

Marianna Lämsä & Meri Nyman

## **ÄLYLAITTEET JA LAPSET**

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

# **ÄLYLAITTEET JA LAPSET**

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Marianna Lämsä & Meri Nyman  
Opinnäytetyö  
Syksy 2022  
Optometrian tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Optometrian tutkinto-ohjelma

---

Tekijät: Marianna Lämsä, Meri Nyman  
Opinnäytetyön nimi: Älylaitteet ja lapset  
Työn ohjaajat: Leila Kemppainen, Anniina Kärkkäinen  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: syksy 2022

Sivumäärä: 32 + 1 liitettä

---

Viime vuosikymmenen aikana älylaitteiden käyttö on lisääntynyt lapsilla. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on vastata kysymykseen "Mitä haitallisia vaikutuksia älylaitteilla on lapsille?". Idean opinnäytetyöhömmme saimme Älykkäästi älylaitteella (Majuri & Mourujärvi, 2020) opinnäytetyöstä. Tässä opinnäytetyössä esiteltiin jatkotutkimusideaksi tutkimaan älylaitteiden haittavaikutuksista pelkästään lapsien silmille. Halusimme omalta osaltamme kartoittaa mitä haittavaikutuksia älylaitteilla on lapsille, koska aiheesta ei ole juurikaan suomeksi tutkittua tietoa.

Opinnäytetyö on kuvaileva kirjallisuuskatsaus, johon on koottu tietoa älylaitteiden haitallisista terveysvaikutuksista lapsiin. Olemme koonneet tietoa yhteen kansainvälisistä tutkimuksista. Kerromme työssämme kokonaisvaltaisesti älylaitteiden haittavaikutuksista lapsille, mutta painotamme niiden haittavaikutuksista lapsien silmien terveydelle.

Opinnäytetyö on ajankohtainen, koska lasten älylaitteiden käyttö on lisääntynyt radikaalisti. Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä etenkin vanhempien tietoisuutta älylaitteiden vaikutuksista lapsiin. Lukija saa opinnäytetyön luettuaan tärkeää tietoa siitä, mitä haittavaikutuksia liiallinen älylaitteilla olo voi lapsille aiheuttaa ja miten näiltä haittavaikutuksilta voidaan suojautua. Julkaisemme opinnäytetyöstä artikkelin OAMK journal -sivustolla, jotta aihe tavoittaisi mahdollisimman monen lukijan.

---

Asiasanat: älylaite, lapsi, terveysvaikutukset, silmävaikutukset, kirjallisuuskatsaus

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Optometry

---

Authors: Marianna Lämsä, Meri Nyman  
Title of thesis: Smart devices and children  
Supervisors: Leila Kempainen, Anniina Kärkkäinen  
Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2022  
Number of pages: 32 + 1 appendices

---

During the last decade, the use of smart devices has increased among children. That is why the thesis is topical and important. The aim of this Bachelor thesis was to find out how smart devices affects children. The purpose was to investigate the harmful effects of smart devices on children's health, especially for the eye health.

Thesis provides important information about the adverse effects excessive exposure to smart devices can cause to children and how these adverse effects can be protected. After reading the thesis, the reader will become aware of what excessive use of smart devices causes on health of children. The aim of this Bachelor thesis was to increase parents' awareness of the subject.

The theory of the Bachelor thesis is based on research and reliable sources found online. An article was also made about the thesis which summarizes the health effects of smart devices. The article was published online where it can be read by everyone.

It was important to do this thesis because there is hardly any researched information about the subject in Finland.

---

Keywords: smart device, child, health effects, eye effects, literature review

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	ÄLYLAITE, SILMÄN ANATOMIA JA TAITTOVIRHEET .....	7
2.1	Sinivalo.....	7
2.2	Älylaite.....	7
2.3	Silmän anatomia.....	8
2.4	Taittovirheet.....	10
2.5	Silmäoireet .....	11
3	KIRJALLISUUSKATSAUS.....	13
3.1	Tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset .....	13
3.2	Tutkimusten haku- ja valintaprosessi .....	14
4	ÄLYLAITE JA LAPSI.....	16
4.1	Älylaitteiden aiheuttamat silmäoireet.....	16
4.2	Älylaitteiden vaikutus fyysiseen ja psyykkiseen terveyteen.....	18
4.3	Sinivalon vaikutukset.....	19
4.4	Älylaitteet ja uni .....	20
4.5	Myopian ja älylaitteiden välinen yhteys .....	21
4.6	Sopiva ruutuaika.....	23
4.7	Haittavaikutuksien ehkäisykeinot .....	24
5	POHDINTA .....	26
5.1	Opinnäytetyön toteutus .....	26
5.2	Luotettavuus ja eettisyys.....	27
5.3	Tutkimuskysymykseen vastaus.....	27
	LÄHTEET .....	29
	LIITTEET.....	32

# 1 JOHDANTO

Älylaitteiden käyttö on lisääntynyt lapsilla viimeisen vuosikymmenen aikana huomattavasti. Niiden käyttöönotto on muodostanut uudenlaisen lähinäkötyön muodon. Lapset käyttävät näitä laitteita pitkiä aikoja keskeytyksettä, ja pitävät niitä lähempänä kasvoja, kuin perinteisiä kirjoja. Älylaitteiden vääränlainen käyttäminen lapsilla voi aiheuttaa muutoksia silmissä ja näkemisessä. Lapset ovat vasta viime vuosina alkaneet käyttämään älylaitteita aktiivisesti, joten tutkimuksia aiheesta ei ole kovin pitkältä aikaväliltä. Lasten silmien kasvu ja kehitys tapahtuu noin 10 ikävuoteen asti, minkä aikana silmät ovat herkäät kaikenlaisille muutoksille. (Wang, Li, Zhu & Cao 2020.) Suomen lastensuojelulaki määrittelee lapseksi kaikki alle 18-vuotiaat.

Haluamme koota tutkittua tietoa sinivalon ja älylaitteiden haitallisista vaikutuksista lasten terveydelle. Tämän vuoksi teemme opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen muodossa. Tutkimusaihe on meitä kiinnostava ja ajankohtainen. Aihe koskettaa meidän tulevaa ammattia, joten sen tutkiminen lisää meidän tietouttamme aiheesta. Meitä kiinnostaa erityisesti se, mitä muutoksia lasten silmissä ja terveydessä tapahtuu, kun älylaitteita käytetään liikaa. Opinnäytetyössämme kirjallisuuskatsaus on muodoltaan kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla voimme tarkastella aihetta laaja-alaisesti aikaisempien tutkimuksien avulla.

Opinnäytetyömme tarkoitus on koota aikaisempaa tutkittua tietoa yhteen älylaitteiden haittavaikutuksista lapsien terveydelle. Tavoitteenamme on tehdä opinnäytetyöstä helppolukuinen ja mielenkiintoinen. Tavoitteenamme on myös saada tieto etenkin vanhempien tietoisuuteen, jolloin lapsien älylaitteiden käyttäminen olisi turvallisempaa ja liikkäytöstä johtuvilta silmä-, näkö- ja terveysongelmilta vältyttäisiin. Aiomme julkaista opinnäytetyöstä artikkelin internetissä, jossa se on kaikkien luettavissa.

Tavoitteenamme on, että opinnäytetyön luettuaan lukija ymmärtäisi, mitä haittavaikutuksia älylaitteille on lapsen terveydelle. Aiheesta ei ole juurikaan suomenkielistä tutkimustietoa, joten kokomme aiheesta tietoa yhteen kansainvälisistä tutkimuksista kirjallisuuskatsauksen muodossa. Opinnäytetyön tietoperustassa kerromme silmän anatomiasta, sinivalosta, taittovirheistä, sekä älylaitteista aiheutuvista silmäoireista ja terveysongelmista. Esittelemme myös aikaisempia tutkimuksia lasten älylaitteiden käytöstä.

## 2 ÄLYLAITE, SILMÄN ANATOMIA JA TAITTOVIRHEET

### 2.1 Sinivalo

Sinivalo on osa näkyvän valon spektriä – mitä ihmissilmä voi nähdä. Se värähtelee 380–500 nanometrin alueella, ja sillä on lyhin aallonpituus sekä suurin energia. Noin kolmannesta kaikesta näkyvästä valosta pidetään korkean energian näkyvänä tai ”sini” valona. Auringon valo on merkittävin sinivalon lähde. Sinivalon keinotekoisia lähteitä ovat esimerkiksi loistelamput, LED televisiot, tietokonenäytöt, älypuhelimet ja tabletit. (UC Davis Health 2019.)

Lyhytaaltoisen valon potentiaalinen vaara silmille on herättänyt paljon huolta. Jotkut tutkimukset ovat osoittaneet, että korkeaenerginen sinivalo voi tunkeutua sarveiskalvoon ja linssiin ja saavuttaa verkkokalvon suoraan, aiheuttaen valokemiallisen verkkokalvon vaurioitumisen; tätä kutsutaan sinivalon vaaraksi (blue light hazard). Sinivalon aiheuttamat valokemialliset vauriot saivasoluille on tunnistettu jo vuonna 1966. Sen jälkeen monet tutkimukset ovat vahvistaneet sinivalon vaaraa ja todenneet, että vaurion asteeseen liittyy erilaiset tekijät, kuten silmän vastaanottaman sinisen valon intensiteetti, valaistuksen etäisyys, näkölinjan suunta ja valonlähteen spektri. (Ouyang, Yang, Hong, Wu, Xie & Wang 2020.)

Tehdyt laboratoriotutkimukset jyrä- ja kädellismalleilla ovat osoittaneet, että verkkokalvon suora altistuminen kirkkaalle siniselle valolle pitkiä aikoja kiihdyttää pigmenttiepiteeli- ja fotoreseptori-kuolemien määrää. (American Optometric Association 2020.)

### 2.2 Älylaite

Älylaitteet ovat tekstitietoisia elektronisia laitteita, jotka pystyvät suorittamaan itsenäistä laskentaa ja muodostamaan yhteyden muihin laitteisiin langallisesti tai langattomasti tiedonvaihtoa varten.

Älylaitteista löydettävät keskeiset ominaisuudet on jaettu kolmeen pääkategoriaan, jotka ovat kone-tekstitietoisuus, laiteliitettävyys ja autonomia. Älylaitteet voivat muodostaa yhteyden verkkoon. Yleisimpiä älylaitteita ovat älypuhelimet, tabletit ja tietokoneet. (Manuel, Suresh & Subashini 2018.)

Älylaitteilla on samanlaiset ominaisuudet kuin henkilökohtaisella tietokoneella, joka perustuu verkkoviestintään (esim. WhatsApp), sosiaaliseen mediaan (esim. Instagram, Twitter ja Snapchat) ja viihde (esim. pelit, elokuvat, musiikki). Erilaisten toimintojen saatavuus rohkaisee ihmisiä käyttämään älylaitteita milloin tahansa ja missä tahansa pitkiäkin aikoja, jolloin he voivat tulla niistä riippuvaisiksi. Riippuvuus viittaa siihen, että viettää liian paljon aikaa älylaitteella, kunnes se vaikuttaa negatiivisesti käyttäjän jokapäiväiseen elämään. Canadian Pediatrics Society on luokitellut yli 4 tunnin käytön päivässä älylaitteiden liikakäytöksi. (Buaddas, Al-Mass, Al-Tawari & Buaddas 2020.)

Lasten ja nuorten aikuisten älypuhelimien liiallisesta käytöstä on tullut keskeinen huolenaihe. Useat tutkimukset ovat havainneet digitaalisten laitteiden käytön lisääntyneen 2–11-vuotiaiden lasten keskuudessa. (Wang ym. 2020.) Alakoululaisilla ja nuorilla on samankaltaisia riippuvuuksia älypuhelimien käytöstä kuin aikuisilla. Tämä johtuu siitä, että heidän itsehillintänsä on heikompi kuin aikuisilla. (Buaddas ym. 2020.)

### **2.3 Silmän anatomia**

Silmän rakenne voidaan jakaa etu- ja takaosaan. Silmän etuosan rakenteisiin kuuluvat sarveiskalvo, linssi ja iiris. Silmän takaosaa kutsutaan silmänpohjaksi, joka on yhteydessä näköhermon kautta aivojen visuaaliseen aivokuoreen. (Kaschke, Donnerhacke & Rill 2014, 4.)

Silmä on halkaisijaltaan noin 24 mm pallo, joka sijaitsee luisessa silmäkuopassa. Silmäluomien tehtävänä on suojata silmää ulkoisilta vaurioilta, kirkkaalta valolta sekä levittää kyynelkalvo silmän pinnalle. (Saari 2011, 12.) Kyynelelimien tehtävänä on muodostaa silmää suojaavia kyyneliä, levittää ne silmän pinnalle yhdessä silmäluomien kanssa sekä kuljettaa kyyneleet edelleen silmän pinnalta nenäonteloon. Ohut, runsasverinen sidekalvo peittää silmäluomien sisäpinnan ja silmän etuosat sarveiskalvoa lukuun ottamatta. (Saari 2011, 33–34.) Silmämunassa on kiinni kuusi silmänliikuttajalihasta, jotka liikuttavat silmää. (Freddo & Chaum 2017, 27.)

Silmää ympäröivä seinämä on kolmikerroksinen. Uloin kerros muodostuu sarveiskalvosta ja valkeasta kovakalvosta. Sarveiskalvo suojaa silmän etuosia ulkoisilta vammoilta ja tulehduksilta. Se on verisuoneton, läpinäkyvä ja silmän tärkein valoa taittava kudos. (Saari 2011, 16.) Kovakalvo toimii mekaanisena tukena ja suojana. (Kaschke ym. 2014, 5.) Lisäksi silmää liikuttavat lihakset ja sädekehä kiinnittyvät kovakalvoon. (Saari 2011, 17.)

Sidekalvo peittää silmäluomien sisäpinnan ja silmän etuosat sarveiskalvoa lukuun ottamatta. Sidekalvo suojelee silmää ulkoisilta vammoilta ja tulehduksilta, erittää osan kyynelkalvosta ja auttaa kyyneliä leviämään silmän pinnalle. (Saari 2011, 15.)

Silmän sisäinen osa on jaettu kolmeen kammioon. Sarveiskalvon ja iiriksen välinen tila on etukammio ja iiriksen ja linssin välinen tila on takakammio. Linssin ja verkkokalvon välissä olevaa tilaa kutsutaan lasiaiseksi. Etu- ja takakammioissa oleva kammioneste sisältää ravintoaineita linssille ja sarveiskalvolle. (Kaschke ym. 2014, 8–9.) Ne ylläpitävät myös silmän painetta ja osallistuvat valon taittamiseen. Lasiaisen tehtävänä on tukea silmänsisäisiä kudoksia, ylläpitää normaalia silmänpainetta sekä taittaa valonsäteet verkkokalvolle. (Saari 2011, 18.)

Silmässä iiris eli värikalvo toimii optisena kalvona, joka rajoittaa valon pääsyä silmään mustuaisen eli pupillin kautta. (Freddo & Chaum 2017, 182.) Värikalvossa on kiinni mustuaisen kurojalihakset sekä mustuaisen laajentajalihas, jotka säätelevät pupillin kokoa. (Saari 2011, 20.) Pupillin koko vaihtelee akkommodaatiotilan ja ympäristön valaistustason mukaan. (Freddo & Chaum 2017, 182.) Akkommodaatio tarkoittaa sitä, kun katseemme tarkentuu kaukana olevasta kohteesta lähelle. Akkommodaatiokykyämme heikkenee iän myötä. (Freddo & Chaum 2017, 209.)

Silmän linssi eli mykiö on sarveiskalvon tavoin läpinäkyvä kudos, joka ei sisällä hermosäikeitä tai verisuonia. Linssin päätarkoitus on taittovoiman muuttaminen lähellä olevien kohteiden tarkentamiseksi. Linssi on kiinni sädekehässä ripustinsäikeillä. (Kaschke ym. 2014, 8.)

Silmän sisin kerros on verkkokalvo. Verkkokalvossa sijaitsee kahden tyyppisiä näköreseptorisoluja, jotka on nimetty niiden muodon mukaan: sauvat ja tapit. Verkkokalvon keskellä sijaitsee makula, jossa sijaitsee tiheydeltään suuri määrä sauvasoluja. Tämän seurauksena näöntarkkuuden ja valon resoluution määrä ovat huipussaan tällä alueella. (Kaschke ym. 2014, 9–12.) Verkkokalvon ja kovakalvon välissä sijaitsee suonikalvo. Sen tehtävänä on ravita verkkokalvon ulointa kolmannesta, välittää siliarisuonet ja –hermot silmän etuosaan ja takaisin sekä tarjota näkeväälle verkkokalvolle

tasainen alusta, jotta valoastinsolut olisivat säännöllisesti järjestäytyneet. Suonikalvo kiinnittyy tiukasti verkkokalvon pigmenttiepiteeliin ja yhdessä ne antavat silmänpohjalle tyypillisen oranssinpunaisen värin. Näköhermo kuljettaa verkkokalvon vastaanottaman ja muokkaaman näköimpulssin kohti näköaivokuorta. (Saari 2011, 24, 30.)

## 2.4 Taittovirheet

Likitaitteisuudessa eli myopiassa silmään tuleva valonsäde taittuu verkkokalvon eteen. Tämän seurauksena lähellä olevat kohteet nähdään selkeästi, mutta kaukana olevat kohteet näyttävät epäselvinä. (Taub, Bartuccio & Maino 2012, 185.) Aksiaalissa myopiassa silmän aksiaalinen pituus on liian pitkä verrattuna silmän taittovoimaan, kun taas refraktiivisessa myopiassa silmän taittovoima on liian suuri verrattuna silmän pituuteen. (Benjamin & Borish 2006, 39.)

Kaukotaitteisuudessa eli hyperopiassa silmään tuleva valonsäde taittuu verkkokalvon taakse. Aksiaalissa hyperopiassa silmän aksiaalinen pituus on liian lyhyt silmän taittovoimaan nähden, kun taas refraktiivisessa hyperopiassa silmän taittovoima ei ole riittävä suhteessa silmän aksiaaliseen pituuteen. (Benjamin & Borish 2006, 48.) Hyperooppinen silmä voi kuitenkin reagoida verkkokalvon taakse taittuneeseen valoon lisäämällä taittovoimaansa akkommodoimalla, jolloin valo saadaan keskitettyä verkkokalvolle ja näkö on selkeä sekä kauas että lähelle. Lähinäkö voi kuitenkin tuntua epämukavalta johtuen liiallisesta akkommodoisesta. (Taub ym. 2012, 187–188.)

Hajataitteisuudessa eli astigmaattisessa silmässä on kaksi taittovoimakkuutta, jolloin silmään tuleva valonsäde taittuu verkkokalvolle kahtena viivakuvana, jotka ovat eri etäisyyksillä. (Taub ym. 2012, 190.) Astigmatismi johtuu useimmiten sarveiskalvon etupinnan toorisuudesta. (Benjamin & Borish 2006, 52.) Astigmatismi voidaan luokitella kahden päämeridiaanin suunnan perusteella. (Taub ym. 2012, 190.) Säännöllisessä astigmatismissa päämeridiaanit, joilla on suurin ja pienin taittovoima erotetaan toisistaan 90 asteen kulmassa. Epäsäännöllisessä astigmatismissa päämeridiaanit, joilla on suurin ja pienin taittovoima erotetaan toisistaan jollain muulla kuin 90 asteen kulmalla. Epäsäännöllinen astigmatismi on suhteellisen harvinaista, sitä voi esiintyä esimerkiksi arpeutuneessa sarveiskalvossa ja keratokonuksessa. (Benjamin & Borish 2006, 52.)

## 2.5 Silmäoireet

Älylaitteiden pidempi käyttö voi lisätä silmäoireiden todennäköisyyttä, kuten myopiaa, astenopiaa ja silmän pinnan sairauksia, erityisesti lapsilla. (Wang ym, 2020.) Astenopia eli silmien rasittuminen viittaa useisiin oireisiin, joista ihminen kärsii katsolessaan jotakin – usein pitkiä aikoja yhtäjaksoisesti. Vaikka silmien rasittuminen tuntuukin usein kivuliaalta, se ei aiheuta pysyviä silmävaurioita. Oireina ovat sumea näkö, kuivat ja ärtyneet silmät, silmien väsyminen, niskakivut ja päänsärky. (Ravn 2017.) Silmän pinnan sairauksista yleisin on kuivasilmäisyys. Älylaitteita käytettäessä ruutua katsellaan usein tarkkaan pitkiä aikoja, jolloin silmien räpyttely hidastuu merkittävästi ja silmä pääsee helposti kuivumaan. (Terveyskirjasto 2021.)

### Computer vision syndrome (CVS)

Tietokonenäkö oireyhtymä, jota kutsutaan myös digitaaliseksi silmien rasitukseksi, kuvaa ryhmän silmiin ja näköön liittyviä ongelmia, jotka johtuvat digitaalisten laitteiden pitkäaikaisesta käytöstä. (American Optometric Association 2020.) Nyt kun useimmat ihmiset opiskelevat ja työskentelevät kotona, silmälääkärit ovat raportoineet CVS oireyhtymän lisääntyneen merkittävästi aikuisten ja lasten keskuudessa. (Dr. Russel Lazarus 2021.)

Tietokoneen tai digitaalisen näytön katsominen saa silmät työskentelemään kovemmin. Tämän seurauksena digitaalisen näytön katselun korkeat visuaaliset vaatimukset tekevät monet ihmiset alttiiksi näköön liittyvien oireiden kehittymiselle. Korjaamattomat taittovirheet voivat lisätä tietokonenäkö oireyhtymän tai digitaalisten silmien rasitusongelmien vakavuutta. (American Optometric Association 2020.) Tekstin lukeminen digitaalisella laitteella rasittaa silmiä eri tavalla kuin painetun tekstin lukeminen. (Dr. Russel Lazarus 2021.) Usein tietokoneen tai älypuhelimien kirjaimet eivät ole yhtä tarkkoja tai jyrkästi määriteltyjä, kirjainten kontrasti taustaan nähden on heikentynyt ja häikäisy sekä heijastukset näytössä voivat vaikeuttaa katselua. (American Optometric Association 2020.) Tästä syystä muutaman tunnin työskentely tietokoneen äärellä saattaa aiheuttaa silmäongelmia, mutta painetun kirjan lukeminen ei. (Dr. Russel Lazarus 2021.)

Älylaitteiden parissa työskenneltäessä katseluetaisyydet ja -kulmat ovat usein erilaisia kuin yleisesti muissa luku- tai kirjoitustehtävissä käytetyt. (American Optometric Association 2020.) Digitaalinen silmien rasitus on yleisin tietokoneiden käyttäjien keskuudessa ja se esiintyy tyypillisesti silloin, kun näyttöä katsellaan käsivarren etäisyydeltä tai lähempää. (Dr. Russel Lazarus 2021.)

Tämän takia digitaalisen näytön katselun silmän tarkennus- ja liikevaatimukset voivat asettaa näköjärjestelmälle lisävaatimuksia. Pienetkin näköongelmat voivat vaikuttaa merkittävästi mukavuuteen ja suorituskykyyn tietokoneen ääressä tai käytettäessä muita digitaalisia näyttölaitteita. (American Optometric Association 2020.)

Digitaaliset silmien rasitusoireet ilmenevät useimmissa tapauksissa, koska tehtävän visuaaliset vaatimukset ylittävät yksilön visuaalisen kyvyn suorittaa ne mukavasti. Suurin riski saada tietokonenäkö oireyhtymä on henkilöillä, jotka viettävät vähintään 2 tuntia yhtäjaksoisesti tietokoneen ääressä tai käyttävät digitaalisia näyttölaitteita päivittäin. (American Optometric Association 2020.) Yleisimpiä tietokonenäkö oireyhtymän oireita ovat silmien kipu, hämärtynyt näkö, kahtena näkeminen, kuivat silmät, pääkipu, väsymys, punoittavat sekä vetistävät silmät. Useimmat oireet ovat väliaikaisia ja ne helpottavat heti kun digitaalisen näytön katselu lopetetaan. (Dr. Russel Lazarus 2021.)

### 3 KIRJALLISUUSKATSAUS

Opinnäytetyö toteutetaan kirjallisuuskatsauksena. Jokaisen tutkimushankkeen perustaksi tehdään kirjallisuushaku ja –katsaus, jotka on kohdistettu tutkimusaiheen aikaisempiin tutkimuksiin. Kirjallisuuskatsausta pidetään systemaattisena tutkimusmenetelmänä, joka pohjautuu prosessimaiseen tieteelliseen toimintaan. Tutkimuksen ja kirjallisuuskatsauksen on oltava toistettavissa, ja niiden on pohjauduttava kattavaan aihealueen ja ilmiön ajassa kehittymisen tuntemukseen. (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 7.)

Opinnäytetyössämme kirjallisuuskatsaus on muodoltaan kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Valitsimme kuvailevan kirjallisuuskatsauksen, koska aikomuksemme on rakentaa kokonaiskuvaa tietystä asiakokonaisuudesta. (Salminen 2011, 9.) Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tehtävänä on kertoa tai kuvata aiheeseen liittyvää aikaisempaa tutkimusta, sen laajuutta, määrää ja syvyyttä. (Stolt ym. 2016, 9.) Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla voimme tarkastella aihetta laaja-alaisesti aikaisempien tutkimuksien avulla.

#### 3.1 Tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyömme tarkoitus on koota yhteen aikaisempaa tutkimustietoa älylaitteiden haittavaikutuksista lapsille. Tavoitteenamme on tehdä opinnäytetyöstä helppolukuinen ja mielenkiintoinen. Tavoitteenamme on myös saada tieto etenkin vanhempien tietoisuuteen, jolloin lapsien älylaitteiden käyttäminen olisi turvallisempaa ja liikakäytöstä johtuvilta silmä- ja näköongelmilta välttyttäisiin. Aiomme julkaista opinnäytetyöstä artikkelin internetissä, jossa se on kaikkien luettavissa.

Opinnäytetyössä tavoitteenamme on kehittää ryhmätyötaitoja, sekä työn suunnittelua ja tuottamista. Kirjallisuuskatsauksen tekeminen kehittää myös teoreettisen aineiston hankintaa ja lähdekriittisyyttä. Opinnäytetyön tutkimuskysymys on ”Mitä haitallisia vaikutuksia älylaitteilla on lapsille?”. Tämän kysymyksen kautta kerromme, mitä haitallisia vaikutuksia älylaitteiden käytöstä voi aiheutua lasten terveydelle.

### 3.2 Tutkimusten haku- ja valintaprosessi

Hankimme aineistomme PubMed- ja Ebsco -tietokannoista. Aineistojen haut suoritettiin kevään 2022 aikana. Haimme tietokannoista tutkimuksia vain englannin kielellä. Tutkimuksien täytyi olla ilmaisia sekä kokonaan saatavilla. Lisäksi laitoimme aikarajaksi enintään 10-vuotta vanhat tutkimukset. Aineistoja hakiessamme käytimme opinnäytetyömme kannalta keskeisiä hakusanoja ja niiden yhdistelmiä monipuolisesti, jotta löytäisimme varmasti oleellisista tutkimustietoa opinnäytetyöhömmme. Käytimme aineistoja hakiessa hakusanoja child, smart device, smart phone, eye health, sleep, physical activity ja digital screen time. Yhdistimme hakusanoja, jos halusimme löytää tutkimuksia, joissa on tutkittu yhdessä monen käsitteen yhteyttä. Hakusanamme olivat tällöin esimerkiksi child\* AND smart device AND eye health\*. Hakujen jälkeen kävimme kaikki hakutulokset läpi lukien niiden otsikoita ja tiivistelmiä. Niiden pohjalta hyväksyimme hakujen joukosta ne tutkimukset, jotka näyttivät liittyvän aiheeseemme. Kaikki valitut tutkimukset olivat englanninkielisiä. Taulukossa 1 on esitetty hakutulokset karsintaprosessin jälkeen.

TAULUKKO 1. Hakutulokset karsintaprosessin jälkeen.

Tietokanta	Hakulauseke	Hyväksytyt tutkimukset
PubMed	Smart device* AND child* AND eye health*	3
PubMed	Smart device* AND child*	2
PubMed	Smart device* AND child* AND sleep*	1
PubMed	Children* AND digital screen time AND physical activity	1
Ebsco	Smart device* AND child*	2
Ebsco	Smartphone* AND child* AND eye*	3
Ebsco	Smart device* AND child* AND sleep*	1

Aiheesta löytyi melko vähän tutkimustietoa ja löydetty tutkimukset käsittelivät yleisesti vain tiettyä osa-aluetta, kuten älylaitteiden vaikutusta lasten silmien terveyteen. Valitsimme useampia aineistoja opinnäytetyötä varten, jotta saamme kerättyä laajasti tietoa älylaitteiden haitallisista terveysvaikutuksista. Kokonaisuudessaan valittuja aineistoja tuli 13 kappaletta. Valitut aineistot löytyvät omasta taulukosta, jossa kuvataan myös käytetty tietokanta (*LIITE 1.*) Lisäksi valitsimme käytettyihin aineistoihin myös viisi artikkelia kirjallisuushaun ulkopuolelta. Artikkelit olivat ohjaajamme suosittelemia ja ne sisälsivät oleellista tietoa opinnäytetyöhömmme. Kirjallisuushaun ulkopuolelta valitut aineistot on esitelty taulukossa 2.

*TAULUKKO 2. Kirjallisuushaun ulkopuolelta valitut aineistot.*

Tekijät	Aineiston nimi	Julkaisu vuosi	Julkaisupaikka
Tuntematon	Blue light impact in children	2020	American Optometric Association
Morten Ravn	Väsyneet silmät ovat digiajan merkittävä ongelma.	2017	Näe Ry
Tuntematon	Computer vision syndrome	2020	American Optometric Association
Kathryn Nield	Blue-light hazard	2019	International Commission on Illumination
Ann Morrison ja Philip Yuhas	Kids and Screens: Debating the Dangers	2021	Review Optometry

## 4 ÄLYLAITE JA LAPSI

Tässä kappaleessa kerrotaan kirjallisuushaun tuloksista, eli älylaitteiden vaikutuksista lapsen terveyteen. Käsittelemme tulevissa kappaleissa älylaitteiden terveydellisiä vaikutuksia kokonaisvaltaisesti. Älylaitteiden terveydellisiä haittavaikutuksia ovat silmäoireet, fyysiset ja psyykkiset oireet, vaikutukset uneen sekä myopisoituminen. Kaikkia näitä käsitellään omissa kappaleissaan. Lopuksi kerromme vielä turvallisesta ruutuajasta ja haittavaikutuksien ehkäisemisestä.

Nykymaailmassa yhä nuoremmat lapset altistuvat erilaisille älylaitteille, ja heidän älylaitteiden käytönsä kasvaa nopeasti maailmanlaajuisesti. Ensimmäinen altistuminen älylaitteille tapahtuu entistä nuorempaan. On raportoitu, että liiallinen älylaitteiden käyttö vaikuttaa haitallisesti mukautuvaan ajatteluun, tunnesäätelyyn ja impulssien hallintaan. On todettu, että alakouluikäisillä lapsilla liialliseen mobiililaitteiden käyttöön liittyvät tunne- ja käyttäytymisongelmat, kuten masennus, ahdistuneisuus ja somaattiset oireet. (Kim ym. 2020.) Eräs tutkimus, johon osallistui 12 eri maasta 9–11-vuotiaita lapsia, osoitti, että 54,2 % lapsista ylitti näyttöaikaosuudet ( $\leq 2$  tuntia päivässä). (Wang ym. 2020.)

### 4.1 Älylaitteiden aiheuttamat silmäoireet

Koronavirus pandemian puhkeaminen on muuttanut perinteisen opetuksen etäopetukseen, ja tämä uusi verkko-oppimisjärjestelmä vaatii lisää aikaa digitaalisten näyttöjen edessä istumiseen (Mohan, Sen, Shah, Jain, Jain 2021). Verkkokurssit ovat välttämättömiä lasten oppimisen kannalta, mutta ne vaativat lasten silmiltä paljon ponnistelua, kun pitää keskittyä erilaisiin asioihin, jotka ovat eri etäisyyksillä silmistä. Mitä enemmän silmät yrittävät keskittyä selkeästi eri etäisyyksillä oleviin asioihin, sitä enemmän paine kohdistuu silmänsisäisiin lihaksiin ja siitä aiheutuu silmien rasittumista ja päänsärkyä. (Lin, Jing, Moxin, Xue, Qiao, Run, Zhihao, Lili, Jun, Yi, Weizhong, Jian, Pengcheng, Jibo 2021.)

Useiden tuntien viettäminen älylaitteiden edessä voi johtaa lapsilla moniin silmäongelmiin. Digitaalinen silmien rasitus (DES) on yleisin digitaalisten laitteiden pitkäaikaisesta käytöstä johtuva silmäongelma. (Mohan ym. 2021). Tästä syystä astenopiaa esiintyy usein älylaitteiden raskaan käytön

ja liiallisen näyttöajan yhteydessä. Astenopialle tyypillisiä oireita ovat silmien rasittuneisuus, silmäkipu, silmien kuivuminen, kutina sekä päänsärky. (Lin ym. 2021.)

Astenopian esiintyvyys kouluikäisten lasten ja nuorten keskuudessa vaihtelee huomattavasti maittain. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että lisääntynyt älylaitteiden käyttö kohottaa huomattavasti kouluikäisten lasten astenopia riskiä. (Lin ym. 2021.) Useat tutkimukset ovat raportoineet digitaalisen silmien rasituksen esiintyvyyden olevan 25–93 %. Reddy ym. raportoivat kyselylomakkeeseen perustuvassa tutkimuksessaan opiskelijoiden DES:sin olevan 89,9 %. DES esiintyvyys oli korkeampi älypuhelinia käyttäneillä nuorilla tai niillä, jotka käyttivät säännöllisesti älylaitteita liian pitkään (> 2 tuntia yhtäjaksoisesti päivittäin). (Mohan ym. 2021.)

Yleisin verkkotunneilla käytetty laite on älypuhelin. Älypuhelimien käyttöetäisyys on lyhyempi niiden pienien näyttöjen vuoksi, mikä aiheuttaa enemmän astenopian oireita. (Mohan ym. 2021.) Astenopiasta kärsivillä lapsilla on pidempi näyttö- ja verkkotuntiaika, he katsovat harvemmin ulos ikkunasta verkkotunneilla ollessaan ja käyttävät todennäköisemmin älypuheliniaan verkkotunneille osallistuessaan kuin ne lapset, joilla ei ole astenopiaa. (Lin ym. 2021.) Aiemmat tutkimukset viittaavat siihen, että vanhemmat ikäryhmät käyttävät mieluummin kannettavia tietokoneita tai pöytäkoneita internetin selaamisen, kun taas lapset ja nuoret käyttävät enemmän ja todennäköisemmin älypuhelimia tähän tarkoitukseen. (Mohan ym. 2021.)

Digitaalinen silmien rasitus (DES) sisältää joukon visuaalisia oireita ja niiden esiintyvyys voi olla 50 % tai enemmän tietokoneen käyttäjien keskuudessa. Eräässä tutkimuksessa digitaalisen silmien rasituksen esiintyvyyden todettiin olevan 50,23 %. Lisääntynyt DES esiintyvyys tutkimuksessa johtuu todennäköisesti älylaitteiden lisääntyneestä käytöstä COVID-19 aikakauden verkkotuntien vuoksi. (Mohan ym. 2021.) Tutkimus osoittaa, että pidentynyt kokonaisruutuaika ja verkkotunnit liittyvät lisääntyneeseen astenopia riskiin kouluikäisten lasten keskuudessa Itä-Kiinassa COVID-19 pandemian aikana. (Lin ym. 2021.) On todettu, että DES esiintyvyys on merkittävästi korkeampi henkilöillä, jotka viettävät yli 4 tuntia älylaitteiden parissa. Toisessa tutkimuksessa on löydetty samanlaisia tuloksia ja sen mukaan älylaitteiden parissa vietetty aika on suoraan verrannollinen DES oireisiin. (Mohan ym. 2021.) Astenopiasta kärsivät kouluikäiset lapset ilmoittivat tutkimuksessa erilaisista oireista, kuten silmien rasittumisesta ja silmäkivuista, jotka liittyivät pitkäaikaiseen älylaitteiden käyttöön. Oireet voivat johtaa näön hämärtymiseen, hitaampaan oppimisnopeuteen ja ne voivat myös aiheuttaa virheitä, jotka vaikuttavat syvästi heidän fyysiseen ja henkiseen kehitykseen. (Lin ym. 2021.)

Tutkimuksissa on todettu yli 14 vuoden ikä korkeammaksi riskitekijäksi DES oireille. On raportoitu, että kuivasilmäisysoireita on enemmän vanhemmilla lapsilla kuin nuorilla. (Mohan ym. 2021.) Silmien säännöllinen räpyttely on elintärkeää kyynelkalvon muodostamiselle ja sen ylläpitämiselle. Tuntikausia jatkuva älylaitteen tuijottaminen voi vähentää silmien räpyttämistä ja kyynelkalvon vauhtia, mikä voi aiheuttaa silmien kipua ja kuivumista. (Lin ym. 2021.) Älylaitteiden liikkakäyttö pandemian aikana voi vaikuttaa kyynelkalvon haihtumiseen ja lisätä lasten kuivasilmäisyyttä. (Öztürk & Özen 2021.)

## **4.2 Älylaitteiden vaikutus fyysiseen ja psyykkiseen terveyteen**

Älylaitteiden liiallisen käytön vaikutuksista yksilön fyysiseen ja psyykkiseen terveyteen on tehty useita tutkimuksia. (Buabbas ym. 2020.) Erään tutkimuksen mukaan henkilöillä, jotka käyttävät älylaitteita liikaa, on suurempi riski saada mielenterveysongelmia, he nukkuvat huomattavasti vähemmän ja heillä on suurempi riski kärsiä fyysisistä terveysongelmista. (Ortega-Mohenado & Pinto-Hernandez 2021.) Älylaitteiden käyttöön liittyviä terveysongelmia ovat muun muassa niska-, hartia- ja alaselkäkipu, päänsärky, näköhäiriöt ja ylipaino. Älylaitteiden liiallinen käyttö rajoittaa yksilöiden fyysistä aktiivisuutta, erityisesti lasten ja nuorten kohdalla. Tämä on tekijä, joka lisää lasten lihavuutta ja ylipainoa. (Buabbas ym. 2020.)

Päänsärky, unihäiriöt sekä niska- ja hartiakipu ovat yleisimpiä lapsien raportoimia oireita älylaitteiden käytön jälkeen. Muita oireita ovat kouristukset, ohimenevä näönmenetys, silmien siristely, silmien kuivuminen, näönhämartyminen, alaselän kipu sekä keskittymiskyvyn puute. (Ortega-Mohenado & Pinto-Hernandez 2021.)

Liikkumattomuus ja huonot ruokailutottumukset, kuten liiallinen energian saanti, pikaruokan ja makeisten runsaampi kulutus ovat yleisiä lapsilla, jotka viettävät liikaa aikaa älylaitteilla. Yksi nykyajan suurimmista terveysongelmista on lasten ylipaino ja liikalihavuus, jotka johtuvat fyysisen aktiivisuuden puutteesta ja epäterveellisistä ruokailutottumuksista. Liikalihavuuden riski on huomattavasti korkeampi lapsilla, jotka ovat passiivisia ja viettävät runsaasti aikaa istuen älylaitteiden parissa. (Rocka, Jasielska, Madras, Krawiek & Pac-Kozuchowska 2022.) WHO:n suositusten mukaan lasten ja nuorten tulisi harrastaa liikuntaa vähintään 60 minuuttia päivässä. (Rocka ym. 2022.) Lapset,

jotka ovat fyysisesti passiivisia, viettävät huomattavasti enemmän aikaa älylaitteiden parissa. Runsaas median kulutus ja liikkumattomuus johtavat liialliseen syömiseen ja runsaampaan kalorien saantiin, koska se tukahduttaa kylläisyyden tunnetta. Media on myös täynnä epäterveellisten elintarvikkeiden mainoksia, joita lapset näkevät älylaitetta käyttäessään. Nämä mainokset voivat lisätä lasten mieltymystä tuotteita kohtaan ja sen myötä lisää niiden ostoa. (Buabbas ym. 2020.)

Tunne- ja käyttäytymisongelmat, kuten ahdistuneisuus, masennus ja somaattiset oireet liittyvät älylaitteiden liialliseen käyttöön alakouluikäisillä lapsilla. (Kim, Han, Park, Yoo, Park, Suh & Shin 2020.) Lapsilla ja nuorilla, jotka käyttävät älylaitteita useita tunteja päivässä, diagnosoidaan kaksi kertaa todennäköisemmin ahdistuneisuus tai masennus. (Morrison & Philip 2021.) Terveystutkimuksen aineisto osoittaa, että älylaitteiden käyttö lisää lasten todennäköisyyttä kokea tunne-, käyttäytymis- ja sosiaalisia vuorovaikutusongelmia ikätovereidensa kanssa. (Ortega-Mohenado & Pinto-Hernandez 2021.) Lapsien uteliaisuus ja aloitekyky vähenevät, heillä on vähemmän itsehillintää ja heidän on vaikeampaa saada ystäviä. (Morrison & Philip 2021.) Myös vanhemmat, jotka eivät valvo lastensa älylaitteiden kulutusta, voivat kokea lastensa huonon käytöksen lisääntyvän huomattavasti. (Ortega-Mohenado & Pinto-Hernandez 2021.)

### **4.3 Sinivalon vaikutukset**

Näkyvä sininen valo voi olla haitallista ihmisen verkkokalvolle, koska verkkokalvon pigmenttiepiteeli ja tietyt fotoreseptorit voivat absorboida sen. Laboratoriotutkimukset ovat osoittaneet, että verkkokalvon suora ja pitkäaikainen altistuminen sinivalolle kiihdyttää pigmenttiepiteeli- ja fotoreseptorikuolemien määrää. (American Optometric Association 2020.) On kuitenkin tärkeää ottaa huomioon, että useat julkaistut tutkimukset on suoritettu epänormaaleissa olosuhteissa; valonlähteeseen on fiksoitu suoraan ja altistuminen on huomattavan pitkäaikainen. Normaaleissa olosuhteissa altistumme ohimennen korkeille valotasoille ja näitä altistumisia voi olla useita päivän aikana. Näiden päivittäisten altistumisten kertyminen ei kuitenkaan johda altistusrajojen ylittymiseen tai verkkokalvon vaurioitumiseen. (CIE 2019.)

Sinivaloa säteilevien lähteiden käyttö on aiheuttanut huolta lasten silmien altistumisesta siniselle valolle. (CIE 2019.) Lapsilla saattaa olla suurempi riski saada sinivalosta johtuvia verkkokalvovaurioita kuin aikuisilla. Lasten linssi imee vähemmän lyhytaaltoista valoa kuin aikuisten linssi, jolloin

sinivaloa pääsee enemmän lapsen verkkokalvolle. Kuitenkaan lasten pitkäaikaisen sinivalolle altistumisen seurauksia ei ymmärretä vielä hyvin ja asia vaatii lisätutkimuksia. (American Optometric Association 2020.) Sinisten merkkilamppujen käyttöä ei kuitenkaan suositella leluille tai muille laitteille, joita lapset käyttävät. (CIE 2019.)

Älylaitteiden valo ei ole tarpeeksi kirkas vahingoittamaan ihmisen verkkokalvoa. Se pystyy kuitenkin stimuloimaan sinivaloherkkiä gangliosolujen fotoreseptoreita, jotka säätelevät vuorokausirytmiiä. (American Optometric Association 2020.) Tämän seurauksena älylaitteiden sininen valo vähentää unen ja herätysjaksoja säätelevän hormonin melatoniinin tuotantoa. (Buaddas ym. 2020.) Näin ollen älylaitteiden käyttö ennen nukkumaanmenoa voi hidastaa nukahtamista ja heikentää unenlaatua. (American Optometric Association 2020.)

#### **4.4 Älylaitteet ja uni**

Lasten kehitykselle ja terveydelle on välttämätöntä riittävä unen saanti. Sillä on erityisen tärkeitä vaikutuksia lapsen oppimisen ja muistin kannalta, sekä myös tunteiden säätelyyn ja käyttäytymiseen. Varhaislapsuus on etenevän neurokognitiivisen kehityksen vaihe, jolloin älylaitteiden vaikutukset uneen ovat erityisen huolestuttavia. (Kim ym. 2020.) 6–13-vuotiaat lapset viettävät keskimäärin viisi tuntia päivässä älylaitteilla. (Ortega-Mohenado & Pinto-Hernandez 2021.) Liiallinen aika älylaitteiden näytön äärellä on merkittävä tekijä epäsäännöllisissä nukkumistavoissa ja lyhyessä unen kestossa. (Kim ym. 2020.)

Älypuhelimien kuljettaminen kaikkialle on helppoa, niin myös lapsillekin. He jopa kuljettavat sen sänkyyn ennen nukkumaanmenoa. Tämän seurauksena tapahtuu uudenlainen altistuminen, koska älylaitteet lähettävät jatkuvaa stimulaatiota ympärilleen. (Kim ym. 2020.) Elektronisten laitteiden lähettämä valo pystyy stimuloimaan sinivaloherkkiä gangliosolujen fotoreseptoreita, jotka säätelevät vuorokausirytmiiä. Tämän takia matkapuhelimen, tabletin tai tietokoneen käyttö ennen nukkumaanmenoa voi hidastaa nukahtamista, heikentää unenlaatua sekä vireystilaa seuraavana päivänä. (American Optometric Association 2020.) Median käyttö ennen nukkumaanmenoa liittyy lapsilla poikkeuksetta lyhyempään unenkestoon, myöhäiseen nukahtamisaikaan sekä unihäiriöihin. (Kim ym. 2020.)

Eräs Koreassa tehty tutkimus on pitkän aikavälin havainnoivan prospektiivisen kohorttitutkimuksen alatutkimus, joka tutkii lasten medialaitteiden käyttöä Koreassa. Tässä tutkimuksessa tutkittiin älypuhelimien liikkakäytön ja nuorempien lasten unen välistä yhteyttä. Tutkimus keskittyi erityisesti 5-8 vuotiaisiin lapsiin. Tutkimuksessa havaittiin yhteys lisääntyneeseen älypuhelimien käytön ja lyhentyneeseen unen keston sekä lisääntyneiden yöllisten heräilyjen välillä 5-8 -vuotiailla. Älypuhelimien liikkakäyttöryhmällä, jotka käyttivät yli yhden tunnin päivässä älylaitteilla, kokonaisuniaika oli lyhyempi kuin kontrolliryhmällä. Tutkimuksessa osoitettiin, että älypuhelimien käyttö heikensi merkittävästi lasten unen laatua. (Kim ym. 2020.)

Poikkileikkaustutkimus, johon osallistui 6–8-vuotiaita Kuwaitilaisia koululaisia osoitti, että kaksi kolmasosaa älylaitteita liikaa käyttäneistä opiskelijoista ilmoitti kärsivänsä unihäiriöistä. Intiassa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että 35,4 % matkapuhelimia käyttäneistä opiskelijoista ilmoitti unihäiriöistä, viivästyneestä nukahtamisesta sekä unen katkeamisesta. Systemaattinen katsaustutkimus osoitti, että unen ja älypuhelimien käytön ongelmallisuuden välillä on heikko tai kohtalainen korrelaatio, jolloin tarvitaan lisää kokeellisia tutkimuksia älypuhelimien käytön vaikutuksista unen laatuun. (Buabbas ym. 2020.)

#### **4.5 Myopian ja älylaitteiden välinen yhteys**

Nuorten digitaalisen median kulutuksen jatkuvan kasvun myötä myös silmäongelmien ilmaantuvuus on lisääntynyt dramaattisesti. Suuri osa väestöstä kärsii tällä hetkellä näkövammaisuudesta erityisesti Aasian maissa, nopeasti kasvavalla levinneisyydellä ja nuoremmalla alkamisikäällä. (Wang ym. 2020.) Kansanterveyden näkökulmasta likinäköisyyden eteneminen on ollut huolestuttava aihe, koska se lisää riskejä lukuisille sokeuttaville sairauksille, kuten glaukoomalle ja verkkokalvon irtaumalle. (Do, Chan, Tse, Cheung, So, Tang, Yu, Chu, Szeto, Lee & Lee 2020.)

Myopia eli likinäköisyys on silmän taittovirhe, joka johtuu ensisijaisesti mykiön ohenemisesta ja silmämunan liiallisesta venymisestä. Tämä johtaa verkkokalvon kaikkien kerrosten ohenemiseen. Myopia voidaan ensisijaisesti hoitaa silmälaseilla tai piilolinssillä. (Enthoven ym. 2020.) Likinäköisyydestä on tulossa maailmanlaajuinen epidemia, erityisesti monissa Itä-Aasian maissa, joissa ulkoilu on rajoitettua ja koulutuksen suorituskykyä korostetaan voimakkaasti. Tuore tutkimus osoitti,

että yli neljännes 6–8-vuotiaista koululaisista on likinäköisiä. Japanissa vasta tehdyssä epidemiologisessa tutkimuksessa osoitettiin, että myopian esiintyvyys arvioidaan olevan 76,5 % 6–11-vuotiaista ja 94,9 % 12–14-vuotiaista koululaisista. (Do ym. 2020.)

Itä-Aasian nopeasti kaupungistuneiden alueiden yliopisto-opiskelijoista noin 80 % ovat tällä hetkellä likinäköisiä. Euroopassa nuorista aikuisista noin 50 %:lla kehittyi likinäköisyys tällä hetkellä. Myopia lisääntyy maailmanlaajuisesti koko ajan, ja on ennustettu, että puolella maailman väestöstä esiintyy likinäköisyyttä vuoteen 2050 mennessä. (Foreman ym. 2021.) Likinäköisyyden kehittymisessä ympäristötekijät ovat tärkeässä roolissa. Tunnettuja riskitekijöitä myopian kasvussa ovat elämäntapatekijät, kuten ulkoilun puute, lähityöskentelyaika ja lähityöskentely etäisyys. (Ethoven ym. 2020.) Digitaalisten älylaitteiden käyttöönotto viime vuosikymmenen aikana on muodostanut uudenlaisen lähinäkötyön muodon. Lapset käyttävät näitä laitteita pitkiä aikoja keskeytyksettä, ja pitävät niitä lähempänä kasvoja, kuin perinteisiä kirjoja. (Foreman ym. 2021.)

Tuoreen tutkimuksen mukaan noin 60 vuotta sitten vain 10–20 % Kiinan väestöstä oli likinäköisiä, mutta vuonna 2015 tämä prosenttiosuus oli jopa 90 % teini-ikäisistä ja nuorista aikuisista. Kouluissa tehdyssä retrospektiivisessä pitkittäiskohorttitutkimuksessa (N=37 424 osallistujaa) havaittiin johdonmukaisesti, että likinäköisyyden esiintyvyys lisääntyi merkittävästi vuoden 2005 56 prosentista 65 prosenttiin vuonna 2015. (Wang ym. 2020.) Vaikka tällä hetkellä on olemassa kliinisiä interventioita hidastamaan tehokkaasti likinäköisyyden etenemistä, kuten pieniannoksinen atropiini ja ortokeratologia, niin likinäköisyyden etenemistä ehkäiseviä interventioimenpiteitä tulisi toteuttaa jo varhaiskasvatuksen avulla. (Do ym. 2020.)

Hongkongissa tehdyssä tutkimuksessa tarkasteltiin yhden vuoden aikana älylaitteiden käytön ja taittovirheen muutoksen välistä yhteyttä Hongkongin 8–14-vuotiaissa koululaisissa, joita oli yhteensä 1597 osallistujaa. Tutkimuksessa havaittiin, että lapset, jotka viettivät enemmän aikaa ( $\geq 2$  tuntia päivässä) älypuhelimilla, mutta vähemmän aikaa ( $< 2$  tuntia päivässä) tabletilla, osoittivat suuremman taittovirheen muutoksen kuin ne, jotka viettivät enemmän aikaa molemmilla laitteilla. Tulokset viittaavat siihen, että pitkäaikainen älypuhelimien käyttö voi aiheuttaa suuremman riskin likinäköisyyden etenemiseen kuin tabletin käyttö. Tutkimuksissa on osoitettu, että ihmiset sijoittavat yleensä älypuhelimet lähemmäs kuin tabletit käytön aikana, jolloin konvergenssitarve älypuhelimien käytön aikana on suurempi ja tämä pitkittänyt mukautuva konvergenssi voi edistää myopian etenemistä. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että koululaisilla, jotka viettivät enemmän aikaa älylaitteiden ääressä, oli suurempi likinäköisyys sekä lähtötilanteessa että vuoden jälkeen seuranamittauksissa.

Tulos on yhdenmukainen vasta Tianjinin kaupunkialueilla tehdyssä poikkileikkaustutkimuksen kanssa. (Do ym. 2020.)

#### 4.6 Sopiva ruutu aika

Jo vuosien ajan American Academy of Pediatrics (AAP) on suositellut korkeintaan kahden tunnin ruutu-aikaa lapsille ja nuorille. Digitaalisten laitteiden yleistyttyä he ovat kuitenkin päivittäneet ohjeensa vastaamaan nykypäivän todellisuutta. AAP:n uudet suositukset myöntävät kahden tunnin ruutuajan asettamisen kouluikäisille lapsille olevan nykyään melkein mahdotonta, koska teknologia on integroitu jokapäiväiseen elämäämme. Nykyään yhä enemmän lapset käyttävät tietokoneita ja tabletteja koulussa sekä kotona osana koulutehtävien tekemisessä. AAP:n uusimman ohjeen mukaan ei ole tiukkaa suositusta ruutuajan määrästä, vaan vanhempia kehoitetaan sallimaan ruutu-aikaa kohtuudella. (Morin Amy 2021.)

Tutkimus, johon osallistui 9–11-vuotiaita lapsia 12 maasta, osoitti, että 54,2 % lapsista ylitti ehdotetut näyttöaika-suositukset ( $\leq 2$  tuntia päivässä). Vanhuksiin verrattuna lapsilla ja nuorilla aikuisilla on suurempi riski saada älypuhelimien liikakäytöstä ei-toivottuja seurauksia, koska heillä on vähemmän itsehillintää älypuhelimien käytössä. Poikkileikkaustutkimus (N=2639 osallistujaa) osoitti, että 22,8 % teini-ikäisistä oli riippuvaisia älypuhelimien käytöstä. Toinen tutkimus osoitti, että mobiililaitteiden käyttäjät viettivät yli 20 tuntia viikossa sähköpostin, tekstiviestien ja sosiaalisen median parissa, mikä osoittaa, että he ovat voimakkaasti riippuvaisia älypuhelimista kommunikoidessaan muiden ihmisten kanssa. Kaiken kaikkiaan älypuhelimien liikakäyttö voi johtaa merkittäviin haitallisiin fyysisiin, psyykkisiin ja sosiaalisiin seurauksiin. (Wang ym. 2020.)

Jotkut kokeelliset tutkimukset ovat osoittaneet, että älypuhelimien pitkäaikainen käyttö on avainasemassa näön heikkenemisessä, mikä lisää huonon näön todennäköisyyttä. Esimerkiksi prospektiivinen kliininen tutkimus (N = 50 osallistujaa) osoitti, että älypuhelimien käyttö neljän tunnin ajan johti korkeampaan silmän pintasairausindeksiin kuin lähtötilanteessa oli mitattu. Kim ym. havaitsi, että silmäoireiden lisääntyminen ulottui koko väestöön, erityisesti nuoriin, älypuhelimien käytön lisääntymisen jälkeen. (Wang ym. 2020.) Näin ollen käyttöajan sääteleminen ja älypuhelimien pitkäaikaisen käytön rajoittaminen voivat estää silmä- ja näköoireita.

#### 4.7 Haittavaikutuksien ehkäisykeinot

Silmäoireiden ehkäisyyn on ehdotettu 20/20/20 sääntöä. Kun älylaitetta on käytetty 20 minuutin ajan, katsotaan 20 jalan eli kuuden metrin päähän etäisyyteen vähintään 20 sekunnin ajan. (Buabbas ym. 2020.) Tämä antaa mahdollisuuden räpyttää silmiä säännöllisin väliajoin ja rentouttaa binokulaarista näköjärjestelmää. Lisäksi lipidikomponentteja sisältävien silmätippojen käyttö vahvistaa silmien luonnollisia kyyneliä, estäen kyynelten liiallista haihtumista. (Lin L. ym. 2021.)

Meripihkanväristen silmälasilinsien käyttö käytettäessä elektronisia laitteita ennen nukkumaanmenoa on osoittautunut lupaavaksi ehkäisykeinoksi. Kuitenkin ennen kuin tätä käytäntöä voidaan puolustaa, tulee tehdä lisätutkimuksia tällaisille suodattimille. Sinistä valoa estävän heijastuksenestopinnoitteen mahdollisia etuja unen laatuun ei ole tutkittu. (American Optometric Association 2020.)

Koululaisten tulisi käyttää älylaitteita alle neljä tuntia päivässä ja vähentää ruutu-aikaa enintään puoleen tuntiin yhtä istuntoa kohden. Pidempien istuntojen, kuten koulutehtävien välissä, tulisi pitää taukoja 30–60 minuutin välein. Lisäksi älylaitteiden käyttöä tulisi välttää nukkumaan mennessä. (Buabbas ym. 2020.)

Kuwaitissa tehdyssä poikkileikkaustutkimuksessa havaittiin, että fyysisesti aktiiviset opiskelijat viettivät vähemmän tunteja älylaitteilla päivässä ja vähemmän aikaa istuntoa kohden. Tämän perusteella fyysistä aktiivisuutta voidaan pitää suojaavana älylaitteiden liikkakäyttöä vastaan, vaikka kirjallisuudessa onkin tästä aiheesta ollut kiistaa. Toimettomat lapset ovat taipuvaisempia viettämään enemmän aikaa älylaitteilla, mikä selittää älylaitteiden käytön ja fyysisen aktiivisuuden välisen käänteisen suhteen. (Buabbas ym. 2020.) Erään tutkimuksen mukaan niillä osallistujilla, jotka eivät viettäneet aikaa ulkona, oli 3,94 suurempi todennäköisyys olla likinäköinen. (Assem, Tegegne & Fekadu 2021.)

Silmien tulee olla riittävällä etäisyydellä, 34–65 senttimetrin päässä näytöstä. (Lin L ym. 2021.) Erään tutkimuksen mukaan niillä osallistujilla, joilla työskentelyetäisyys oli alle 33 senttimetriä, oli 6,89 kertaa korkeampi likinäköisyyden todennäköisyys kuin niillä, joilla työskentelyetäisyys oli yli 60 senttimetriä. Tätä tulosta tukevat tutkimustulokset, jotka on tehty Singaporen armeijan varusmiehissä, Sydneyssä, Kiinassa ja Etiopiassa. Syytä tälle on selitetty lyhyestä työskentelyetäisyydestä, joka johtaa perifeeriseen hämärtymiseen ja luontaiseen sädelihaksen jännittymiseen, joka

voi aiheuttaa liinäköisyyttä. Näissä aikaisemmin mainituissa tutkimuksissa ei kuitenkaan ole pystytty osoittamaan, oliko lyhyt työskentelyetäisyys seuraus vai syy liinäköisyyteen. (Assem ym. 2021.)

## 5 POHDINTA

Tavoitteenamme oli tehdä helppolukuinen ja mielenkiintoinen tietopaketti älylaitteiden vaikutuksista lapsien terveydelle. Halusimme tuoda tiedon etenkin vanhempien tietoisuuteen, joten julkaisimme opinnäytetyöstämme artikkelin. Pääsimme tavoitteisiimme ja saimme tehtyä opinnäytetyöstä kattavan ja selkeän kokonaisuuden. Älylaitteiden vaikutuksia lapsen terveydelle on tutkittu vasta lyhyen aikaa, eikä aiheesta ole saatavilla tutkimustietoa pitkältä aikaväliltä. Tämän vuoksi useissa valikoiduissa tutkimuksissa mainittiin lisätutkimuksien tärkeys. Suomeksi tutkimustietoa ei ole juurikaan saatavilla, minkä takia koimme tärkeäksi tehdä aiheesta tietopaketin opinnäytetyön muodossa.

Opinnäytetyön haasteeksi osoittautui aikataulussa pysyminen. Alkuperäinen tavoitteemme oli saada opinnäytetyö valmiiksi alkusyksystä. Suunnitelmana oli tehdä suurin kirjoitustyö kesän aikana, mutta töiden ja aikataulullisten haasteiden vuoksi kirjoittaminen jäi syksylle. Jos olisimme alun perin suunnitelleet suuremman kirjoitustyön keväälle, olisimme pysyneet aikataulussa.

### 5.1 Opinnäytetyön toteutus

Aloitimme opinnäytetyön ja suunnitelman tekemisen etsimällä lähteitä sekä tietoa aiheesta elokuussa 2021. Idean opinnäytetyöhömmme saimme aikaisemmin tehdystä opinnäytetyöstä ”Älykäästi älylaitteella”, jossa oli jatkotutkimusideana tutkia älylaitteiden vaikutuksia lapsien silmille. Aihe oli meitä kiinnostava ja ajankohtainen. Alun perin lähdimme etsimään tietoa pelkästään sinivalon vaikutuksista lapsien silmiin. Kävimme ohjaajan kanssa keskustelua aiheesta ja hän sanoi, ettei aiheesta ole paljoa tutkittua tietoa ja tehdyt tutkimukset aiheesta ovat todenneet, että sinivalo ei aiheuta lasten silmissä muutoksia. Ohjaaja ehdotti, että tekisimme opinnäytetyön älylaitteiden haittavaikutuksista lapsien terveydelle. Aiheen muutos tuntui järkevältä ja päätimme tehdä opinnäytetyön älylaitteista ja lapsista. Haimme tietoa laajasti älylaitteiden aiheuttamista haitallisista terveysvaikutuksista. Halusimme tehdä opinnäytetyön kuvailevan kirjallisuuskatsauksen muodossa, jotta saamme koottua selkeän katsauksen aiheesta. Teimme opinnäytetyötä tilanteen mukaan yhdessä kirjastossa tai etäyhteyden kautta. Tavoitteenamme oli saada opinnäytetyö valmiiksi viimeistään syksyllä 2022, pysyimme tavoitteessa.

Teimme kirjallisuushaun sekä pohjatyön yhdessä paikan päällä. Tutkimusten valitsemisen jälkeen käännsimme kaikki valikoidut tutkimukset suomeksi yhteiselle pohjalle. Tutkimuksia valikoitui paljon, mutta se oli välttämätöntä luotettavan ja kattavan kokonaisuuden saamiseksi. Luettuamme tekstit ylivivasimme tutkimuksista opinnäytetyömme kannalta keskeiset kohdat. Tämän jälkeen jaoimme eri osa-alueet yhdessä toisillemme ja lähdimme työstämään opinnäytetyötä. Työstimme opinnäytetyötä säännöllisin väliajoin yhdessä, jolloin oli helpompaa keskustella opinnäytetyön sisällöstä ja etenemisestä.

## **5.2 Luotettavuus ja eettisyys**

Tutkimuksemme luotettavuuden takaamiseksi tutkimme tarkkaan valitsemamme tutkimukset. Tutkimuksia valitessa pohdimme myös sitä, ovatko aineistot relevantteja opinnäytetyömme kannalta, tarkastelemalla niiden tutkimusmetodeja. Arvioimme yhdessä myös tutkimuksien sisältöä ja luotettavuutta. Luotettavuutta lisäsi, että saimme tutkijoina samat hakutulokset samoilla hakusanoilla. Tutkimuksen luotettavuuden näkökulmasta meillä saattoi jäädä relevantteja tutkimuksia ottamatta, koska ne saattoivat olla mahdollisesti eri kielellä tai maksullisia tekstejä.

## **5.3 Tutkimuskysymykseen vastaus**

Opinnäytetyössämme tutkimuskysymyksenä oli ”Mitä haitallisia vaikutuksia älylaitteilla on lapsille?”. Kirjallisuuskatsauksemme tarkoituksena oli kerätä kattavasti tietoa yhteen älylaitteiden terveydellisistä haittavaikutuksista lapsille. Jaoimme eri terveysvaikutukset alaotsikoiden alle, jotta tieto olisi helposti löydettävissä. Vastasimme kirjallisuuskatsauksessamme tutkimuskysymykseen ja lisäksi kerroimme, miten haitallisia terveysvaikutuksia voidaan ehkäistä. Aiheesta löytyi hyvin aineistoa englannin kielellä, mutta suomeksi tutkittua tietoa on vähän saatavilla. Tämän vuoksi halusimme kerätä tutkittua tietoa älylaitteiden haitallisista vaikutuksista lapsiin suomen kielellä. Älylaitteiden ja lapsien välinen suhde on vielä uusi, eikä tutkimustuloksia ole saatu vielä tarpeeksi pitkältä aikaväliltä. Tähän mennessä tehdyt tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että älylaitteiden liiallisella käytöllä on haitallisia vaikutuksia lapsen terveydelle. Älylaitteet vaikuttavat lapsen fyysiseen terveyteen, aiheuttaen tuki- ja liikuntaelinvaivoja, silmäoireita, päänsärkyä, fyysistä passiivi-

suutta sekä lihavuutta. Älylaitteet voivat horjuttaa myös lapsen psyykkistä terveyttä aiheuttaen ahdistuneisuutta, masennusta, sekä sosiaalisen kanssakäymisen haasteita. Lisäksi älylaitteet vaikuttavat haitallisesti lapsen unen laatuun ja keston.

Älylaitteiden järkevällä käytöllä voidaan ehkäistä terveydellisiä haittavaikutuksia. On suositeltavaa, että koululaiset käyttävät älylaitteita alle neljä tuntia päivässä ja korkeintaan 30 minuuttia yhtä istuntoa kohden. Työskentelyetäisyyden tulisi olla minimissään 43–65 cm päässä, mitä kauempana sen parempi. Älylaitetta käyttäessä olisi hyvä rentouttaa silmiä säännöllisin väliajoin, käyttäen 20/20/20 sääntöä. Jos älylaitetta käyttää ennen nukkumaanmenoa, niin olisi suositeltavaa käyttää meripihkan värisiä silmälasilinssejä. Älylaitteiden terveydelliset haittavaikutukset ovat huomattavasti pienemmät, jos ulkoilua ja liikuntaa harrastetaan säännöllisesti.

Älylaitteiden liiallisen käytön haittavaikutukset ovat moniulotteisia ja niillä voi olla kauaskantoisia vaikutuksia. Tärkeää on, että lapsen älylaitteiden käyttöä valvottaisiin ja liialliseen käyttöön puututtaisiin ajoissa. Tämän myötä lapsien älylaitteiden käyttö olisi turvallisempaa ja terveydellisiltä haittavaikutuksilta välttyttäisiin.

Jatkotutkimuksena voisi tehdä kyselytutkimuksen suomalaisten lapsien älylaitteiden käyttötottumuksista, koska sellaista ei ole vielä tehty. Tutkimuksen tuloksia olisi mielenkiintoista verrata muiden maiden lasten käyttötottumuksiin.

## LÄHTEET

American Optometric Association 2020. Blue light impact in children. Hakupäivä 3.6.2022. <https://www.aoa.org/AOA/Documents/About%20the%20AOA/Get%20Involved/Blue%20Light%20Impact%20in%20Children.pdf>

American Optometric Association 2020. Computer vision syndrome. Hakupäivä 3.6.2022. <https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/computer-vision-syndrome?sso=y>

A. Assem, M. Tegegne & S. Fekadu. 2021. Prevalence and associated factors of myopia among school children in Bahir Dar city, Northwest Ethiopia, 2019. *Journal PLOS ONE*. Hakupäivä 11.9.2022. <https://web-p-ebSCOhost.com.ezp.oamk.fi:2047/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=c4474401-4ee1-48bc-8fa6-d4f4a24ff7d3%40redis>

Benjamin, William J., Irvin M. Borish. Borish's Clinical Refraction - E-Book, Elsevier Health Sciences, 2006. ProQuest Ebook Central, Hakupäivä 28.1.2022. <https://ebookcentral-proquest-com.ezp.oamk.fi:2047/lib/oamk-ebooks/detail.action?docID=4635135>

Buabbas AJ, Al-Mass MA, Al-Tawari BA, Buabbas MA. 2020. The detrimental impacts of smart technology device overuse among school students in Kuwait: a cross-sectional survey. *BMC Pediatrics*. Hakupäivä 3.6.2022 <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-020-02417-x>

CIE, 2019. Position statement on the blue light hazard. Hakupäivä 1.10.2022 <https://cie.co.at/publications/position-statement-blue-light-hazard-april-23-2019>

Do CW., Chan L., Tse A., Cheung T., So T., Tang W., Yu W., Chu G., Szeto G., Lee R. & Lee P. 2020. Association between Time Spent on Smart Devices and Change in Refractive Error: A 1-Year Prospective Observational Study among Hong Kong Children and Adolescents. Hakupäivä 18.9.2022. <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/23/8923>

Dr. Félix Ortega-Mohedano ja Dr. Fernando Pinto-Hernández. 2021. Predicting wellbeing in children's use of smart screen devices. Hakupäivä 21.4.2022. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1282097.pdf>

Dr. Russel Lazarus, 2021. What is computer vision syndrome? Hakupäivä 3.6.2022. <https://www.optometrists.org/vision-therapy/guide-to-vision-therapy-for-adults/what-is-computer-vision-syndrome/>

Foreman J., Salim A., Praveen A., Fonseka D., Ting D., He M., Bourne R., Crowston J., Wong T. & Dirani M. 2021. Association between digital smart device use and myopia: a systematic review and meta-analysis. The Lancet Digital Health. Hakupäivä 3.6.2022 <https://www.sciencedirect.com.ezp.oamk.fi:2047/science/article/pii/S2589750021001357?via%3Dihub>

Freddo T. & Chaum E. 2017. Anatomy of the Eye and Orbit: The Clinical Essentials. Wolters Kluwer. Hakupäivä 28.1.2022. <https://ebookcentral-proquest-com.ezp.oamk.fi:2047/lib/oamk-ebooks/reader.action?docID=5568207&query=eye+anatomy>

Kaschke, M., Donner-Hacke K., Rill M. S. 2014. Optical Devices in Ophthalmology and Optometry: Technology, Design Principles and Clinical Applications. John Wiley & Sons, Incorporated. Hakupäivä 28.1.2022. ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral-proquest-com.ezp.oamk.fi:2047/lib/oamk-ebooks/reader.action?docID=1574375&query=Optics+of+the+Human+Eye>

Kim S. Y., Han S., Park E. J., Yoo H. J., Park D., Suh S., Shin Y. M. 2020. The relationship between smartphone overuse and sleep in younger children: a prospective cohort study. Journal of Clinical Sleep Medicine. <https://www.ncbi-nlm-nih-gov.ezp.oamk.fi:2047/pmc/articles/PMC7954067/>

Lin L., Jing Z., Moxin C., Xue L., Qiao C., Run J., Zhihao L., Lili Z., Jun S., Yi W., Weizhong Z., Jian C., Pengcheng X., Jibo Z. 2021. Contribution of Total Screen/Online-Course Time to Asthenopia in Children During COVID-19 Pandemic via Influencing Psychological Stress. Frontiers in Public Health. <https://www.ncbi-nlm-nih-gov.ezp.oamk.fi:2047/pmc/articles/PMC8671164/>

Liu S., Ye S., Xi W. & Zhang X. 2019. Electronic devices and myopic refraction among children aged 6-14 years in urban areas of Tianjin, China. Hakupäivä 5.4.2022. <https://onlinelibrary-wiley-com.ezp.oamk.fi:2047/doi/10.1111/opo.12620>

Manuel S., Suresh R., & Subashini S. 2018. What is smart device? - a conceptualisation within the paradigm of the internet of things. Springer Open. Hakupäivä 24.2.2022. <https://viejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40327-018-0063-8>

Mohan A., Sen P., Shah P., Jain E. & Jain S. 2021. Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the COVID-19 pandemic: Digital eye strain among kids (DESK study-1). Indian Journal of Ophthalmology. Hakupäivä 5.4.2022. [https://journals-lww-com.ezp.oamk.fi:2047/ijo/Fulltext/2021/01000/Prevalence\\_and\\_risk\\_factor\\_assessment\\_of\\_digital.40.aspx](https://journals-lww-com.ezp.oamk.fi:2047/ijo/Fulltext/2021/01000/Prevalence_and_risk_factor_assessment_of_digital.40.aspx)

Morin Amy. 2021. How much should you limit kids' screen time and electronics use? Verywell Family. Hakupäivä 18.9.2022. <https://www.verywellfamily.com/american-academy-pediatrics-screen-time-guidelines-1094883>

Morrison A. & Yuhas P. 2021. KIDS AND SCREENS: DEBATING THE DANGERS: While blue light isn't inherently detrimental to the eye, unmanaged device use may hinder children in other ways. Review of Optometry. Hakupäivä 21.4.2022. <https://web-s-ebsohost-com.ezp.oamk.fi:2047/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=74a38572-7332-42c1-8b69-a0913e47cc05%40redis>

Ouyang, X., Yang, J., Hong, Z., Wu, Y., Xie, Y., & Wang, G. 2020. *Mechanism of blue light-induced eye hazard and protective measures: a review*. ScienceDirect. Hakupäivä 24.1.2022. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110577>

Rocka A., Jasielska F., Madras D., Krawiec P. & Pac-Kozuchowska E. 2022. The Impact of Digital Screen Time on Dietary Habits and Physical Activity in Children and Adolescents. MDPI. Hakupäivä 3.9.2022. <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/14/2985>

Ravn Morten. 2017. Väsyneet silmät ovat digiajan merkittävä ongelma. Näery. Hakupäivä 24.2.2022 <https://naery.fi/2017/04/10/vasyneet-silmat-ovat-digiajan-merkittava-ongelma/>

Saari, M. 2011. Silmätautioppi. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Hakupäivä 4.2.2022. [https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/7961/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/7961/isbn_978-952-476-349-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Silverio-Fernández M., Renukappa S., & Suresh S. 2018. What is smart device? - a conceptualisation within the paradigm of the internet of things. Springer Open. Hakupäivä 24.2.2022. <https://viejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40327-018-0063-8>

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä.

Taub, M., Bartuccio, M., & Maino, D. Visual Diagnosis and Care of the Patient with Special Needs. Wolters Kluwer. 2012. ProQuest Ebook Central, Hakupäivä 28.1.2022. <https://ebookcentral-proquest-com.ezp.oamk.fi:2047/lib/oamk-ebooks/detail.action?docID=2031822>

Terveyskirjasto 2021. Silmät ja tietokone. Hakupäivä 25.1.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00974>

UC Davis Health. 2019: *Eye health and vision science: Is blue light from your cell phone, TV bad for your health?* Hakupäivä 24.2.2022. <https://health.ucdavis.edu/news/headlines/is-blue-light-from-your-cell-phone-tv-bad-for-your-health/2019/05>

Wang, J., Li, M., Zhu, D., & Cao, Y. 2020. Smartphone Overuse and Visual Impairment in Children and Young Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. JMIR Publications. Hakupäivä 24.1.2022. <https://www.jmir.org/2020/12/e21923/>

Öztürk H. & Özen B. 2021. The Effects of Smartphone, Tablet and Computer Overuse on Children's Eyes During the COVID-19. Journal of Pediatric Research. Hakupäivä 5.4.2022. <https://web-s-eb-scohost-com.ezp.oamk.fi:2047/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=1171b5b5-9d2d-4e4c-8632-e4b0673c160f%40redis>



## LIITTEET

### VALITUT AINEISTOT

LIITE1

TEKIJÄT	AINEISTON NIMI	JULKAISUPAIKKA JA- VUOSI
Joshua Foreman, Arief Tjitra Salim, Anitha Praveen, Dwight Foneska, Daniel Shu Wei Ting, Prof Ming Guang He, Prof Rupert R A Bourne, Prof Jonathan Crowston, Prof Tien Y Wong, Mohamed Dirani	Association between digital smart de- vice use and myopia: a systematic re- view and meta-analysis	PubMed, 2021
So Yeon Kim, Sora Han, Eun-Jin Park, Hee-Jeong Yoo, Dasom Park, Sooyeon Suh, Yun Mi Shin	The relationship between smartphone overuse and sleep in younger children: a prospective cohort study	PubMed, 2020
Jian Wang, Mei Li Daqiao Zhu, Yang Cao	Smartphone Overuse and Visual Impair- ment in Children and Young Adults: Sys- tematic Review and Meta-Analysis.	PubMed, 2020
Chi-Wai Do, Lily Y Chan, Andy C Y Tse, Teris Cheung, Billy C L So, Wing Chun Tang, W Y Yu, Geoffrey C H Chu, Grace P Y Szeto, Regina L T Lee, Paul H Lee	Association between Time Spent on Smart Devices and Change in Refractive- Error: A 1- Year Prospective Observational Study among Hong Kong Children and Adoles- cents.	PubMed, 2020
Shengxin Liu, Sheng Ye, Wei Xi, Xin Zhang	Electronic devices and myopic refraction among children aged 6-14 years in ur- ban areas of Tianjin, China.	PubMed, 2018
Guan Hongyu, Yu Ning Neil, Wang Huan yms.	Impact of various types of near work and time spent outdoors at different times of day on visual acuity and refractive error among Chinese school-going children.	Ebsco, 2019
Félix Ortega-Mohedano, Fernando Pinto-Hermández	Predicting Wellbeing in Children's Use of Smart Screen Devices.	Ebsco, 2021

<b>Ali Jasem Buabbas, Madawi Anwar Al-Mass, Basma Awad Al-Tawari, Mohammad Abbas Buabbas</b>	The detrimental impacts of smart technology device overuse among school students in Kuwait: a cross-sectional survey	PubMed, 2020
<b>Mohan Amit, Sen Pradhnya, Shah Chintan, Jain Elesh, Jain Swapnil</b>	Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the COVID-19 pandemic: Digital eye strain among kinds (DESK study-1)	PubMed, 2021
<b>Lin Li, Jing Zhang, Moxin Chen, Xue Li, Qiao Chu, Run Jiang, Zhihao Liu, Lili Zhang, Jun Shi, Yi Wang, Weizhong Zhu, Jian Chen, Pengcheng Xun, Jibo Zhou</b>	Contribution of Total Screen/Online-Course Time to Asthenopia in Children During COVID-19 Pandemic via Influencing Psychological Stress	PubMed, 2021
<b>Hakan Öztürk, Bediz Özen</b>	The Effects of Smartphone, Tablet and Computer Overuse on Children's Eyes During the COVID-19 Pandemic	PubMed, 2021
<b>Ann Morrison, Philip Yuhua</b>	KIDS AND SCREENS: DEBATING THE DANGERS: While blue light isn't inherently detrimental to the eye, unmanaged device use may hinder children in other ways.	Ebsco, 2021
<b>Rocka Agata, Jasielska Faustyna, Madras Dominika, Krawiek Paulina, Pac-Kożuchowska Elzbieta</b>	The Impact of Digital Screen Time on Dietary Habits and Physical Activity in Children and Adolescents	PubMed, 2022