

Suvi Moisanen
Optometristi
(Optometrist BSc, MSCandidate)

DIGIAIKA JA SILMÄTERVEYS

TerveysSummit 5/2021



DIGIAIKA JA SILMÄTERVEYS

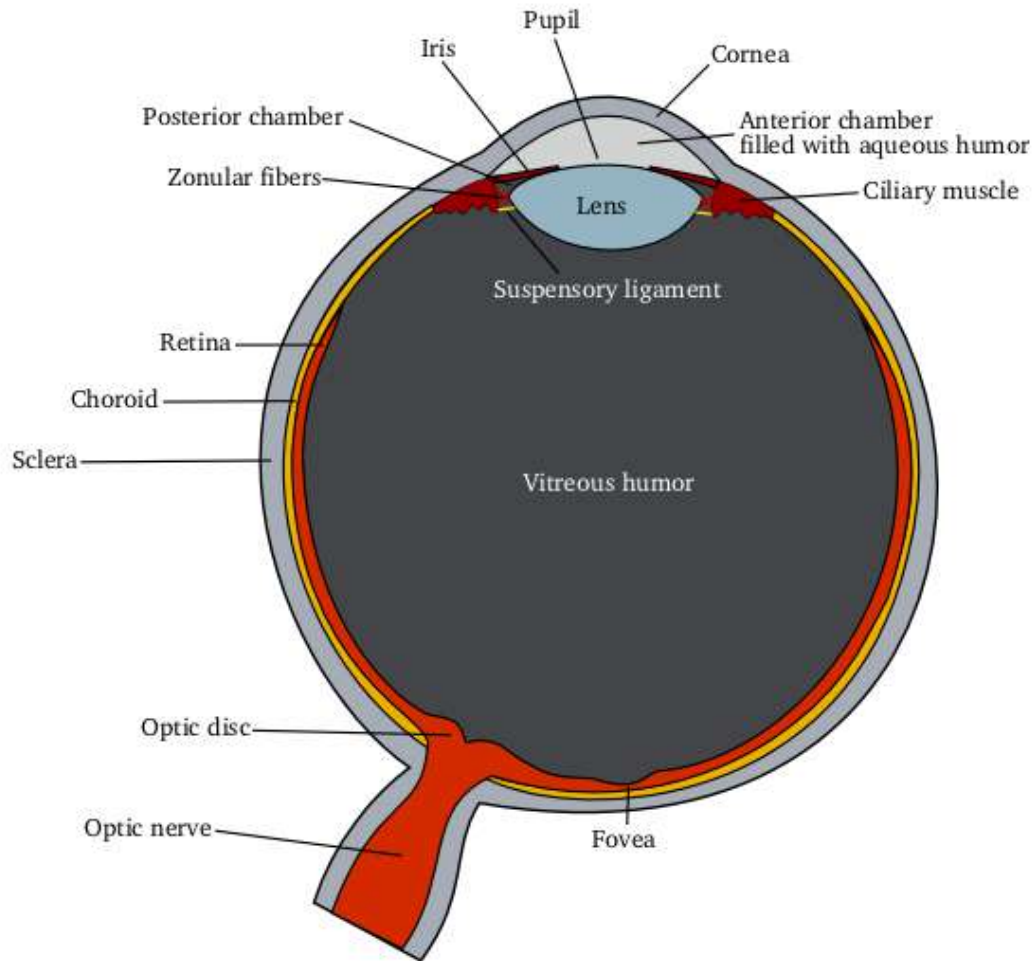
Suvi Moisanen: Optometrismi

- Optometrismi v.2005, näkemisen ja silmäterveyden asiantuntija
 - Työterveyshuollon asiantuntijakoulutus v.2010
 - Piilolasien sovitusoikeus v.2011
 - Diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeus v.2014
- Innokas täydennyskouluttautuja monipuolisella työkokemuksella
- Tämänhetkiset opinnot:
 - OAMK Clinical Optometry Master-tutkinto 8/2020 →
 - SeAMK Bio- ja elintarviketekniikan insinööriopinnot 1/2020 →

moisanen.suvi@gmail.com



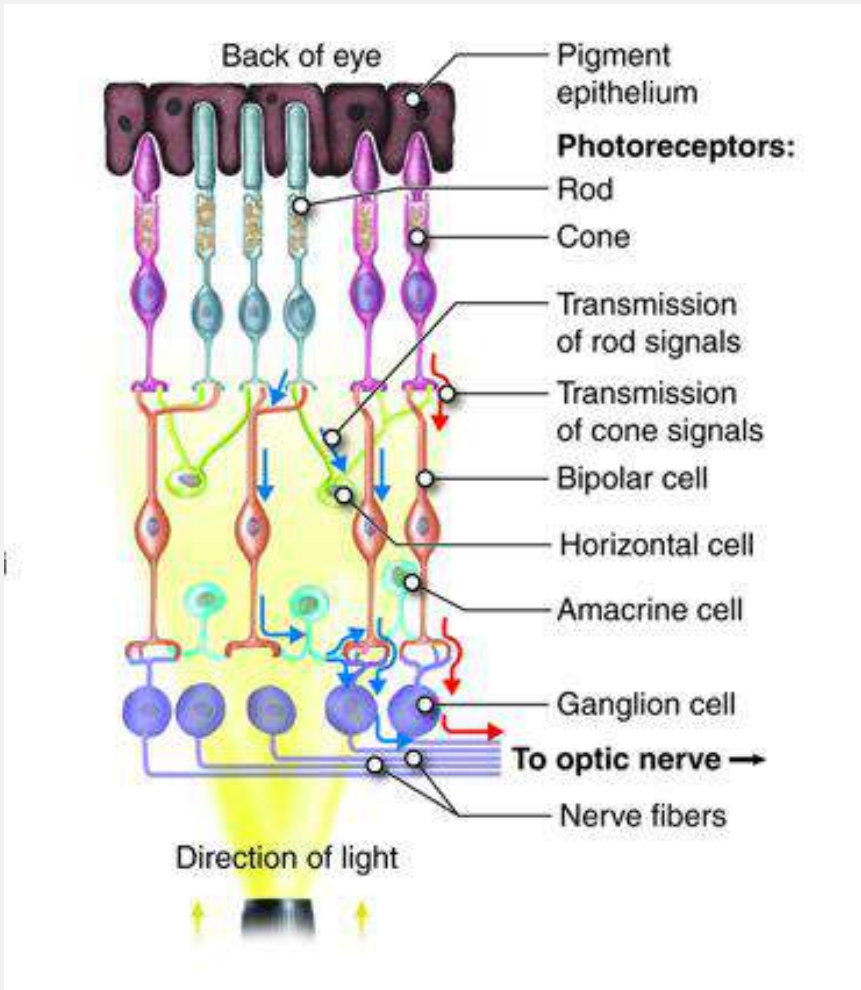
SILMÄN RAKENNE



- Silmämuna suojassa silmäkuopassa ja sen pituus n. 2,5 cm.
- Valoa taittavia osia ovat sarveiskalvo ja mykiö.
- Silmän sisäkerros eli verkkokalvo (retina), keltatäplä (macula lutea) ja sen keskuskuoppa (fovea).
- Verkkokalvolla olevien näköreseptorisolujen (sauvat ja tapit) ansiosta näemme tarkasti ja erotamme värejä, lisäksi verkkokalvolla on muitakin hermosoluja.
- Tappisolut ovat keskittyneet keltatäplän alueelle, sauvat puolestaan verkkokalvon reuna-alueille.
- Valonsäteet taittuvat verkkokalvolle tarkan näön alueelle ylösalaisin → aivot kääntävät kuvan oikein.



SILMÄN NÄKÖAISTIMUS

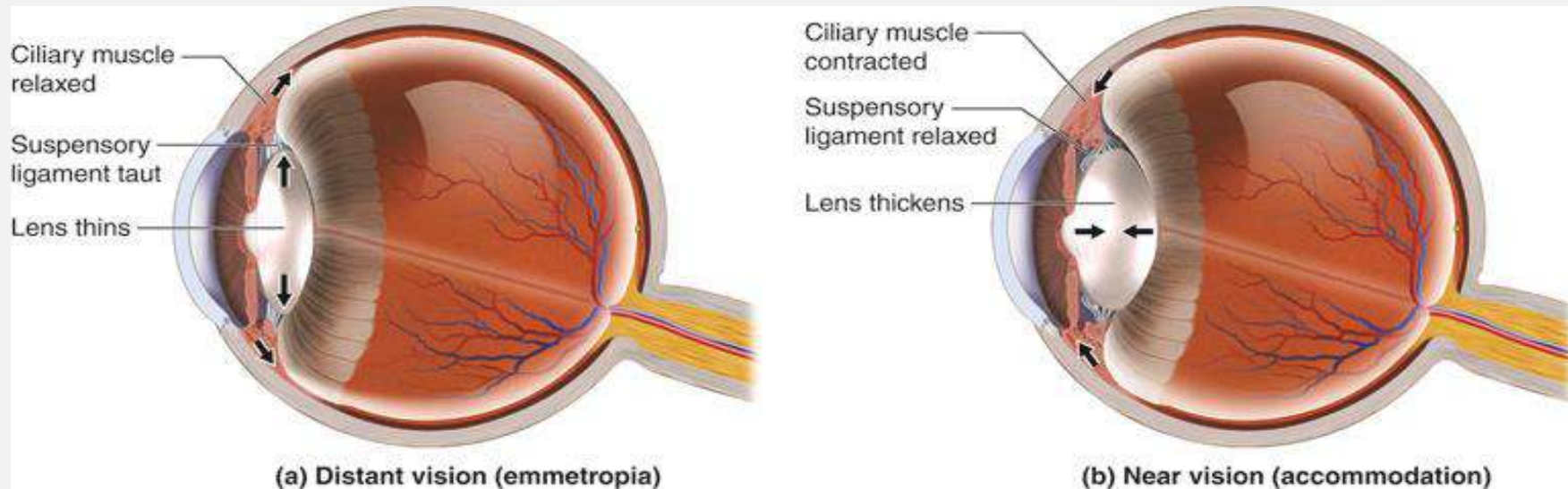


- Verkkokalvolla olevien näköreseptorisolujen (sauvat ja tapit) ansiosta näemme tarkasti ja erotamme värejä, lisäksi verkkokalvolla on muitakin hermosoluja.
- Valon hiukkasluonteen vuoksi valoenergia imeytyy eli absorboituu verkkokalvolle ja aiheuttaa kemiallisia muutoksia.
 - valo kulkeutuu ensin hermosolujen läpi sauva- ja tappisoluihin, joissa näköpigmenttiä
 - näköpigmentin rakenne muuttuu
 - entsyymi aktivoituu
 - tämän vuoksi solussa muuten kiinni oleva natriumkanava sulkeutuu
 - solukalvon jännite muuttuu
- Näköaistimus etenee näköhermoa pitkin aivojen takaosaan, jossa näkökeskus sijaitsee.



AKKOMMODAATIO

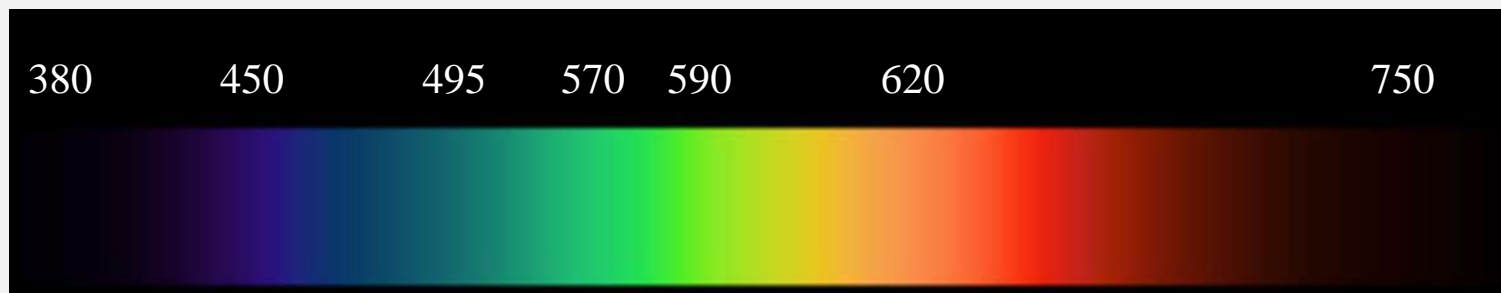
- Akkommodaatiolla tarkoitetaan silmän kykyä mukauttaa tuleva kuva tarkaksi verkkokalvon tarkan näön alueelle myös läheltä katsottaessa.
- Kun katseltava kohde lähempänä, linssin täytyy muuttua kuperammaksi → akkommodaatio, jossa sädelihhas supistuu ja ripustinsäikeet löystyvät → linssi paksuuntuu ja taittovoima lisääntyy .
- Etäisyys vaikuttaa akkommodaation tarpeeseen: katsottaessa 75 cm päähän silmän tarvitsee akkommodoida 1,3 dioptriaa, 25 cm päähän 4 dioptriaa.
- Akkommodaatiokyky keskimäärin 10-vuotiaalla 13,5 dioptriaa ja 52-vuotiaalla käytännössä 0 dpt. Kun akkommodaatio vähenee 40-45 vuoden iässä alle 2,5 dpt:aan, lähikatselu muuttuu työlääksi → ikänäkö eli presbyopia.



NÄKYVÄ VALO

- Valo on sähkömagneettista säteilyä joko auringosta tai keinotekoisesta lähteestä esim. kynttilä, LED-valo, erilaiset näytöt.
- Valolla on aalto- ja hiukkasluonne:
 - Taittuminen sarveiskalvolla ja mykiössä
 - Absorboituminen verkkokalvolla → kemialliset muutokset
- Näkyvän valon aallonpituus n. 380-780 nm ja se sisältää spektrin kaikki sävyt.
- Mitä suurempi aallonpituus, sitä pienempi on sen energia ja sitä vähemmän se siroaa.
- Näkyvää valoa lyhyempi sähkömagneettinen säteily on UV-säteilyä, josta UV-A ja UV-B absorboituvat sarveiskalvoon ja linssiin.

Aallonpituus (nm)



SININEN VALO

- Kuuluu osana näkyvään valoon.
- Suurin sinisen valon lähde aurinko, mutta nykyään yhä enemmän keinotekoisia valonlähteitä.
- Aallonpituus 380-500 nm
- Pieni aallonpituus, suuri energia.
- Siniturkoosi valo vaikuttaa elimistöön positiivisesti → sisäinen kello.
- Haittoja:
 - siroaminen → aiheuttaa epätarkkuutta näkemisessä
 - fotokemialliset muutokset silmän kudoksissa → oksidatiivinen stressi (vapaiden radikaalien ja antioksidanttien välinen epätasapaino), mitokondrion solukuolema
- Vaurioiden välitön synty vaatii kuitenkin huomattavan suurta altistumista sinisen valon aallonpituudelle.



DIGIAIKA JA NÄKEMINEN

- Mitä lyhyempi katseluetäisyys (älypuhelin, tabletti), sitä vaativampi se on silmille → vaaditaan enemmän tarkentamista → akkommodaation ylikuormitus
- Sinisen valon aiheuttamat näköongelmat
- Digitaalinen silmien rasittuminen vaivaa >50 % tietokoneen käyttäjistä:
 - silmien väsyminen
 - rasittuminen ja epämukavuus
 - silmien kuivuminen
 - sumea näkö
 - tarkentamisen hankaluus
 - valoarkuus



SILMÄTERVEYS ERI IKÄKAUSINA

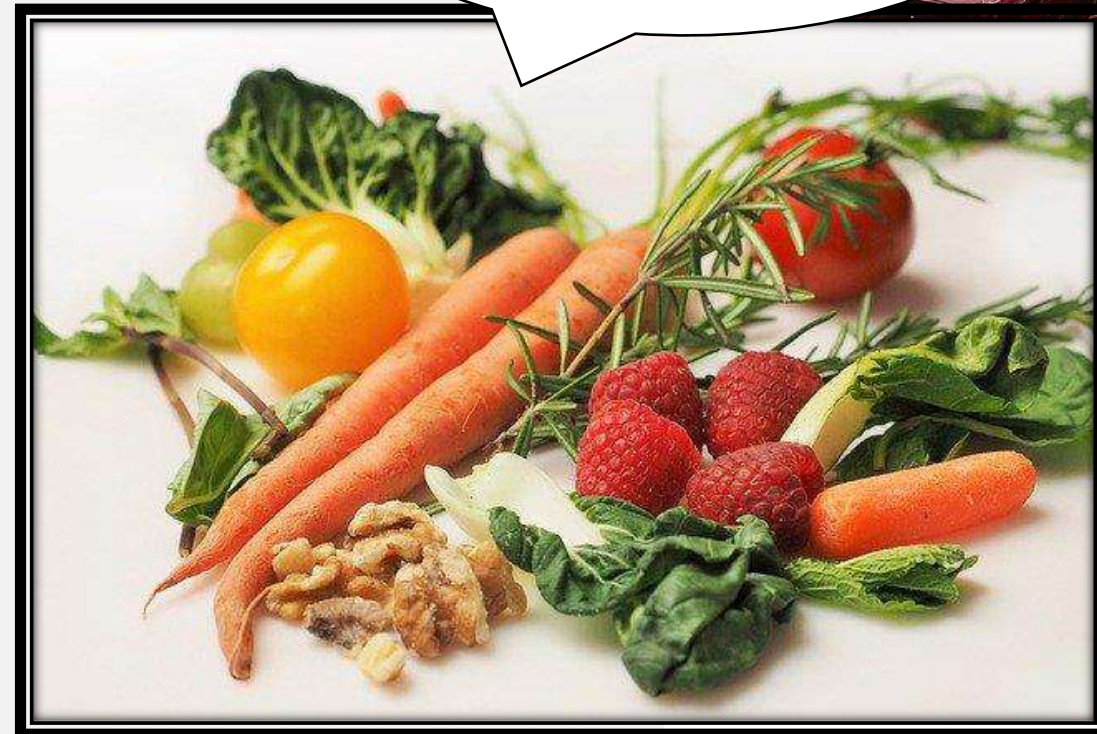
- Lasten silmät erityisen herkkä kirkkaan mykiön vuoksi.
- Lapsilla ja nuorilla silmiin vaikuttavat taittovirheet, karsastukset ja toiminnallinen heikkonäköisyys.
- Nuorilla silmän terveyttä voi heikentää esimerkiksi voimakas myopia eli likitaitteisuus (> -5 dpt) → myopiakontrolli (silmälasilinsit, piilolinssit, lääkehoito).
- Silmäsairauksien riski kasvaa iän myötä, esimerkiksi harmaakahi, glaukooma, kuiva ja kostea silmänpohjarappeuma eli makuladegeneraatio.
- Lisäksi yleissairaudet, kuten diabetes ja korkea verenpaine, voivat heikentää silmän terveyttä.
- Silmäsairauksien puhkeamiseen vaikuttaa iän ja geneettisen alttiuden lisäksi mm:
 - ylipaino
 - tupakointi
 - altistuminen UV-säteilylle/siniselle valolle
 - yksipuolinen ravinto



SILMÄTERVEYS JA RAVINTO

- Monipuolinen ja värikäs ravinto ylläpitää silmän terveyttä kaiken ikäisillä, lisäksi silmien hyvinvointia voi edesauttaa ravintolisillä.
- Silmille hyödyksi muun muassa C-, E- D-, A-vitamiini (beetakaroteeni), sinkki, omega-3, luteiini, zeaksantiini ja polyfenolit.
- Usein silmäsairauksien synty on monen tekijän summa, eivätkä niiden syntymekanismit ole selvillä → oksidatiivista stressiä eli vapaiden radikaalien ja antioksidanttien välistä epätasapainoa pidetään yhtenä syynä.
- Silmät ovat alttiit oksidatiiviselle stressille:
 - suuri hapenkulutus
 - monitydyttyneiden rasvahappojen tarve
 - pitkällä aikavälillä korkean energian valolle/UV-valolle altistuminen

Tämä värikäs kattaus tarjoaa silmille mm. erilaisia vitamiineja, karotenoideja, hyviä rasvahappoja...



LUTEIINI, ZEAKSANTIINI JA ANTOSYAAANIT

- **Luteiini** ja **zeaksantiini** ovat karotenoideja, jotka toimivat antioksidantteina
 - ravinnosta näitä saadaan esim. pinaatista, maissista, kananmunasta
 - imeytyvät ravinnosta helpommin kypsennettynä
 - löytyy linssistä ja verkkokalvolta erityisesti makulalta
 - linssissä toimivat "suodattimen" tavoin
 - makulassa vaikuttavat näön tarkkuuteen ja toimivat antioksidanttina
- **Antosyaanit** ovat polyfenoleita, joilla myös antioksidanttinen vaikutus
 - ravinnosta näitä saadaan esim. mustikasta, puolukasta, tummista viinirypäleistä
 - jos käytät pakastemarjoja, sulata ja käytä ne nopeasti
 - vaikuttavat positiivisesti akkommodaatioon (sädelihäs)
 - parantavat verenkiertoa
- Tutkimuksia ravinnon ja ravintolisien positiivisesta vaikutuksesta silmien terveyteen on paljon, mutta uusia tutkimuksia erityisesti pitkän aikavälin vaikutuksista tehdään vahvemman näytön saamiseksi.



HELPOUSTA SILMIEN RASITTUMISEEN

Optometristin vinkit silmien rasituksen vähentämiseen digiaikana:

- ✓ Ajanmukainen silmälasikorjaus, sopiva linssityyppi ja pinnoitteet
 - ✓ Lähikatselun tauottaminen 20-20-20, ulkoilu!
 - ✓ Sopiva valaistus työskennellessä (ei liian pimeässä)
 - ✓ Huomio katseluetäisyyteen ja näytön kokoon
- ✓ Monipuolinen, värikäs ravinto sekä ravintolisät silmien hyvinvointiin
 - ✓ Kuivasilmäisyyden hoito (mm. veden juonti, kostutustipat)



LÄHTEET

American Optometric Association. Ei päiväystä. Diet and Nutrition. Saatavana: <https://www.aoa.org/healthy-eyes/caring-for-your-eyes/diet-and-nutrition?sso=y>

Bernstein, P. S., Khachik, F., Carvalho, L. S., Muir, G. J., Zhao, D. Y., & Katz, N. B. 2001. Identification and quantitation of carotenoids and their metabolites in the tissues of the human eye. *Experimental eye research*, 72(3), 215–223. Saatavana: <https://doi.org/10.1006/exer.2000.0954>

Jukkola & Kivioja. 2013. Akkommodaatiolaajuus nykypäivänä. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Saatavana: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/56880/Jukkola_Hanna_Kivioja_Maija-Leena.pdf?sequence=1

Kerola & Raiski. 2015. Sinisen valon vaikutukset silmään. Oulun Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Saatavana: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/99301/kerola_riitu_raiski_marika.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kivinen, N., Koskela, A., Kauppinen, A. & Kaarniranta, K. 2017. Silmänpohjan ikärappeuman patogeneesi - autofagian ja inflammasomien vuoropuhelua. *Duodecim*, 2017;133(7):641-6. Saatavana: <https://www.duodecimlehti.fi/duo13646>

Kosehira, M., Machida, N., & Kitaichi, N. 2020. A 12-Week-Long Intake of Bilberry Extract (*Vaccinium myrtillus* L.) Improved Objective Findings of Ciliary Muscle Contraction of the Eye: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Parallel-Group Comparison Trial. *Nutrients*, 12(3), 600. Saatavana: <https://doi.org/10.3390/nu12030600>

Nomi, Y., Iwasaki-Kurashige, K., & Matsumoto, H. 2019. Therapeutic Effects of Anthocyanins for Vision and Eye Health. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 24(18), 3311. Saatavana: <https://doi.org/10.3390/molecules24183311>

Lawrenson, J. G., & Downie, L. E. (2019). Nutrition and Eye Health. *Nutrients*, 11(9), 2123. Saatavana: <https://doi.org/10.3390/nu11092123>

Roberts, J.E, Dennison, J.. The Photobiology of Lutein and Zeaxanthin in the Eye. *Journal of Ophthalmology*. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4698938/>

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2008. *Aistit. Anatomia ja fysiologia*. Helsinki: WSOY.

Li, L. H., Lee, J. C., Leung, H. H., Lam, W. C., Fu, Z., & Lo, A. (2020). Lutein Supplementation for Eye Diseases. *Nutrients*, 12(6), 1721. Saatavana: <https://doi.org/10.3390/nu12061721>

Ouyang, Yang, Hong, Wu, Xie & Wang. 2020. Mechanisms of blue light-induced eye hazard and protective measures: a review. Saatavana: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110577>

Sheppard, A & Wolffson, J. 2018. Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6020759/>



KUVIEN LÄHTEET

Dia 3: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Schematic_diagram_of_the_human_eye.png

Dia 4 ja 5: <https://courses.lumenlearning.com/nemcc-ap/chapter/vision/>

Dia 6: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Linear_visible_spectrum.svg

Diat 7-10: Pixabay

