

Annely Sootsi Koolituse Tervisekool

Antioksidandid ja ealine maakula degeneratsioon (AMD)

Referaat

Elo Atla-Lee

Tartu 7

Juhendaja Annely Soots

Tartu 2015

## **Sisukord**

1. Sissejuhatus
2. AMD – sümptomid, põhjused ja riskifaktorid
3. Antioksidantide võimalik kaitsev toime AMD puhul. AERDS uuring
4. Luteiin ja zeaksantiin
5. Luteiini ja zeaksantiini sisaldus erinevates toiduainetes

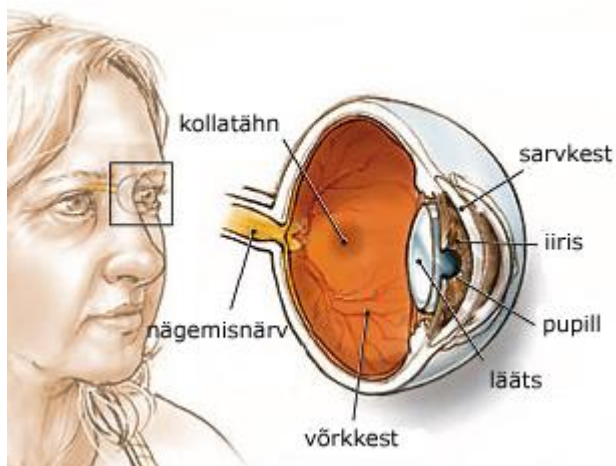
## 1. Sissejuhatus

Ealistest muutustest tingitud nägemisteravuse langus ja sellest tulenevad komplikatsioonid on seoses elanikkonna vananemisega muutunud oluliseks teemaks kogu maailmas. Nägemise halvenemine raskendab inimese iseseisvat toimetulekut ja seetõttu tekitab sotsiaalseid ja psühholoogilisi probleeme.

Käesolevas referaadis keskendutakse AMD (*Age related macular degeneration*) ehk ealise maakula degeneratsiooni olemusele, selle võimalikule ennetamisele ja haiguse kulu edasilükkamisele, vaadeldes lähemalt, kas antioksidantidel võiks olla selles protsessis abistav roll. Töös kasutatud kirjanduslikud allikad hõlmavad AMD-ga seotud teaduslikke uuringuid, silmaarstide poolt koostatud selgitavaid materjale AMD kohta, PUBMED andmebaasi jm.

## 2. AMD - sümptomid, põhjused ja riskifaktorid

AMD on laialt levinud silmahaigus, mis põhjustab nägemise halvenemist ning on kõige sagedasem pimedaks jäämise põhjus. AMD levib üha laiemalt Euroopas, kus igal teisel üle 65-aastaselt patsiendil esineb silmades degeneratsioonide sümptomeid (Eureye uuring 2006) (17). AMD on oma olemuselt maakula ehk kollatähni kärbumine (2). Umbes tuletikupea suurune kollatähn on silma võrkkesta kõige tundlikum osa, kuhu on koondunud kõige rohkem fotoretseptoreid, mis võimaldavad meil nägemismeele abil tajuda ümbritsevat teravalt, selgelt ja värviliselt. Maakula võimaldab meil lugeda või tunda ära nägusid ja teha kindlaks värve.(1). Fotoretseptoreid uuendatakse pidevalt neid toitvate rakkude poolt, mis vajavad toimimiseks meie kehas kõige rohkem hapnikku ja energiat. Ainevahetuse käigus tekib seega ka väga suurel hulgal vabu radikaale ja ainevahetusjääke. Kui maakula kaitsesüsteem ei suuda seda tasakaalustada, hävivad fotoretseptorid ja maakula kärjub.



AMD sümptomid võivad avalduda moonutatud nägemisena (sirged jooned näivad lainjad, tähed on väändunud). Lugemine on raskendatud või võimatu, nägemisväljas võivad esineda tuhmid laigud. Kogu maakula kahjustuse korral on nägemisvälja keskel nägemiskaotus. Maakula kahjustuse põhjused ei ole täpselt teada. Arvatakse, et järgmised riskifaktorid mängivad rolli AMD kujunemises:

#### 1. Vanus

Enamasti avalduvad AMD- le iseloomulikud muutused vanuse suurenedes, ent agressiivse AMD vormi puhul võivad sümptomid avalduda juba 45 aasta vanuses. 75. eluaastaks tõuseb AMD risk 30%.

#### 2. Pärilik eelsoodumus

AMD tekke risk võib suurendada, kui haigus on esinenud lähisugulastel. Pärilikkuse osaks AMD arengus loetakse koguni 46-71% (3). Kaks peamist geeni, milles esinevad muutused viitavad kõrgenenud AMD riskile, on CFH e. komplemendi faktor H geen (komplemendi süsteemi regulator, osaleb põletikulistes protsessides) ja ARMS2. Päriliku riski hindamine võimaldab juhtida kõrgenenud riskiga inimeste tähelepanu regulaarsele nägemisteravuse kontrollile ja elustiili muutuse vajadusele, et haiguse avaldumist edasi lükata (4). Kõrgenenud riski hindamine võimaldab varem alustada patsiendi jälgimist ja seega ka haiguse varasemat diagnoosimist ja ravi.

#### 3. Suitsetamine

#### 4. Naissugu

5. Veresoonkonna haigused. Kõrge vererõhk või südamehaigused on seotud silmade halvenenud vereringega, mis omakorda mõjutab nende hapniku- ja toitainete sisaldust.

6. Ülemäärane UV kiirgus - pikemaajalisem ning intesnsiivsem kokkupuude valguskiirgusega silmi UV kiirte eest kaitsmata.

7. Ülekaalulisus: maakula rasvlahustavad karotenoidid, luteiin ja zeaksantiin ei suuda enam piisavas ulatuses silmani jõuda muudatuse tõttu rasvade ainevahetuses.

8. Toitumine: antioksidantide puudus (nt C-vitamiin, E-vitamiin, karotenoidid) soodustab vabade radikaalide mõju, kahjustades maakulat ja/või kurnates tervist.

### **3. Antioksidantide võimalik kaitsev toime AMD puhul. AERDS uuring.**

Antioksidantide võimalikku kaitsvat toimet maakulale on enim uuritud USA-s National Eye Institute poolt korraldatud uuringutes. AREDS (The Age-Related Eye Disease Study) esimeses uuringus osales 4757 erineva AMD raskusastmega inimest 55-80 aasta vanuses (8), kes manustasid erinevates kombinatsioonides järgmisi antioksidante: vitamiin C (500 mg), vitamiin E (400 IU), beeta-karoteen (15 mg e. 25 000 IU), tsink (80mg), vask (2mg). Nimetatud antioksidantidel täheldati AMD progressiooni pärssivat mõju 25% patsientidest, kellel oli kõrge risk kaugelearenenud AMD tekkeks; samuti 19%

patsientidest, kel oli kaugelarenud AMD ühes silmas või keskmise raskusastmega AMD kahjustused ühes või mõlemas silmas. Juba väljakujunenud nägemiskahjustusi toidulisand ei mõjutanud, samuti ei täheldatud kaitsvat mõju sümptomiteta või varajases staadiumis AMD patsientide puhul (5).

Järgnes teine uuring AREDS 2, milles jälgiti muudetud koostisega antioksidantide mõju 4203 erineva AMD raskusastmega inimesele samas vanusegrupis 5 aasta jooksul (8). Selles uuringus lisati eelmainitud antioksidantidele karotenoidid luteiin (10mg) ja zeaksantiin (2mg). Välja jäeti beeta-karoteen, kuna kopsuvähi juhtumid suurenesid nende uuringus osalejate puhul, kes olid endised suitsetajad või suitsetasid. Luteiin ja zeaksantiin leiti olevat beeta-karoteenile sobivad asendajad, mis ei tõstnud kopsuvähi haigestumise riski. Uuriti ka n-3 rasvhapete EPA ja DHA kaitsvat toimet, ent seda ei täheldatud (6). Mitmetes teistes uuringutes on aga täheldatud n-3 rasvhapete kaitsvat toimet. Seisukohtade kinnitamiseks ja efektiivse doseeringu leidmiseks oleks vaja läbi viia täiendavaid uuringuid (12), (13).

#### 4. Luteiin ja zeaksantiin

Luteiin ja zeaksantiin on karotenoidid, täpsemalt ksantofüllid – omavad erinevalt karoteenidest hapnikku sisaldavat funktsionaalset rühma (nt. hüdroksüülrühm, karboksüülrühm). Praeguse ajani on looduslikest allikatest tuvastatud ja isoleeritud enam kui 700 karotenoidi ainult 40 on leitud inimorganismis – seerumis, kudedes ja rinnapiimas (19).

Luteiini nimetus tuleneb ladinakeelsest sõnast *luteus*, mis tähendab kollast. Luteiin on looduses väga levinud ksantofüll ja esineb koos zeaksantiiniga. Luteiini leidub lisaks rohelistele taimeosadele ka õites (11). Loomse päritoluga allikatest leidub luteiini kõige rohkem munakollases (16).

Zeaksantiini nimetus tuleneb kollase maisi ladinakeelsest nimest *Zea mays* ning kreekakeelsest sõnast *xanthos*, mis samuti tähendab kollast. Zeaksantiin on looduses väga levinud karotenoidalkohol ja annab iseloomuliku värvuse maisile, safranile, Goji marjadele (14). Zeaksantiini kõige suurem sisaldus (37%) on tuvastatud oranžis paprikas (16).

Luteiin ja zeaksantiin on lipofiilsed ehk rasvlahustuvad ühendid. Silmapõhja, kollatähni rakkudeni, transporditakse nad lipoproteiinide, peamiselt LDL ja HDL abil (20).

Luteiin ja zeaksantiin toimivad filtrina silmapõhja kahjustava sinise lainepikkusega valguse eest ja aitavad antioksidantidena silma võrkkestal asuva kollatähni e. maakula rakke kaitsta ja tervena hoida (7). Zeaksantiini leidub kuni 75% ulatuses maakulas, seevastu

luteiin domineerib silma võrkkesta perifeerses osas 67% või suuremas kontsentratsioonis (9).

## 5.Luteiini ja zeaksantiini sisaldus erinevates toiduainetes

Silmade tervise seisukohalt on äärmiselt oluline saada toiduga nimetatud antioksidante. Neid leidub munakollases, mis on oma kõrgema rasvasisalduse poolest biosaaduse seisukohalt paremaks allikas kui köögi- ja puuviljad (18). Rohelistes köögiviljades on kõige suurem sisaldus käharas lehtkapsas (kale), spinatis, siledalehelises lehtkapsas (collard), maisis, rohelistes hernes, brokkolis (7), (8).

**Tabel 1.** Levinumad ksantofülle sisaldavad toiduained (sisaldus µg/g värske toiduaine kaalust, v.a. maisijahust tortillade ja krõpsude puhul, mil kogused arvestatud kuivaines)

Toiduaine	Luteiin	Zeaksantiin
Basiilik	70,5	arvestatud koos luteiiniga
Petersell	64,0-106,5	arvestatud koos luteiiniga
Spinat	59,3-79,0	arvestatud koos luteiiniga
Kähar lehtkapsas (kale)	48,0-114,7	—
Porru	36,8	arvestatud koos luteiiniga
Roheline hernes	19,1	arvestatud koos luteiiniga
Lehtkapsas	10,0-47,8	—
Roheline paprika	8,8	—
Brokoli	7,1-33,0	arvestatud koos luteiiniga
Porgand	2,5-3,1	arvestatud koos luteiiniga
Punane paprika	2,5-81,1	5,9-13,5
Munakollane	3,84-13,2	—
Pistaatsiapähklid	7,7-49,0	—
Kõrge luteiinisisaldusega sai/leib	36,7	3,3
Kõrge luteiinisisaldusega küpsis	21,3	2,9
Kõrge luteiinisisaldusega muffin	26,1	3,7
Maisijahust tortilla	72,5	105,3
Maisijahust krõpsud	61,1	92,5
Maisijahu	21,9	10,3
Einkorni nisujahu	7,4	0,9
Khorasan nisujahu	5,5	0,7
Durum nisujahu	5,4	0,5

Ühes *in vitro* uuringus võrreldi erinevatest toiduallikatest pärit karoteeni ja ksantofüllkarotenoidide seonduvust keha molekulidega. Puuviljadest võeti vaatluse alla apelsin, kiivi, greip ja kollane melon; aedviljadest spinat, brokkoli, punane paprika ja maguskartul. Leiti, et rohelistest köögiviljadest (spinat, brokkoli) oli luteiini bioloogiline kättesaadavus madalam (19-39%), võrreldes puuviljadega (100-109 %). Bioloogiline

kättesaadavus näitab konkreetse keemilise ühendi seedetraktis imendumiseks saadaval olevat kogust. Katsed viidi läbi toorete puu- ja köögiviljadega (21).

Täpseid luteiini ja zeaksantiini koguseid, mida peaks toiduga saama silmade tervise tagamiseks, ei ole praeguse ajani veel välja toodud. Ameerika Vähiuuringute Keskuse toitumisspetsialistid soovitavad süüa vähemalt 5 serveeringut köögivilju päevas ja rikastada oma menüüd kaunviljade ja täisteraviljatoodetega (9). Dr. Max Snodderly Schepens Eye Research Institute' st on juhtinud tähelepanu, et inimestel ilmnevad nägemisteravuse tundlikkuse häired enne tõsisemate haigusnähtude avaldumist. Õige toitumisega võib osutuda võimalikuks ennetada makulaarse pigmendi vähenemist ja parimatel juhtudel ka taastada mõningaid nõrgenenud funktsioone (15).

Seega, kindlustades oma menüüs koguseliselt kõige kaalukama osa aed- ja puuviljade näol, saame kaasa aidata oma silmade tervise säilimisele. Vajalikke taimedes leiduvaid fütotoitaineid saame erinevaid vikerkaarevärvilisi aed- ja puuvilju süües. Meeldivaks harjumuseks tuleks kujundada ka piisav liikumine ja üldine tervislik eluviis, sealhulgas tähelepanu pööramine vaimsele tervisele, et tervikuna säiliks rõõm kehast ja hingest kõrge vanuseni.

## Kasutatud allikad

1. <http://www.silmatervis.ee/>
2. National Eye Institute [https://nei.nih.gov/health/maculardegen/armd\\_facts](https://nei.nih.gov/health/maculardegen/armd_facts)
3. Seddon JM, Ajani UA, Mitchell BD. Familial aggregation of age-related maculopathy. *Am J Ophthalmol.* 1997 Feb;123(2):199-206
4. <http://www.asper.ee/geenitestid/ealise-makuli-degeneratsiooni-geneetilise-riski-maaramine/>
5. <https://nei.nih.gov/amd/summary>
6. <https://www.amd.org/areds-2-results/>
7. <http://www.aoa.org/patients-and-public/caring-for-your-vision/diet-and-nutrition/lutein?sso=y>
8. Tabel zeaksantiini ja luteiini sisalduse kohta toiduainetes  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3705341/table/nutrients-05-01169-t001/>
9. <https://www.macular.org/zeaxanthin>
10. Lutein + zeaxanthin and omega-3 fatty acids for age-related macular degeneration: the Age-Related Eye Disease Study 2 (AREDS2) randomized clinical trial. *JAMA*, 2013 May 15;309(19):2005-15. doi: 10.1001/jama.2013.4997
11. <https://en.wikipedia.org/wiki/Lutein>
12. Publications on the effects of antioxidants and/or omega 3 polyunsaturated fatty acids supplements for AMD *J Ophthalmol* 2014: 2014 901606  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3941929/table/tab1/>
13. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23644932> Do Nutritional Supplements Have a Role in Age Macular Degeneration Prevention? *J Ophthalmol.* 2014; 2014: 901686
14. <https://en.wikipedia.org/wiki/Zeaxanthin>
15. D. Max Snodderly, Billy Hammond and Billy R. Wooten *Investigative Ophthalmology & Visual Science* (Feb. 1998, Vol. 39, No. 2)
16. Sommerburg *et al.* Fruits and vegetables that are sources for lutein and zeaxanthin: the macular pigment in human eyes. *Br J Ophthalmol.* 1998 Aug; 82(8): 907–910.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1722697/>
17. Augood, C.A, Vingerling *et al.* Prevalence of Age-Related Maculopathy in Older Europeans The European Eye Study (EUREYE) *JAMA Ophthalmology*, April 1, 2006, Vol. 124, No. 4.  
<http://archophth.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=417615>
18. Mangels AR, Holden JM, Beecher GR, Forman MR, Lanza E  
Carotenoid content of fruits and vegetables: an evaluation of analytic data.  
*J Am Diet Assoc.* 1993 Mar; 93(3):284-96.
19. Khachik F, Beecher GR, Goli MB, Lusby WR, Smith JC Jr. Separation and identification of carotenoids and their oxidation products in the extracts of human plasma. *Anal Chem.* 1992 Sep 15; 64(18):2111-22.
20. Abdel-Aal E.-S.M *et al.* Dietary Sources of Lutein and Zeaxanthin Carotenoids and Their Role in Eye Health Nutrients. 2013 Apr; 5(4): 1169–1185  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3705341/#B25-nutrients-05-01169>



21. O'Connell O.F., Ryan L., O'Brien N.B. Xanthophyll carotenoids are more bioaccessible from fruits than dark green vegetables. *Nutr. Res.* 2007;27:258–264. doi: 10.1016/j.nutres.2007.04.002

[http://www.nrjournal.com/article/S0271-5317\(07\)00091-7/abstract](http://www.nrjournal.com/article/S0271-5317(07)00091-7/abstract)

