemaan vain tiivistelmän. Jäljelle jäi 6, joista karsiutui artikkelin sisällön perusteella yksi pois. Vielä yksi haku tehtiin tässä vaiheessa pubmed:istä hakusanoilla accommodation dysfunction ja hakuosumia tuli 4959, mutta otsikoiden perusteella niistä ei valittu yhtäkään mukaan, koska ne eivät olleet aihepiiriin sopivia.

#### Hyväksymiskriteerit

- Aineisto sisältää tutkimustietoa aiheesta
- Aineisto on tuoretta, sillä ongelma on nykyaikainen ongelma, jonka aiheuttaa lisääntynyt digitalisaatio ja älylaitteiden lisääntynyt käyttö, aikaväliltä 2017–2019
- Aineiston julkaistu myös englanniksi mahdollisen alkuperäisen kielen lisäksi
- Aineistosta saatavilla koko tutkimus, ei vain abstrakti
- Aineiston lähdeluettelo on saatavilla

Aineiston haun kanssa haettiin ensisijaisesti lähteitä, joissa on luettavissa koko tutkimus ja käytetyt lähteet on mainittu. Tärkeää hakujen suorittamisessa oli myös karsia mahdollinen "vanhentunut" tieto pois, jotta mahdolliset erot näkemyksissä tai tutkimustuloksissa olisivat mahdollisimman yhtäläiset koskien tutkimuskohdetta.

Tutkimuskysymyksinä on "Mitä näkemisen ongelmia ja oireita computer vision syndrome aiheuttaa?" ja "miten oireita voidaan ennaltaehkäistä ja hoitaa?", ja käytettiin mm. hakusanoja "accommodation and near work", "accommodation and near", "accommodation and computer" ja "computer vision syndrome", joista valittiin artikkeleita. Hakusanoilla "accommodation dysfunction" saatiin osumia, mutta ne eivät tukeneet tutkimuskysymystä. Tarkoituksena oli hyödyntää useampia tietokantoja, mutta koska cinahl-tietokannasta ei saatu osumia hakusanalla "accommodation". Pubmed-tietokannasta saatiin osumia hakusanoilla ja sivusto oli muutenkin selkeämpi, joten päädyttiin käyttämään pubmed:in hakua lähteiden etsimiseen. Ensin karsittiin hakemalla löytyneistä lähteistä pois ne, joissa oli vain tiivistelmä. Työhön valitut kuvat ovat käytetyistä artikkeleista ja ovat vapaasti käytettäviä.

## 4 Computer vision syndrome

Computer vision syndrome on lääketieteellisesti uudehko nimitys väliaikaiselle tilalle, jossa henkilö oireilee pitkäkestoisen näyttöpäätetyöskentelyn jälkeen. Diagnoosit ja tutkimukset aiheesta ovat lisääntyneet runsaasti viimeisen 20 vuoden aikana, koska tietokoneiden ja muiden älylaitteiden, kuten älypuhelimien kehittymisen ja yleistymisen takia. Ihmiset viettävät nykyään useita tunteja päivässä digitaalisten laitteiden parissa ja älypuhelin voidaan käyttää lähes kaikkeen nykypäivänä. Ei ole siis kovin yllättävää, että diagnooseja tehdään paljon. Coopervisionin suomenkielisellä nettisivulla computer vision syndrome on virheellisesti käännetty "näyttöpäätteenäköhäiriöksi" (Coopervision 2022), sillä oireet eivät ole vain silmien ja näkemisen oireita vaan myös tuki- ja liikuntaelinten oireita ja englannin kielen sana "syndrome" tarkoittaa oireyhtymää. Tästä eteenpäin työssä käytetään nimitystä näyttöpäätteenoireyhtymä.

## 4.1 Mitä näyttöpääteoireyhtymä on?

Näyttöpääteoireyhtymä (computer vision syndrome lyhennettynä CVS tai digital eye strain lyhennettynä DES) on väliaikainen tila, joka aiheutuu pitkäkestoisesta silmien rasituksesta näyttöpäätetyössä. Ongelmat näyttöpääteoireyhtymässä johtuvat pääasiassa jatkuvasta silmän lihasten jännittämisestä tai epäluonnollisesta työskentelyasennosta. Nykyaikana tietokoneita käytetään lähes kaikissa työpaikoissa ja työtehtävissä. Ihmiset käyttävät myös älypuhelimia sekä tablettitietokoneita enemmän kuin ennen. (Al Rashidi & Alhumaidan 2017.)

Digital eye strain eli ”digitaalinen silmien rasitus” kuvastaa paremmin digilaitteiden käytöstä johtuvaa silmien rasitusta ja oireilua ja sisältyy näyttöpääteoireyhtymään olemalla oleellinen osa sitä ja näyttöpääteoireyhtymä nimitys pitää sisällään digitaalisen silmien rasituksen oireet sekä muut oireet, kuten tuki- ja liikuntaelinten oireet. Digitaalinen silmien rasitus viittaa suoraan digilaitteiden käytöstä johtuviin oireisiin ja näkemisen ongelmiin ja nämä oireet voidaan jakaa kahteen ryhmään. Ulkoisiin oireisiin, joilla tarkoitetaan kuivasilmäisyyteen liittyviä oireita. Ja sisäisiin oireisiin, joilla tarkoitetaan ametropiaan, akkommodaatioon ja vergenssiin liittyviä oireita. American Optometric Association:in mukaan 10 yleisintä digitaaliseen silmien rasitukseen liittyvää oiretta ovat silmien rasitus, päänsärky, näön sumeneminen, silmien kuivuminen sekä niskan ja hartioiden kivut. Astenooppiset oireet kattavat silmien rasituksen oireet. (Sheppard & Wolffsohn 2018.)

Näyttöpääteoireyhtymä on seurausta pitkäkestoisesta katselusta tietyille lähietäisyydelle kuten tietokoneelle, älypuhelimelle tai muulle digitaalilaitteelle. Nykyään ihmiset viettävät enemmän aikaa tietokoneella sekä töissä, että vapaa-ajalla ja älypuhelimien yleistyttyä myös puhelinta katsotaan pitkiä aikoja päivässä.

## 4.2 Mistä näyttöpääteoireyhtymä johtuu?

Tietokoneet ja muut digitaaliset laitteet kuten älypuhelin tai tablettitietokoneet ovat nykyään oleellinen osa jokapäiväistä elämää. Näiden laitteiden käytön kasvaessa, suuri osa ihmisistä ympäri maailmaa kärsii erinäisistä astenooppisista oireista. Näitä pitkäkestoiseen tietokoneen tai älylaitteiden käyttöön liittyviä oireita nimitetään yhteisesti näyttöpääteoireyhtymäksi. Älylaitteiden ja tietokoneohjelmien kehitys on vaikuttanut suuresti kyseisten laitteiden käyttöön etenkin työelämässä ja kouluissa. Lapset ja nuoret oppivat jo koulussa käyttämään älylaitteita ja tietokoneita, koska tietokonepohjainen opetus on lisääntynyt runsaasti. Myös työelämässä tietokoneita käytetään paljon ja pahimmillaan

ihmiset tekevät jopa koko työpäivän tietokoneen ääressä. Älylaitteiden käyttö ei kuitenkaan lopu työpäivän päättyessä, vaan vapaa-ajalla ihmiset käyttävät enenevässä määrin älypuhelimia ja tietokoneita myös kotona. (Al Rashidi & Alhumaidan 2017.)

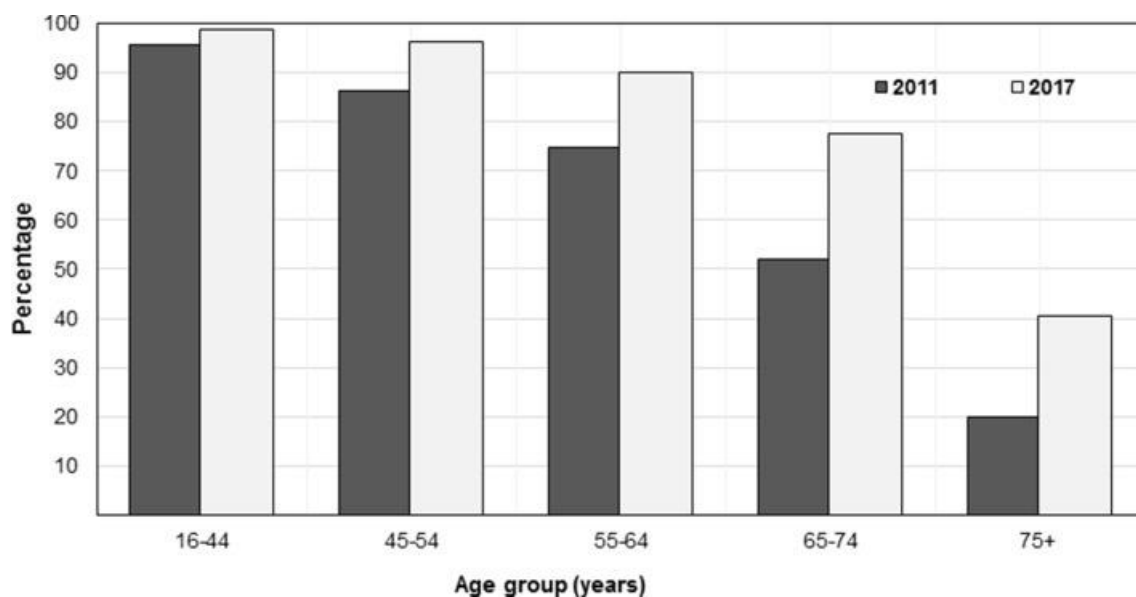
Artikkelissa ”*Eyesight quality and Computer Vision Syndrome*”, tutkimusryhmiltä oli kysytty näyttöpäätteiden käytöstä ja älypuhelimet, televisio sekä kannettavat tietokoneet olivat eniten käytetyt laitteet. Keskimäärin tutkimusryhmässä 1 laitetta käytettiin 2,56 tuntia päivässä ja ryhmässä 2 3,3 tuntia päivässä. Ryhmässä 2 puolet myönsi käyttävänsä älylaitteita yli 4 tuntia päivässä. (Bogdănici & Nechita & Săndulache 2017.)

Iso-Britanniassa arvioitiin vuonna 2016, että aikuiset käyttävät 4 tuntia 45 minuuttia digilaitteiden parissa päivittäin, samoin Yhdysvalloissa, jossa arvioilta kaksikolmasosaa 30–49 vuotiaista aikuisista käyttää digilaitteita 5 tuntia tai enemmän päivittäin. (Sheppard & Wolffsohn 2018.)

## 5 Taustaa valittuun aiheeseen

Artikkelissa *Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration* kerrotaan, että näyttöpäätteioireyhtymä on tunnustettu terveysongelmaksi jo yli 20 vuoden ajan. (Sheppard & Wolffsohn 2018). Myös *Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration* artikkelissa mainitaan, että *digitaalinen silmien rasitus* on saanut huomiota tieteellisessä kirjallisuudessa yli 20 vuoden ajan. On arvioitu että 60 miljoonaa ihmistä on diagnosoitu kärsivän näyttöpäätteioireyhtymästä. (Bogdănici ym. 2017.) Artikkelissa arvioidaan myös, että noin puolella tai useammalla tietokoneiden käyttäjistä kärsii kyseisestä ongelmasta. Äskettäiset tutkimukset nykyaikaisista laitteista ja käytäntömallit kertovat, että digitaalinen silmien rasitus on tavallinen ongelma ja vaikuttaa monen miljoonan ihmisen elämään. (Sheppard & Wolffsohn 2018.)

Aihe on noussut viimevuosien aikana oleelliseksi, koska digilaitteiden käyttö on lisääntynyt hurjasti digitalisaation myötä. Tutkimuksia on tehty laajasti aiheesta eri näkökulmien kautta ja valituissa artikkeleissa nimetään lukusia tutkimuksia mitä aiheesta on tehty. Myös nykyajan digipelaamista on tutkittu, koska sekin on harrastuksena erittäin kuormittavaa silmille pitkien pelisessioiden myötä. Aikuisten internetin käytöstä tehdyssä tutkimuksessa vertailtiin eri ikäluokkien internetin käyttöä edellisen kolmen kuukauden ajalta vuosina 2011 ja 2017 (kuvio 1. Sheppard & Wolffsohn 2018.)



Kuvio 1.

Aikuisten internetin käyttö (viimeisen 3 kuukauden aikana) Iso-Britanniassa 2011 ja 2017. *Data obtained from the Office for National Statistics. (Sheppard & Wolffsohn 2018).*

Valituissa artikkeleissa oli tehty tutkimuksia *näyttöpääteoireyhtymään* liittyen. Artikkelin *"Eyesight quality and Computer Vision Syndrome"* ovat kirjoittaneet Camelia Margareta Bogdănici, Diana Elena Săndulache ja Corina Andreea Nechita. Artikkelissa tutkittiin vuonna 2016 Romaniassa oppilaita sekä *Sf. Spiridon Ophthalmology Clinic* -sairaalan potilaita. Tutkimuksessa tutkittiin digilaitteiden vaikutusta näkemisen laatuun. Tutkittavilta mitattiin näöntarkkuudet, objektiivinen refraktio, binokulaarinen näkeminen, akkommodaatiolaajuus ja Schimmerin kuivasilmäisyystesti sekä kysely, joka koski digilaitteiden vaikutusta näkemiseen. Tutkimuksessa tuli esiin, miten digilaitteiden käyttö vaikuttaa näkemiseen ja mitä oireita se aiheuttaa.

*"Effects of prolonged continuous computer gaming on physical and ocular symptoms and binocular vision functions in young healthy individuals"* artikkelissa, jonka ovat kirjoittaneet Ji-Woo Lee, Hyun Gug Cho, Byeong-Yeon Moon, Sang-Yeob Kim ja Dong-Sik Yu tutkittiin Etelä-Korealaisia opiskelijoita, jotka pelasivat neljä tuntia putkeen videopelienä ja pitkäkestoisesta pelaamisesta vaikutusta näkemiseen. Ennen pelien alkua mitattiin tutkittavilta konvergenssin lähispiste, akkommodaatiolaajuus, foriat sekä silmärapäytystiheys. Mittaukset tehtiin myös pelaamisen jälkeen sekä seuraavana päivänä. Oireita kartoitettiin kyselyn avulla.

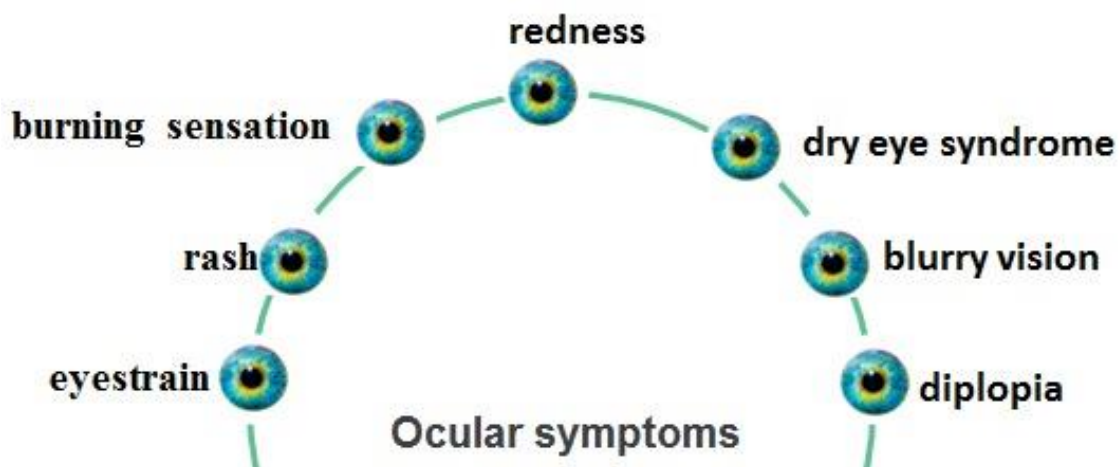
Petr Veselý:n kirjoittamassa artikkelissa ”*digital eye strain in a population of young subjects*” tutkittiin akkommodaation- ja vergenssi-ongelmien helpottamista prismaalinsseillä ja lähilisällä sekä monitehopiilolaseilla ja toorisilla piilolaseilla tietokonekäytön yhteydessä tshekkiläisille nuorille. Ensimmäisessä ryhmässä kokeiltiin prismaalaseja sekä lähilisen vaikutusta vergenssinjouston ja akkommodaatiojouston mittauksissa. Toisessa ryhmässä kokeiltiin tooristen piilolinssien ja monitehopiilolinssien vaikutusta samoihin mittauksiin sekä kyselylomakkeen avulla *näyttöpääteoireyhtymään* liittyviä oireita.

Sultan H. Al Rashidi and H. Alhumaidan kirjoittamassa artikkelissa ”*Computer vision syndrome prevalence, knowledge and associated factors among Saudi Arabia University Students: Is it a serious problem?*” tutkittiin Saudi-Arabiassa *Qassim University College of Medicine* koulun oppilaita vuosina 2015–2016. Tutkimus tehtiin kyselylomakkeen avulla, joka koski *näyttöpääteoireyhtymän* aiheuttamia oireita.

Viimeisessä valitussa artikkelissa ”*Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration*” on käsitelty *näyttöpääteoireyhtymään* liittyviä erinäisiä tutkimuksia ja niiden tuloksia, artikkelin on kirjoittanut Amy L Sheppard ja James S Wolffsohn. Artikkelissa on nostettu esiin mitä oireita ja näkemisen ongelmia *näyttöpääteoireyhtymä* aiheuttaa sekä miten digilaitteiden käyttö on muuttunut eri ikäluokissa.

## **6 Näyttöpääteoireyhtymän ulkoiset oireet**

”*Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration*” artikkelissa oireet on jaettu sisäisiin ja ulkoisiin oireisiin. Ulkoisiin oireisiin kuuluu silmien kuivumiseen liittyviä tekijöitä. (Sheppard & Wolffsohn 2018). Oireisiin sisältyy silmien kutinaa ja polttelua, ros-kantunne silmissä tai silmäkipu (Kuvio 2. Bogdănici ym. 2017). Myös silmien kuivumista ja vetistelyä ilmeni tutkimushenkilöillä. (Al Rashidi & Alhumaidan 2017). Silmien väsyminen oli pääoire ”*Effects of prolonged continuous computer gaming on physical and ocular symptoms and binocular vision functions in young healthy individuals*” tutkimuksessa pelaamisen jälkeen (Lee ym. 2019).



Kuvio 2. Näyttöpääteoireyhtymän aiheuttamia silmien oireita (Bogdănici ym. 2017)

## 6.1 Kuivasilmäisyys

Kuivasilmäisyys on oleellinen osa kuivansilmän oireyhtymää/sairautta (dry eye syndrome DES/ dry eye disease DED) ja siihen liittyy myös muuttunut silmänräpätystiheys, ympäristön vaikutukset sekä katselukulma ja nämä tekijät vaikuttavat etenkin digilaitteiden käyttöä ajatellen. Kuivasilmäisyyttä voidaan diagnosoida kyselylomakkeilla kuten the ocular surface disease index (OSDI) tai dry eye questionnaire:illa (DEQ-5). Kuivasilmäisyys on yleistynyt myös lapsilla, koska digilaitteiden käyttö on suurentunut myös nuoremmissa sukupolvissa. (Sheppard & Wolffsohn 2018.) Silmien oireisiin voi myös liittyä meibomin rauhasen vajaatoiminta. Joillain potilailla oireena on liiallinen kyynelneesten erityys ja runsas silmien räpyttely (Bogdănici ym. 2017). Kuivasilmäisyyteen vaikuttavat myös ympäristötekijät, kuten sisätiloissa mahdollisesti vallitseva alhainen ilmankosteus ja ilmassa olevat pölyhiukkaset. Kuitenkin kaikki oireet vaativat hoitoa, jotta potilas pystyy käyttämään tietokonetta edelleen normaalisti ja mahdollisimman mukavasti. Kuivasilmäisyyden hoidolla voi olla suurikin merkitys tietokoneen käyttömukavuuteen, vaikka kuivasilmäisyyden oireet olisivat lieviä. (Sheppard & Wolffsohn 2018.)

## 6.2 Silmien räpyttely

*"Effects of prolonged continuous computer gaming on physical and ocular symptoms and binocular vision functions in young healthy individuals"* -tutkimuksessa tutkijat toteivat, että tutkimushenkilöt räpyttivät silmiään huomattavasti harvemmin tietokoneella pelaamisen jälkeen. Ennen pelaamista räpytystiheys oli 16,24 kertaa minuutissa, tunnin jatkuvan pelaamisen jälkeen 8,27 ja 4 tunnin jatkuvan pelaamisen jälkeen 9,51. Tutkijat eivät kuitenkaan olleet varmoja siitä johtuuko alentunut räpytystiheys silmien väsymisestä vai päinvastoin. Kuitenkin silmien räpytystiheyden mittaamisella voidaan arvioida näön rasitusta näyttöpäätetyöskentelyn aikana. (Lee ym. 2019.)

## 7 Näyttöpäätteioireyhtymän sisäiset oireet

Näyttöpäätteioireyhtymä on seurausta pitkäkestoisesta yhtäjaksoisesta näyttöpäätteen katselusta. Sisäisiin oireisiin kuuluu ametropiaan, akkommodaatioon ja vergenssiin liittyvät ongelmat. Mukavaan lähityöskentelyyn ihmisen täytyy pystyä akkommodoimaan nopeasti ja vaivattomasti nähdäkseen tarkasti eri etäisyyksille. Lähityöskentelyssä toimivan akkommodaation lisäksi tarvitaan myös toimivaa konvergenssia, jolla ylläpidetään binokulariteettia. (Sheppard & Wolffsohn 2018.)

### 7.1 Konvergenssin lähipiste

Älylaitteiden pitkäkestoinen käyttö voi aiheuttaa konvergenssin lähipisteen häviämisen, poikkeamia lähiforian määrässä ja heikentynyttä akkommodointikykyä (Bogdănici ym. 2017). *"Effects of prolonged continuous computer gaming on physical and ocular symptoms and binocular vision functions in young healthy individuals"* tutkimuksessa konvergenssin lähipisteen mittauksissa oli merkittäviä eroja ennen pelaamisen aloittamista ja sen jälkeen. Tuloksissa pelaamisen jälkeen konvergenssin lähipiste oli suurempi kuin ennen pelaamista. (Lee & Cho & Moon & Kim & Yu 2019.)

## 7.2 Lähiforia

*"Effects of prolonged continuous computer gaming on physical and ocular symptoms and binocular vision functions in young healthy individuals"* -tutkimuksessa todettiin lähiforian määrän kasvaneen keskimääräisestä 3,73 prismadioptriasta exoforiaa keskimääräiseen 5,75 prismadioptriaan exoforiaa vain 4 tunnin jatkuvan tietokonepelaamisen jälkeen. Lähiforian määrä palautui takaisin 3,68 prismadioptriaan seuraavaan aamuun mennessä. (Lee ym. 2019.)

## 7.3 Akkommodaatio

Digilaitteen katsominen kuormittaa akkommodaatiota, akkommodaation kohdalla erityisesti akkommodaatiojouston ja maksimaalisen akkommodaation käyttölaajuus on mielenkiintoisia tietokonekäytön kannalta (Benes & Hanák & Veselý 2018). Akkommodaatiojouston ongelmat ovat yleisiä tietokonetyöskentelyssä. Katsetta vaihdetaan tietokone näytöltä muualle kuten papereihin ja nopea mukautuminen uudelle etäisyydelle on tärkeää.

*"Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration"* artikkelissa mainitussa tutkimuksessa akkommodaatiojouston ongelmia todettiin suurimmalla osalla mukana olleista. (Sheppard & Wolffsohn 2018.) Myös *"Effects of prolonged continuous computer gaming on physical and ocular symptoms and binocular vision functions in young healthy individuals"* tutkimuksessa akkommodaatiojousto oli heikentynyt pelaamisen jälkeen (Lee ym. 2019).

Myös akkommodaation heikkoutta on havaittu tietokonekäyttäjien keskuudessa, jolloin lähelle näkeminen ei ole tarkkaa (Sheppard & Wolffsohn 2018; Bogdănici ym. 2017). *"Eyesight quality and Computer Vision Syndrome"* artikkelissa tehdyssä tutkimuksessa tuli myös esiin heikosta akkommodaatiosta johtuvia oireita, kuten sumeaa näkemistä sekä silmien kipua ja otsaan kohdistuvaa päänsärkyä. Näkemisenongelmat ovat kuitenkin väliaikaisia eikä niistä seuraa pysyvää haittaa akkommodaatiolle. (Bogdănici ym. 2017.)

## 7.4 Vergenssi

Vergenssi ongelmiin sisältyy erinäisiä motorisia häiriöitä kuten, konvergenssin heikkoutta, korjaamatonta foriaa ja reservien heikkoutta. Binokulariteettiongelmissä kärsivillä oireet näkyvät selvemmin ja voimakkaammin pitkäkestoisen silmien rasituksen jälkeen. (Sheppard & Wolffsohn 2018.) Vergenssien jouston heikkous tulee myös esille artikkeleissa *”Digital eye strain in a population of young subjects”*, jossa tutkittiin prismalasiaien vaikutusta tietokonekäytössä nuorilla (Benes ym. 2018). *”Eyesight quality and Computer Vision Syndrome”* artikkelin tutkimuksessa tuli esiin kahtena näkemisen eli diplopian oireita tietokonekäytön yhteydessä (Bogdănici ym. 2017).

## 8 Näyttöpäätteioireyhtymän muut oireet

Näyttöpäätteioireyhtymä ja digitaalinen silmien rasitus aiheuttavat useita oireita silmille. Suurin osa on näkemiseen ja silmiin liittyviä oireita, mutta muitakin oireita on löydetty tutkimuksissa. Näyttöpäätteioireyhtymän oireita ovat näkemisen oireet, silmien oireet, astenooppiset oireet, valonarkuus, tuki- ja liikuntaelinten oireet ja yleisoireet. Näkemisen oireet liittyvät pääasiassa lähi- ja kaukonäön ongelmiin. (Bogdănici ym. 2017.)

*”Effects of prolonged continuous computer gaming on physical and ocular symptoms and binocular vision functions in young healthy individuals”* -tutkimuksen tuloksissa ilmeni, että muutokset näön käytössä aiheuttavat silmäoireita pitkäkestoisen tietokoneella pelaamisen jälkeen, joka puolestaan voi aiheuttaa fyysisiä oireita. Vaikka oireet ovat yleensä väliaikaisia, niiden kertyminen saattaa altistaa ihmisen peruuttamattomille fyysisille ongelmille ja näkemishäiriöille, jotka liittyvät tietokoneen liialliseen käyttöön. (Lee ym. 2019.)

*”Computer vision syndrome prevalence, knowledge and associated factors among Saudi Arabia University Students: Is it a serious problem?”* tutkimukseen osallistuneesta 634 koehenkilöstä, suuri osa (371 hlö) käytti näyttöpäätelaitteita enemmän kuin 8 tuntia päivässä. Kaikista koehenkilöistä 72,39 % kärsi akuuteista oireista ja 27,60 % kärsi kroonisista oireista. Valtaosalla, 62,14 %, ilmeni silmien rasitusta ja väsymistä ja toiseksi yleisimmäksi oireeksi vastaajat kertoivat polttelun tunteen silmissä, jota ilmeni 7,57 % koehenkilöistä. Loput koehenkilöistä valittivat silmien punoitusta, kuivumista ja ärtymistä, niskan jäykkyyttä, hartiakipuja, silmien vetistelyä ja tarkennusongelmia. Koehenkilöistä 493 (77,76 %) oli myooppeja, näistä 23,03 % käytti silmälasikorjausta ja 54,73 % käytti piilolasikorjausta, loput 141 (22,23 %) ei tarvinnut refraktiokorjausta. Tutkijat havaitsivat

myopian vaikuttavan suuresti tietokoneen käyttöön liittyviin näkemisen oireisiin ja tutkimuksessa kerrotaan, että kaikkein voimakkaimmat ja yleisimmät oireet ilmenevät potilailla, joiden myopia on korjattu piilolinseillä verrattuna myooppeihin, jotka käyttivät silmälaseja. (Al Rashidi & Alhumaidan 2017.)

## 8.1 Näkemisen oireet

Muut näkemistä haittaavat oireet liittyvät näön sumentumiseen ja niitä ovat jatkuva näönsumentuminen, kaukonäönsumentuminen, etenkin pitkäkestoisen päätetyöskentelyn jälkeen ja ajoittainen lähinäön sumentuminen (Bogdănici ym. 2017). Myös ”*Effects of prolonged continuous computer gaming on physical and ocular symptoms and binocular vision functions in young healthy individuals*” artikkelissa näön sumeneminen tuli tutkimuksissa esiin pelaajilla neljän tunnin pelaamisen jälkeen (Lee ym. 2019).

## 8.2 Tuki- ja liikuntaelinten oireet ja yleisoireet

Näyttöpääteoireyhtymään liittyvät myös tuki- ja liikuntaelinten oireet kuten, niska- ja hartiakivut. Oireyhtymään voi liittyä myös yleisoireita, jotka eivät suoranaisesti liity silmiin ja ilmenevät myöhemmin päivällä tai illalla, kuten ärtyneisyyttä, hermostuneisuutta, yleistä väsymystä ja uneliaisuutta (Bogdănici ym. 2017). Fyysisten oireiden pisteytyksessä pelisession jälkeen niskakipu sai korkeimmat pisteet, jonka jälkeen tulivat hartiakivut, päänsärky ja selkäkivut (Lee ym. 2019).

## 9 Näköongelmien ennalta ehkäiseminen ja niiden hoitaminen

Ongelmana on että, näyttöpääteoireyhtymää ei diagnosoida tarpeeksi ja ihmiset eivät ole tarpeeksi tietoisia digilaitteiden aiheuttamista ongelmista näölle (Bogdănici ym. 2017). Aiheesta pitäisi puhua enemmän ja kertoa mitä haittaa digilaitteiden pitkäkestoisesta käytöstä on silmille ja näkemiselle, jotta ihmiset osaavat pitää parempaa huolta silmistään. Ratkaisuja ongelmiin voidaan tarvita monelta eri alalta silmälääketieteen, että optometrian osaamisaloilta sekä myös ergonomiaan, työturvallisuuteen ja hygieniaan keskittyneiden osaajien suunnalta. (Benes ym. 2018.)

### 9.1 Näköongelmien ennalta ehkäiseminen

The American Optometric Association puhuu 20–20–20 säännön puolesta. 20 minuutin tietokonekäytön jälkeen tulisi katsoa 20 sekuntia 20 jalan (noin 6 metriä) päässä olevaa kohdetta. Tarkoituksena on helpottaa akkommodaation ja vergenssin toimintaa sekä lieventää astenooppisia oireita. (Sheppard & Wolffsohn 2018.)

*”Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration”* artikkelissa mainitaan, että oikeinräpäyttämisen harjoittelu voi auttaa digitaalisen silmän rasituksen oireista kärsiville. Kun yläluomi ei peitä koko sarveiskalvoa räpytyksen aikana kyynelfilmi ei levitäydä silmän pinnalle kunnolla. Kyynelfilmi hajoaa nopeammin ja haihtuu silmän pinnalta helpommin. Myös räpyttämistiheys pidentyy digilaitteiden parissa. Kyynelfilmin vakaus pysyy harvemmalla räpytyksellä paremmin, jos itse räpäytys tai suurin osa räpäytyksistä ovat kunnollisia. (Sheppard & Wolffsohn 2018.)

Kosteuttavien silmätippojen käyttö on näyttänyt vähentävän oireita kuten silmän väsymistä, kuivuutta ja keskittymisvaikeuksia jatkuvan tietokonekäytön yhteydessä. Kaikkia oireita tipat eivät kuitenkaan hoida. *”Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration”* mainitussa tutkimuksessa omega-3 rasvahappojen saanti hyödytti kuivista silmistä kärsivien oireita. (Sheppard & Wolffsohn 2018.)

## 9.2 Ratkaisuja oireiden vähentämiseen

Oikealla refraktiolla ja linssivalinnalla voidaan helpottaa näkemisen ongelmia tietokoneella olemisesta. Myös pinnoitteet linssissä on hyvä ottaa huomioon kuten sinivalosuodattimen valinta linssiin. Piilolinssikäyttäjillä on myös hyvä huomioida piilolasin valintaa sekä siihen liittyviä korjaustarpeita.

Lähityöskentely etäisyyksien vaihtelu eri digilaitteiden kanssa voi hankaloittaa henkilöitä kenellä on lähilisiä. Pienet fontit ovat yleisiä ja älypuhelimien näyttö on pieni. Tämä vaikuttaa katseluetäisyyteen ja laite tuodaan lähemmäs, jotta nähdään paremmin. Näin ollen yksi lähilisän voimakkuus ei ole toimiva ratkaisu koska kaikille lähietäisyyksille ei nähdä samanaikaisesti. Tietokonekäyttöön tarkoitettujen monitehot eli syväterävät linssit ovat optimaalinen valinta, kun halutaan nähdä keski- ja lähinäköalueille samanaikaisesti. Tämä voi vähentää presbyoopeilla olevia oireita tietokoneella olemisesta. (Sheppard & Wolffsohn 2018.) Pienellä lähilisällä helpotetaan akkommodaation jännitystilaa ja lähityö sujuu mukavammin myös nuorilla. Myös prisman määrittäminen helpottamaan näkemisen oireita todettiin toimivan ”*Digital eye strain in a population of young subjects*” artikkelissa. (Benes ym. 2018.)

Pinnoitteissa heijastuksenesto pinnoite sekä sinivalonesto vähentää heijastusta digilaitteen näytöstä (Benes ym. 2018). Digilaitteiden sinisestä valosta on ilmaistu huoli sen aiheuttamien silmäoireiden takia ja sekä sen yhteys digitaaliseen silmien rasitukseen. Sininen valo voi vahingoittaa verkkokalvoa etenkin pitkinä altistumisaikoina yhtäjaksoisesti. Lähiaikoina on myös tutkittu sinivalosuodattimien vaikutusta digitaaliseen silmien rasitukseen vaihtelevin tuloksin. Sininen valo aiheuttaa oireita ja siksi niitä suositellaan suojaamaan silmiä sinisen valon vaaralta, joka tulee digilaitteiden näytöistä. (Sheppard & Wolffsohn 2018.)

”*Digital eye strain in a population of young subjects*” artikkelin tutkimuksessa huomattiin, että lähilisälinssillä piilolaseilla voidaan helpottaa konetyöskentelyn aiheuttamina näkemisen ongelmia. Myös tooriset piilolasit, jotka korjaavat hajataiton helpottivat näkemisen mukavuutta koneella ollessa. (Benes ym. 2018). ”*Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration*” artikkelin mukaan piilolasien käyttäjät kärsivät helpommin digi-

taalisen silmien rasittumisen oireista, kun he ketkä eivät käytä piilolaseja, yli kuuden tunnin tietokoneella olo ajan jälkeen. Oireet johtuivat mahdollisesta huonosta linssin puhdistamisesta sekä epäsopivan piilolasinesteen käytöstä (Sheppard & Wolffsohn 2018.)

## 10 Johtopäätökset

Saatuja tietoja perusteella näyttöpääteoireyhtymä vaikuttaa kaikissa ikäryhmissä entistä voimakkaammin. Yhä nuoremmat lapset osaavat käyttää digilaitteita itsenäisesti ja vanhemmissa ikäryhmissä digilaitteiden käyttö on lisääntynyt. Myös tietokonepelien pelaaminen on yleistynyt viime vuosikymmeninä räjähdysmäisesti uusien konsolien ja pelimarkkinoiden laajentuessa.

Näyttöpääteoireyhtymä aiheuttaa monia eri näkemisen ja silmien oireita sekä myös kokonaisvaltaisia oireita koko keholle. Tavallisimmat näkemisen ongelmat ovat näön sumeneminen sekä kuivasilmäisyyden oireet. Kuivansilmänoireita ovat kutina, polttelu, roskan tunne sekä silmäkiput. Silmien ongelmina tuli esiin vergenssiin sekä akkommodaatioon liittyviä häiriöitä. Lähiforian määrä kasvaa ja akkommodaatiojousto heikkenee. Toimistotyössä on hankala katsoa eri etäisyyksille, jos akkommodaatiojousto on heikentynyt ja näöntarkennus ei ole enää nopeaa. Lisäksi tuki- ja liikuntaelin ongelmat ovat yleistyneet huonon ergonomian takia. Päänsärky on myös yleinen vaiva digilaitteiden pitkäaikaisen käytön yhteydessä. Vaikka oireet ovat väliaikaisia, ne saattavat pitkällä aikavälillä vaikuttaa pysyvästi näkemiseen ja fyysiseen terveydentilaan. Pitkäkestoinen lähikatselu rasittaa konvergenssiä ja akkommodaatiota, koska silmät ovat jatkuvasti jännittyneessä tilassa fiksoituneena samalla etäisyydelle.

Oireita voidaan vähentää oikeanlaisen linssin sekä ajantasaisen refraktion avulla. Linssi pinnoitteiden valinta on myös tärkeää, jotta haitallinen sininen valo ei rasita silmiä. Myös heijastuksenesto pinnoite mainittiin, joka vähentää häikäisyä digilaitteen ruudulta. Kuivasilmäisyyttä voidaan hoitaa kosteuttavien silmätippojen avulla, jolla oireita voidaan lieventää tai poistaa. Myös piilolinssikäyttäjille kannattaa miettiä oikeanlaisen piilolinssin valintaa esimerkiksi monitehopiilolinssit helpottamaan akkommodaatiota. Tietokonetyökentelyssä on myös eritoten tärkeää pitää taukoa ruutuun katsomisesta, jolloin silmät saavat hetken levätä ja rentoutua. Tärkeää on myös se, että räpyty tapahtuu kunnolla eikä jää vajaaksi. Muuten kyynelfilmi ei levity tasaisesti ja haihtuu nopeammin mikä lisää kuivasilmäisyyttä. Ongelmana on lähinnä se, että ihmiset eivät ole tarpeeksi tietoisia digilaitteiden vaikutuksista näköön samalla kun digilaitteita käytetään enemmän, kun koskaan aikaisemmin.

## 11 Pohdinta

Tutkimuskysymyksiin vastattiin valittujen aineistojen perusteella. Aineistot valittiin tukemaan ja vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Kirjallisuuskatsaus aloitettiin ottamalla esimerkkiaihe ja tekemällä koehakuja. Koehakuja tehdessä aihe vaihtui ”lähityön vaikutus akkommodaatioon” aiheeseen ”computer vision syndrome”, sillä termi tuli vastaan lähes kaikissa alustavan haun perusteella valituissa aineistoissa. Alustavan haun jälkeen tutkittiin aineistoja tarkemmin ja karsittiin pois ne, joissa oli vain tiivistelmä. Seuraavaksi muotoiltiin tutkimuskysymykset lopulliseen muotoonsa. Materiaalin perusteella on vastattu tutkimuskysymyksiin sekä tehty johtopäätökset näiden perusteella.

Työn ansiosta selvisi, että näyttöpääteoireyhtymä on erittäin yleinen ongelma ja koskee melkein kaikki digilaitteiden käyttäjiä. Yllättävää oli, miten moni oireista kärsii ja miten vähän näyttöpääteoireyhtymää diagnosoidaan sekä, miten vähän asiasta puhutaan yleisellä tasolla. Aihe oli täysin vieras ennen aiheeseen perehtymistä tähän työhön liittyen. Odottamatonta oli myös se, että sinisen valon haitoista oli otettu esiin vain yhdessä artikkelissa. Sinivalosuodattimien hyödyistä ei oltu suoranaisesti olemassa varmaa tutkimustietoa valitsemassani aineistossa. Akkommodaatiospasmista ei ollut mainittu melkein yhtään aineistoissa, vaikka pitkäkestoinen lähikatselu on yhteydessä ongelmaan ja on nykypäivänä yleinen varsinkin nuorien keskuudessa ja tulee yleistymään tulevaisuudessa. Nuorisomonitehot oli mainittu, mutta vain akkommodaation tueksi. Odotettua oli, että digilaitteiden käytöstä ilmenee erilaisia oireita liittyen silmiin ja näkemiseen. Akkommodaatio ja konvergenssi ongelmat olivat jo tiedossa aiempien kokemusten puolesta. Myös kuivasilmäoireet, päänsärky sekä fyysiset oireet olivat oletettuja oireita tietokonekäytön yhteydessä.

Aihe on erittäin oleellinen optometrian alalla ja tulevaisuudessa yleistyy entistä enemmän digitalisaation myötä. Tietokoneita käytetään lähes kaikissa työtehtävissä sekä vapaa-ajalla entistä enemmän, mikä rasittaa akkommodaatiota ja silmien yhteistoimintaa. Myopia on yleistynyt viime vuosina ja entistä useampi nuori tarvitsee silmälasit, jotta koulunkäynti sujuu hyvin. Tietokone ja digilaitteiden käyttö pahentaa myopiaa, koska lähelle katsominen rasittaa akkommodaatiota. Myös digilaitteiden käytöstä aiheutuvat kuivasilmä oireet on kasvaneet paljon lähiaikoina. Toivottavasti tulevaisuudessa ihmiset olisi-

vat tietoisempia digilaitteiden haitoista ja osaisivat hakea apua tarpeeksi ajoissa näkemisen ongelmiinsa. Kuivasilmäisyys voi johtaa erinäisiin komplikaatioihin niiden jatkussa pitkään ilman hoitoa.

Jatkotutkimusehdotuksena on tehdä saman tyyppinen työ myöhemmin ja mahdollisesti tuottaa kyselylomake kuivasilmäisyyden oireisiin tai kysely digilaitteiden käytöstä, jolloin saataisiin tilastotietoja Suomesta ja suomalaisten digilaitteiden käytöstä.

Jatkotutkimus olisi mahdollisesti hyvin erilainen, koska aihetta tutkitaan jatkuvasti ja uutta tietoa tulee koko ajan. Jatkotutkimuksen erilaisuuteen vaikuttaisi pääasiassa tutkimuskysymykset sekä millä kriteereillä materiaalia otetaan mukaan tai jätetään pois.

## Lähteet

Bogdănici Camelia Margareta, Săndulache Diana Elena, and Nechita Corina Andreea. Eyesight quality and Computer Vision Syndrome. *2017 Apr-Jun; 61(2): 112–116.*

<Eyesight quality and Computer Vision Syndrome (nih.gov)  
<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29450383/>> Viitattu 10.8.2021.

Näyttöpäätteenäköhäiriö (Coopervision 2022) <<https://coopervision.fi/silmien-hoito-terveys/nayttopaatenakohairio-uuden-ajan-uusi-ongelma>> Viitattu: 3.3.2022.

Kallio, Tomi J. (2006). Laadullinen review-tutkimus metodina ja yhteiskunnallinen lähestymistapa. *Hallinnon tutkimus 25: 2, 18–28.* Viitattu 4.3.2022.

Lee Ji-Woo, Cho Hyun Gug, Moon Byeong-Yeon, Kim Sang-Yeob and Yu Dong-Sik. Published online 2019 Jun 4.

Effects of prolonged continuous computer gaming on physical and ocular symptoms and binocular vision functions in young healthy individuals.

<Effects of prolonged continuous computer gaming on physical and ocular symptoms and binocular vision functions in young healthy individuals (nih.gov)>  
<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31198647/>> Viitattu 12.8.2021.

Petticrew, Mark (2001). Systematic Reviews from Astronomy to Zoology: Myths and Misconceptions. *British Medical Journal 322: 7278, 98–101.* Viitattu 4.3.2022.

Sheppard Amy L. and Wolffsohn James S.

Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration.

Published online 2018 Apr 16.

<Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration (nih.gov)>  
<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29963645/>> Viitattu 5.8.2021.

Sultan H. Al Rashidi and H. Alhumaidan.

2017 Nov-Dec; 11(5): 17–19.

Computer vision syndrome prevalence, knowledge and associated factors among Saudi Arabia University Students: Is it a serious problem.

<Computer vision syndrome prevalence, knowledge and associated factors among Saudi Arabia University Students: Is it a serious problem? (nih.gov)>  
<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29114189/>> Viitattu 21.8.2021.

Veselý P. & Hanák L. & Beneš P.

Available on-line: 18.3.2019.

Digital eye strain in a population of young subjects. <Czech and Slovak Ophthalmology - Archives (cs-ophthalmology.cz)>

<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30913891/>> Viitattu 21.8.2021.