



Ruokaöljyjen ja rasvahappojen merkitys terveydelle

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Julia Salonaho

Opinnäytetyö, AMK

Kesäkuu 2023

Matkailu-, ravitsemis- ja talousala

Restonomi (AMK), Palveluliiketoiminnan tutkinto-ohjelma

Salonaho, Julia

Ruokaöljyjen ja rasvahappojen merkitys terveydelle Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Kesäkuu 2023, 72 sivua

Matkailu-, ravitsemis- ja talousala. Palveluliiketoiminnan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mitä terveysvaikutuksia ruokaöljyillä on terveydellemme. Tavoitteena oli koota tietoa millä tavoin ruokaöljyt edistävät terveyttä ja pitkäikäisyyttä, sekä ottaa esille kasviöljyjen mahdollisia haittavaikutuksia. Tietoa on nykyään paljon saatavilla, mutta tieto on ristiriitaista ja mahdollisesti siitä syystä ruokaöljyjen haittoja ja hyötyjä ei tunnisteta kuluttajien keskuudessa.

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Aineistoa haettiin tietokannoista, pääasiassa PubMedistä. Aineistojen valinnan perustamiselle oli tarkat sisäänotto- ja poissulkukriteerit. Aihe oli hyvin laaja, johon valittiin tutkimuskysymyksiin kolme eri aihetta, jotka käsittelivät eniten keskustelua herättäneet ruokaöljyt ravinnossa. Aineistoksi valittiin yhteensä 40 englanninkielistä tutkimusartikkelia.

Tutkimukset osoittivat, että Omega-3-rasvahapot ovat välttämättömiä ravintoaineita, ja niillä on suuri rooli ihmisen kokonaisvaltaiselle terveydelle ja jotka on yhdistetty lukuisiin terveyshyötyihin. Oliiviöljyllä on todistettu olevan positiivisia vaikutuksia alentamaan verenpainetta ja parantamaan lipidiprofiileja ja insuliinierkkyyttä. Lisäksi sillä on anti-inflammatorisia ja antibakteerisia ominaisuuksia, jotka voivat parantaa yleistä terveyttä. Kasviöljyjen tutkimukset viittaavat enemmän niiden haitallisiin vaikutuksiin terveydellemme, sillä öljyt ovat yleensä pitkälle jalostettuja ja sisältävät suuria määriä omega-6-rasvahappoja, jonka epätasapaino voi johtaa tulehdukseen kehossa.

Opinnäytetyössä löydettyä tietoa voidaan käyttää ravitsemukseen liittyvissä ammateissa, ravitsemuskasvatuksessa sekä omassa arkielämässä. Tieto auttaa kuluttajia tekemään parempia valintoja oman terveyden edistämiseksi.

Avainsanat (asiasanat)

Ruokaöljyt, omega-3, oliiviöljy, kasviöljyt, rasvahapot, terveellisyys

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

-

Salonaho, Julia

**The importance of edible oils and fatty acids for health
Descriptive literature review**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, June 2023, 72 pages.

Tourism and hospitality management. Degree programme in Hospitality business. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The purpose of the thesis was to find out what health effects cooking oils have on our health. The aim was to gather information on how cooking oils contribute to our health and longevity, and to highlight the possible adverse effects of vegetable oils. There is a lot of information available today, but the information is contradictory and, possibly, because of this, the harms and benefits of cooking oils are not recognized by consumers.

The thesis was carried out as a descriptive literature review. The material was retrieved from databases, mainly PubMed. There were strict admission and exclusion criteria for establishing the selection of data. The topic was very broad, for which three different topics were selected for the research questions, which dealt with the most discussed cooking oils in nutrition. A total of 40 research articles in English were selected as material.

Studies showed that Omega-3 fatty acids- are essential nutrients, playing a large role in a person's overall health, having been linked to numerous health benefits. Olive oil has been proven to have positive effects in lowering blood pressure and improving lipid profiles and insulin sensitivity. In addition, it has anti-inflammatory and antibacterial properties that can improve overall health. Studies of vegetable oils suggest more about their harmful effects on our health, as oils tend to be highly refined and contain large amounts of omega-6 fatty acids, the imbalance of which can lead to inflammation in the body.

The information found in the thesis can be used in nutrition-related professions, nutrition education and in one's own everyday life. Information helps consumers make better choices to promote their own health.

Keywords/tags (subjects)

Cooking oils, omega-3, olive oil, vegetable oils, fatty acids, health benefits

Miscellaneous (Confidential information)

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Ravintorasvat	5
3	Rasvahapot	7
3.1	Tyydyttyneet rasvahapot	10
3.2	Kertatyydyttymättömät rasvahapot	11
3.3	Monityydyttymättömät rasvahapot	12
3.4	Linolihappo (LA)	12
3.5	Alfalinoleenihappo (ALA)	13
3.6	Eikosapentaeenihappo (EPA)	13
3.7	Dokosaheksaeenihappo (DHA)	14
3.8	Omega-3- ja omega 6-rasvahapot.....	15
4	Ruokaöljyt	16
4.1	Kalaöljy	16
4.2	Oliiviöljy.....	17
4.3	Avokado öljy.....	18
4.4	Kookosöljy	18
4.5	Rypsiöljy	19
4.6	Voi ja ghee.....	19
4.7	Kasvimargariinit ja transrasvat.....	20
5	Tutkimusasetelma	21
5.1	Tutkimuskysymykset	22
5.2	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus	22
5.3	Aineistonkeruu ja –analyysi	23
5.4	Laadunarviointi.....	29
5.5	Kirjallisuuskatsauksen eettisyys ja luotettavuus.....	31
6	Tutkimusaineiston esittely ja tulokset	32
6.1	Minkälaiset ovat omega-3 terveyshyödyt tutkimusten perusteella?.....	32
6.1.1	Tulehdus.....	32
6.1.2	Ikääntyminen ja tulehdus	33
6.1.3	Pitkäikäisyyden parantaminen ja varhaisen kuoleman riskin pienentäminen.....	35
6.1.4	Pienentynyt riski kuolla sydän- ja verisuonitauteihin.....	36

6.1.5	Lihassa ja aineenvaihdunta	38
6.1.6	Kognitiivinen heikentyminen	39
6.1.7	Masennus.....	39
6.1.8	Hengityselinten terveys	42
6.1.9	Nivelreuma.....	43
6.1.10	Raskaus ja lapsen kehitys.....	43
6.1.11	Omega-3-saannin mittaus	45
6.1.12	Omega 3 saantisuositus	46
6.2	Minkälaiset ovat oliiviöljyn terveyshyödyt tutkimusten perusteella?	46
6.3	Minkälaiset ovat kasviöljyjen haittavaikutukset tutkimusten perusteella?	48
6.4	Tulosten tarkastelu.....	50
6.5	Kehittämisehdotukset ja jatkotutkimusaiheet.....	55
7	Pohdinta.....	56
	Lähteet	59

Taulukot

Taulukko 1. Kalorit ja ravintoaineet.....	20
Taulukko 2. Sisällyttämis- ja poissulkukriteerit.....	24
Taulukko 3. Tiedonhaku tutkimuskysymys nro 1: Minkälaiset ovat omega-3 terveyshyödyt tutkimusten perusteella?.....	27
Taulukko 4. Tiedonhaku tutkimuskysymys nro 2: Minkälaiset ovat oliiviöljyn terveyshyödyt tutkimusten perusteella?.....	28
Taulukko 5. Tiedonhaku tutkimuskysymys nro 3: Minkälaiset ovat kasviöljyjen haittavaikutukset tutkimusten perusteella?.....	28
Taulukko 6. Laadukriteerit Forsbergin ja Wngströmin mukaan.....	30
Taulukko 7. Laadunarviointikriteerit Forsberg & Wengströmin mukaan.....	30

Kuviot

Kuvio 1 Ravintorasvat.....	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Kuvio 2: Ravinnon rasvojen jaottelun ja lähteiden käsitekartta.....	8
Kuvio 3. Tyydyttyneiden rasvahappojen rakenne.....	10
Kuvio 4. Kertatyydyttyneiden rasvahappojen rakenne.....	11

Kuvio 5. Monityydyttymättömän rasvahapon rakenne.....	12
Kuvio 6. Miellekartta, tutkimuskysymys nro.1.	25
Kuvio 7 . Miellekartta, tukimuskysymys nro. 2.	25
Kuvio 8. Miellekartta, tutkimuskysymys nro 3.....	26

1 Johdanto

Ruuan laatu ja sen alkuperä on ajankohtainen aihe, johon kuluttajat kiinnittävät yhä enemmän huomiota (Ruokatieto n.d.). Noudattamalla hyvää ravitsemusta syömällä voimme mahdollisesti parantaa elämänlaatua ja edistää hyvinvointia (Mielenterveys ja elämänlaatu n.d.). Rasvojen rooli hyvässä ravitsemuksessa on tärkeä, sillä laadukkaat ja puhtaat rasvat sisältävät merkittävän määrän terveyshyötyjä, joista kerron opinnäytetyössäni.

Tutkimukseni aihe syntyi henkilökohtaisesta kiinnostuksestani ja halustani oppia lisää erilaisista ruokaöljyistä ja -rasvoista. Tavoitteenani oli tutkia ruokaöljyihin liittyviä mahdollisia terveyshyötyjä ja riskejä, mukaan lukien niiden vaikutukset sydämen terveyteen ja tulehdukseen. Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata rasvojen merkitystä kokonaisvaltaiselle hyvinvoinnille ja löytää keinoja edistää terveyttä ravitsemuksen avulla käyttämällä laadukkaita öljyjä oikealla tavalla ruoanlaitossa. Tavoitteena oli kerätä kattavasti tietoa ruokaöljyistä kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla, josta voi olla hyötyä ravitsemusneuvonnan, hyvinvointineuvonnan ja ravitsemuskasvatuksen ammattilaisille. Tietoja voitaisiin hyödyntää myös elintarvikkeiden tuotekehityksessä, kun valitaan terveellisempiä ravitsemusvaihtoehtoja. Lisäksi tätä tietoa voidaan soveltaa jokapäiväiseen elämään parempien ruokavaliovalintojen helpottamiseksi.

Koen aiheen tärkeäksi ja ajankohtaiseksi, sillä usealla tutkimuksella on osoitettu laadukkaiden kylmäpuristettujen öljyjen edistävän terveyttä, kun taas prosessoitujen kasviöljyjen tekevän päinvas-toin, muun muassa edistävän tulehdusta kehossa, josta kerron lisää opinnäytetyössäni. Erilaisia ruokaöljyjä on ympäri maailman paljon erilaisia, mutta päätin keskittyä Suomessa käytettyihin yleisempiin ruokarasvoihin- ja öljyihin, niiden ravitsemuksellisiin ja terveydellisiin merkityksiin.

Mikä sitten on paras öljy käyttää ruokavaliossa? Erilaista tietoa on nykyään runsaasti tarjolla, mutta syystä tai toisesta ruokaöljyjen hyödyistä ja haitoista ei tunnisteta kuluttajien keskuudessa. Tarjonta ja markkinointi ohjaavat vahvasti kuluttajan ostoskäyttäytymistä. Omega-3 ja -6 rasvahappojen nimet näkyvät terveystuotteiden mainoksissa ja niiden pakkauksissa. Transrasvoista varoitellaan. Työn tavoitteena on vastata kysymyksiin, kuten: Mitä rasvoja ja öljyjä meidän tulisi suosia ruokavaliossamme? Miten ruokaöljyt ja -rasvat vaikuttavat hyvinvointiimme tutkimusten perusteella? Miten niitä tulisi käsitellä? Tämä työ esittelee tutkittua tietoa öljyistä ja rasvoista,

joita tulisi suosia tai mahdollisesti välttää ruokavaliossamme terveyden ja elämänlaadun edistämiseksi.

2 Ravintorasvat

Opinnäytetyön tietoperusta muodostui ruotsin-, suomen- ja englanninkielisistä kirjoista, artikkeleista, tutkimuksista ja julkaisuista. Teoria koostui Suomessa käytetyistä yleisimmistä ruokaöljyistä, tutkimustietoa niiden terveydellisistä vaikutuksista sekä niiden mahdollisista haittavaikutuksista. Teoria kattaa tietoa rasvahapoista ja niiden merkityksestä ihmisen hyvinvoinnille. Aineistoa kerättiin pääsääntöisesti kirjoista sekä internet-lähteistä. Teorian kirjallisuus- sekä internet-lähteiden haku tehtiin syksyllä 2022-kevät 2023.

Keho tarvitsee rasvaa. Rasva on välttämätöntä aivojen kehitykselle, etenkin lapsille. Rasvaa tarvitaan energian saantiin sekä aineenvaihdunta prosesseihin. Aivoista 60% on rasvaa, rasvahapot ovat aivojen päärakennusaineita ja tärkeitä viestimolekyylejä ja ne ovat tärkeitä solukalvojen rakenteelle ja toiminnalle, hermoston kehitykselle ja toiminnalle, sekä verenpaineen säätelylle. (Piippo 2014, 224). Rasvat ovat välttämätön osa ruokavaliotamme, samalla tavoin kuin hiilihydraatit ja proteiinit. Ravitsemuksen kannalta on tärkeää, kuinka paljon sitä käyttää ja millaista rasvaa syö. (Dolson 2022.)

Suomessa rasvojen kokonaissaanti on lisääntynyt. Terveyden ja hyvinvointilaitoksen Finravinto 2017 -tutkimuksen mukaan rasvan osuus energiasta oli aikuisilla miehillä 39% ja naisilla 38%. Rasvojen kokonaismääräksi suositellaan 25-40% kokonaisenergiasta. Tutkimuksen mukaan suomalais-ten tyydyttyneiden rasvojen saanti on lisääntynyt. Suurimmat lähteet tyydyttyneille rasvoille ovat liha- ja lihavalmisteet, maitorasvat, ravintorasvat ja muut levitteet. Myös kertatyydyttymättömien ja monityydyttymättömien rasvojen saanti on lisääntynyt, etenkin kasviöljyjen käyttö. Tutkimuksen mukaan kasvimargariinit, eli kasvirasvasta valmistettu margariini, olivat suurin välttämättömien rasvahappojen lähde. Pitkäketjuiset omega-3-rasvahapot saatiin melkein kokonaan kaloista. (Kaartinen, Tapanainen, Männistö & Sääksjärvi 2018.)

Kuvio 1:ssä näkyy yleisimmät ravintorasvat. Vihreällä ympyröidyt ravintorasvat ovat kaikista terveellisimpiä pehmeitä rasvoja ja niitä tulisi suosia ruokavaliossa. Keltaisella ympyröidyt rasvat

sisältävät paljon kovaa rasvaa, ja niitä tulisi syödä maltillisesti. Punaisella ympyröityä transrasvaa kannattaa vältellä, sillä ne vaikuttavat veren rasva-arvoihin jopa haitallisemmin kuin tyydyttyneet (kovat) rasvahapot. Transrasvoja löytyy muun muassa kasvirasvoista, ranskanperunoista, jääte- löstä ja kekseistä (Transrasvat n.d.).



Kuvio 1 Ravintorasvat.

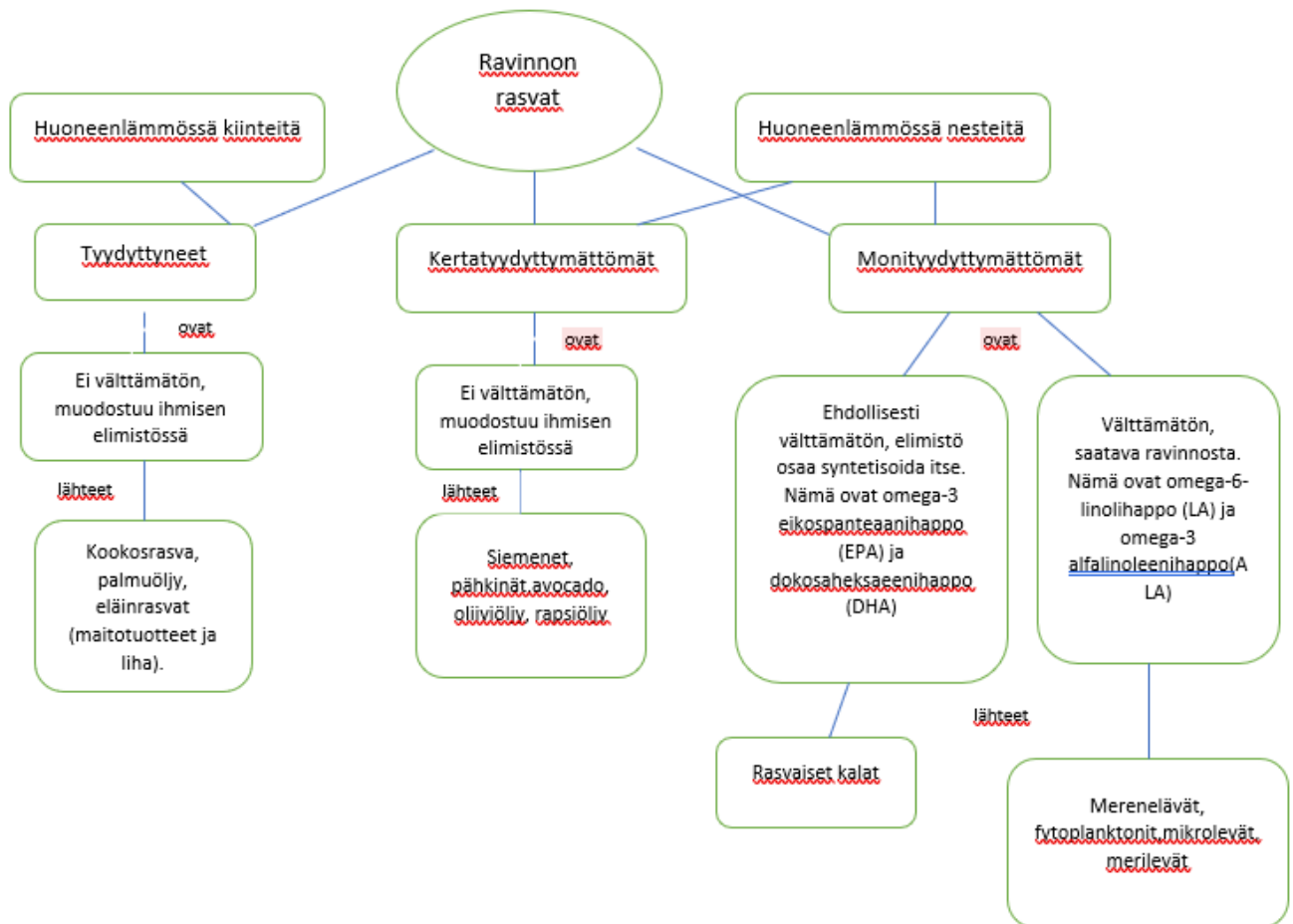
Rasvojen ja öljyjen terveyshyödyt nähdään yleensä vain rasvahappojen ja rasva-aineenvaihdunnan näkökulmasta. Monessa öljyssä on kuitenkin muitakin terveydellisiä vaikutuksia. Kuitenkin se, miten öljyä käsitellään ja prosessoidaan vaikuttaa merkittävästi sen terveysvaikutuksiin. Jos öljyä ei kylmäpuristeta, vaan kuumennetaan yli 260 celsiusasteeseen, eli raffinoidaan, sen laatu ja hyödyt voivat huonontua merkittävästi. Kun öljyjä raffinoidaan ja puhdistetaan “epäpuhtauksista”, samalla niistä poistuu myös terveellisiä aineita, kuten muun muassa polyfenoleita, lehtivihreää, ma- kuaineita, lignaaneja ja lesitiiniä. (Sovijärvi, Arina & Halmetoja 2016, 161.)

Kun rasvoja sisältävien ruokien ja öljyjen rasvahapot hapettuvat ilman hapen vaikutuksesta, johtaa se niiden härskiintymiseen (Coultrate 1996, 90). Rasvojen hapettuminen on prosessi, jossa happi reagoi rasvojen kanssa ja aiheuttaa kemiallisia muutoksia. Tämä prosessi johtaa muutoksiin ruoan rakenteessa, maussa, tuoksussa ja värissä. Kun rasvat härskiintyvät, ne vapauttavat erilaisia yhdis- teitä, kuten aldehydi- ja ketoniryhmiä, jotka aiheuttavat epämiellyttävän hajun ja maun. Nämä yh- disteet voivat myös olla haitallisia terveydelle, sillä ne voivat aiheuttaa hapettumisvaurioita so- luille. Siksi on tärkeää varmistaa, että ruoan rasvat eivät härskiinny. Tätä voi tehdä esimerkiksi säilyttämällä ravintorasvoja- ja öljyjä oikein, välttämällä liian korkeita lämpötiloja ja lisäämällä

niihin antioksidantteja, kuten C- ja E-vitamiineja, jotka auttavat estämään hapettumista (Ruoan härskiintyessä syntyy karsinogeeneja n.d.) Elintarvikkeita, jotka sisältävät runsaasti antioksidantteja kuten C- ja E-vitamiinia, ovat muun muassa marjat, hedelmät, pähkinät ja vihannekset (Schwab 2021).

3 Rasvahapot

On välttämättömiä rasvahappoja ja ei-välttämättömiä rasvahappoja, joista osa on hyödyllisiä terveydelle, kun taas toiset ovat haitallisia. Sen määrittämiseksi, onko rasva hyvää vai huonoa, on tärkeää ymmärtää, minkä tyyppistä rasvaa se on ja sen rasvatasapaino. On myös tärkeää, miten se on käsitelty - onko se tuoretta, altistettu valolle, hapelle, lämmölle, vedylle tai vedelle. Miten sitä on käytetty ruoanlaitossa ja kuinka paljon sitä kulutetaan, ovat myös merkityksellisiä tekijöitä. Jos kulutamme terveellisiä rasvoja sopivina määrinä ja valmistamme ne oikeilla menetelmillä, ne voivat edistää ja ylläpitää hyvää terveyttä. Huonot rasvat, väärät määrät ja väärällä tavalla valmistetut rasvat voivat aiheuttaa erilaisia sairauksia (Erasmus 1993, 3-4), kuten sydäntautia ja korkeaa verenpainetta. (Woteki & Thomas 1992.)



Kuvio 2: Ravinnon rasvojen jaottelun ja lähteiden käsittekartta.

Rasvahappoja on kolme eri tyyppiä, jotka jaetaan lyhyiksi, keskipitkiksi ja pitkiksi rasvahapoiksi. Mitä enemmän rasvahapossa on kaksoissidoksia, sitä juoksevampaa rasva on. Tydyttyneissä rasvahapossa ei ole kaksoissidoksia, joten ne ovat kovia. Koska tydyttyneissä rasvoissa on paljon vetyä, kutsutaan niitä tydyttyneiksi. Kertatydyttymät rasvahapot ovat pehmeämpiä ja ne sisältävät yhden kaksoissidoksen ja vähemmän vetyä. Yleisempiin kertatydyttyneisiin rasvahappoihin kuuluu oliivi- ja rypsiöljy. (Somppi & Somppi 2011, 66-67.) Rasvahapot voidaan jakaa välttämättömiin ja ei-välttämättömiin rasvahappoihin. Välttämättömät rasvahapot on hankittava ravinnosta. Näihin kuuluvat lyhytketjuinen omega-3-rasvahappo alfa-linoleenihappo (ALA) ja lyhytketjuinen omega-6-rasvahappo linolihappo (LA). (Sovijärvi 2014.) Kuvio 2:ssa näkyy ravinnon rasvojen tyypit, ominaisuudet ja lähteet.

Rasvahapot ovat kemiallisia yhdisteitä, jotka koostuvat hiilestä ja vedystä. Niissä on myös happo-osan karboksyyliiryhmä, joka sisältää happea. Rasvahapot ovat luonteeltaan monokarboksyylihappoja ja niissä on aina parillinen määrä hiiliatomeita. Luonnossa ne voivat muodostaa erilaisia hiiliketjuja, ja niiden pituus määrittää rasvahappojen luokan. Rasvahappoja voidaan luokitella lyhytketjuisiksi, keskipitkiksi, pitkäketjuisiksi ja erittäin pitkäketjuisiksi rasvahapoiksi. (Chevreul, Satoshi, Bloch & Lünen 1988.) Ravinnossa oleva rasva muodostuu suurimmaksi osaksi triglyserideistä (98 %), joka koostuu yhdestä glyserolimolekyylisestä ja siihen yhdistyneestä kolmesta rasvahappomolekyylisestä sekä steroleista (esim. kolesteroli) ja fosfolipideistä. Rasvaa saadaan ravinnosta eläimistä ja kasveista. (Sovijärvi 2021.)

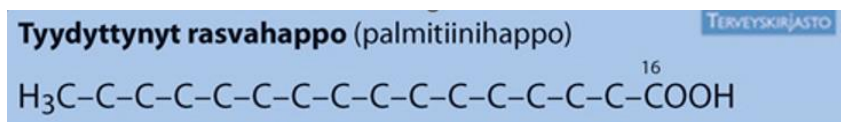
Rasvahapot toimivat hermostovälittäjäaineiden synteesissä, hajoamisessa, vapautumisessa ja palautumisessa. Välttämättömät rasvahapot säätelevät yli kolmensadan aivoissa vaikuttavan geenin rakennetta ja toimintaa. Ne vaikuttavat hermoston välittäjäaineisiin ja reseptorien toimintaan, joten niillä on suora vaikutus toimintaamme, mielialaan ja käytökseen. On tärkeää minkälaista rasvaa ja minkä laatuista rasva on, sillä laadulla on suuri merkitys oppimiselle, aivojen rakenteelle, päättelykyvyille, mielenterveydelle ja muistille. Terveiden kannalta on hyvä katsoa minkälaista rasvaa syö ja on hyvä suosia pehmeitä rasvoja, joita saa esimerkiksi pähkinöistä, avokadosta, hyvälaatuisesta oliiviöljystä sekä rasvaisesta kalasta ja syödä vähemmän maitotuotteita ja lihaa, jotka sisältävät ns. kovaa rasvaa. Rasvahappojen puutetta syntyy helposti, jos syö liikaa vääriä rasvoja ja liian vähän hyviä rasvoja. (Piippo 2014, 104.)

Kun ostaa laadukasta oliiviöljyä kaupasta, kannattaa varmistaa sen olevan ekstraneitsytoliiviöljyä, sillä siinä on runsaasti terveydelle hyödyllisiä polyfenoleita, jotka ovat huomattavasti vähäisempiä puhdistetussa oliiviöljyssä. Toinen tärkeä asia on tarkistaa öljyn päiväys. Oliiviöljyn polyfenolipitoisuus vähenee ajan myötä ja siksi on suositeltavaa ostaa öljyä, jonka päiväys on mahdollisimman kaukana tulevaisuudessa, mieluiten yli vuoden päässä. Laadukas oliiviöljy ei ole koskaan mauton, vaan siinä on raikas ja jopa hieman pippurinen maku. Tunnusmerkki ekstraneitsytoliiviöljystä on myös sen aiheuttama lievä kurkkupolte, kun sitä juodaan sellaisenaan. Tämä johtuu oliiviöljyn sisältämästä oleokantaalista. Kotona oliiviöljyä on tärkeää säilyttää suojattuna suoralta auringonvalolta, sillä valo hapettaa öljyä nopeasti. (Harju 2022.)

3.1 Tyydyttyneet rasvahapot

Tyydyttyneissä rasvahapoissa kaikki hiiliatomit ovat sidoksissa toisiinsa yksinkertaisin sidoksin ja ne ovat kyllästettyjä vedyn kanssa, mikä tekee niistä suoria ja olomuodoltaan kovia. Tämän takia, niitä kutsutaan tyydyttyneiksi rasvahapoiksi (Somppi & Somppi 2011, 67).

Eläinperäiset rasvat muodostavat suurimman osan tyydyttyneistä rasvoista. Tyydyttyneet rasvat ovat kiinteässä olomuodossa huoneenlämmössä, kun taas kasvi- ja kalarasvat ovat tyydyttymättömiä rasvoja, jotka ovat juoksevia huoneenlämmössä. Tämän vuoksi kasvi- ja kalarasvoja kutsutaan usein öljyiksi. (Coultate 1996, 78.)



Kuvio 3. Tyydyttyneiden rasvahappojen rakenne. Tyydyttyneissä rasvahapoissa ei ole lainkaan kaksoissidoksia, vaan kaikki hiiliatomit ovat sidoksissa toisiinsa. Tyydyttyneitä rasvahappoja sisältävät ovat kovia (Terveyskirjasto, n.d.).

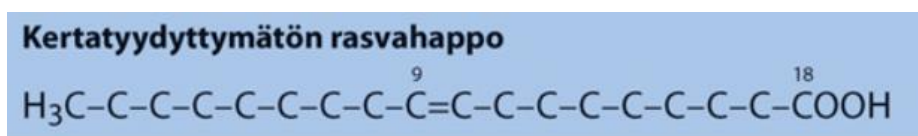
Tyydyttyneet rasvahapot ovat merkittävä osa ihmisen energian saantia. Ihmiskeho pystyy itse valmistamaan tyydyttyneitä rasvahappoja muiden rasvahappojen aineenvaihdunnan kautta, joten ne eivät ole täysin välttämättömiä ravinnon saannin kannalta. Kuitenkin tyydyttyneillä rasvahapoilla on erittäin tärkeä rooli toimia solukalvojen rakenteellisena osana kaikissa soluissa. Terveet solukalvot mahdollistavat tehokkaamman ravinteiden saannin ja toksiinien (jätteiden) poiston. Ne osallistuvat tulehdusta torjuvien yhdisteiden tuotantoon, hermoimpulssien välitykseen ja energia aineenvaihduntaan sekä edistävät sydän ja verisuonielimistön hyvinvointia ja immuunipuolustusta. (Sovijärvi 2014.)

Tyydyttyneiden rasvahappojen saanti oli Finravinto 2017-tutkimuksen mukaan miehillä 15% ja naisilla 14 % kokonaisenergiansaannista, mikä ylittää selvästi suositukset. Virallisissa ravitsemussuosituksissa suositellaan tyydyttyneiden rasvahappojen saannin rajoittamista alle 10% kokonaisenergiansaannista. Tämän suosituksen taustalla on ajatus liiallisen energiansaannin alentamisesta ja uskomus siihen, että tyydyttynyt rasva on haitallista sydän- ja verenkiertoelimistölle. (Kaartinen, Tapanainen, Männistö & Sääksjärvi 2018.) Kasviöljyjen prosessoinnista johtuvien transrasvojen käyttö lisää altistumista kyseisille sairauksille (de Roos, Bots & Katan 2001). Hyviä tyydyttyneiden rasvahappojen lähteitä ovat muun muassa luomulaatuiset voi, ghee, neitsytkookosöljy, pitkään

kypsytyt juustot, raakasuklaa, kananmuna sekä ”grass fed” liha tai luomuliha, riistaliha ja villikala (Sovijärvi 2014).

3.2 Kertatydyttymättömät rasvahapot

Kertatydyttymättömät rasvahapot ovat rasvahappoja, joissa tiettyjen hiiliatomien välillä on yksi kaksoissidos, kun taas muissa hiiliatomeissa ei ole kaksoissidoksia. Ravitsemuksellisesti tärkeimmät kertatydyttymättömät rasvahapot ovat palmitoleiinihappo, öljyhappo (oleiinihappo) ja cisvakseenihappo. (Sovijärvi 2014).



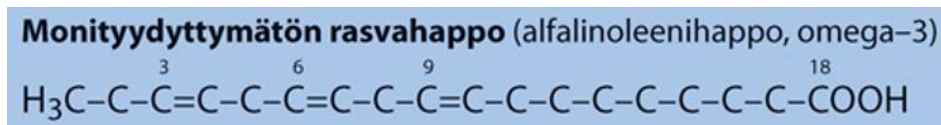
Kuvio 4. Kertatydyttyneiden rasvahappojen rakenne. Kertatydyttymättömässä rasvahapossa on vain yksi kaksoissidos (Terveyskirjasto n.d.).

Öljyhappo on yleisin kertatydyttymättömän rasvahappo ravinnossa. Öljyhappo on tärkeä rakennusaine solukalvoille, mukaan lukien hermojen myeliini, joka auttaa hermoimpulssien siirtymistä nopeasti ja tehokkaasti. (Sovijärvi 2014.) Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että kertatydyttymättömien rasvahappojen käyttö ravitsemuksessa voi parantaa veren kolesteroliarvoja parempaan suuntaan ja vähentää sydän- ja verisuonitautien riskiä. Kertatydyttymättömät rasvahapot, erityisesti öljyhappo, voivat lisätä ”hyvän” HDL-kolesterolin määrää veressä ja vähentää ”huonon” LDL-kolesterolin määrää, mikä vähentää sydän- ja verisuonitautien kehittymisen riskiä. Lisäksi kertatydyttymättömien rasvahappojen on osoitettu vaikuttavan myönteisesti verenpainearvoihin, veren hyytymiskykyyn ja tulehdustiloihin kehossa, mikä voi auttaa ehkäisemään sydän- ja verisuonisairauksia. (Joris & Mensink 2016.)

Virallisissa ravitsemussuosituksissa suositellaan kertatydyttymättömien rasvahappojen osalta 10–20 % saantia kokonaisenergiasta. Suomalaisilla aikuisilla miehillä (25–64 v) kertatydyttymättömän rasvan keskimääräinen saanti on 14,6% kokonaisenergiasta ja aikuisilla naisilla 14,3%. Tulosten valossa suomalaiset saavat suosituksiin sopivasti kertatydyttynyttä rasvaa ruokavaliosta. (Valsta, Kaartinen, Tapanainen, Männistö & Sääksjärvi, 2018.) Hyviä kertatydyttymättömien rasvahappojen lähteitä ovat muun muassa kylmäpuristettu neitsytoliiviöljy, avokado, oliivit, macadamiapähkinä, tyrnimarja ja luomulaatuiset pähkinät (Sovijärvi 2014).

3.3 Monityydyttymättömät rasvahapot

Monityydyttymättömät rasvahapot ovat rasvahappoja, joissa on vähintään kaksi kaksoissidosta hiiliatomien välillä. Niitä löytyy monista eri lähteistä, kuten kasviöljyistä, pähkinöistä ja siemenistä. Monityydyttymättömät rasvahapot voidaan ryhmitellä lyhyt-, pitkä- ja erittäin pitkäketjuisiin rasvahappoihin, riippuen hiilten lukumäärästä niiden molekyylissä. Monityydyttymättömät rasvahapot sisältävät myös tärkeitä välttämättömiä rasvahappoja, kuten omega-3- ja omega-6-rasvahapot, joita keho ei pysty tuottamaan itse. Siksi niitä on hankittava ruokavaliosta (Sovijärvi, 2014).



Kuvio 5. Monityydyttymättömän rasvahapon rakenne. Monityydyttymättömässä kaksi tai useampia kaksoissidosta. Runsaasti tyydyttymättömiä rasvahappoja sisältävät rasvat ovat pehmeitä (Terveyskirjasto, nd).

Virallisten ravitsemussuositusten mukaan monityydyttymättömien rasvahappojen osuus kokonaisenergiansaannista tulisi olla 5–10%, josta ainakin 1 % tulisi olla omega-3 rasvahappoja. Suomalaiset aikuiset miehet (25–64 v) saavat pitkäketjuisia (monityydyttymättömiä) omega-3 rasvahappoja 1,4 % ja aikuiset naiset vastaavasti 1,5% kokonaisenergiansaannista. Tämä täyttää virallisten suositusten mukaisen keskimääräisen saannin. (Valsta, Kaartinen, Tapanainen, Männistö & Sääksjärvi 2018.) Hyviä monityydyttymättömien rasvahappojen lähteitä ovat muun muassa pähkinät, siemenet, avocado, rasvaiset kalat, mikrolevävalmisteet, kasviöljyt ja merilevävalmisteet kuten spirulina (Englund 2021).

3.4 Linolihappo (LA)

Linolihappo (oktadekadienihappo) on 18 hiiliatomia sisältävä monityydyttymättömän rasvahappo ja siinä on kaksi hiiliatomien välistä kaksoissidosta (Terveyskirjasto n.d.). Linolihappo on välttämätön rasvahappo, jota keho ei pysty tuottamaan itse ja joka on saatava ruokavaliosta. Sitä esiintyy suurina määrinä kasviöljyissä, kuten auringonkukkaöljyssä, rypsi- ja rapsiöljyssä, maissiöljyssä ja soijaöljyssä sekä pähkinöissä ja siemenissä. (Sovijärvi 2014.) Suomessa keskimääräinen linolihapon saanti työikäisillä on 4,4 % kokonaisenergiansaannista. Suomalaisten virallinen suositus linolihapon kokonaissaannista on 3 % (Valsta, Kaartinen, Tapanainen, Männistö & Sääksjärvi 2018).

3.5 Alfalinoleenihappo (ALA)

Alfalinoleenihappo (oktadekatrieenihappo) on 18 hiiliatomia sisältävä monityydyttymätön rasvahappo. Alfalinoleenihappoa on elimistölle välttämätön rasvahappo ja se pitää saada ravinnosta. (Rasvahapot n.d.)

Alfalinoleenihappo (ALA) on tärkeä esiaste elimistön omega-3-rasvahappojen EPA:n ja DHA:n synteesissä. EPA ja DHA ovat tärkeitä rasvahappoja, jotka ovat olennaisia sydämen ja aivojen terveydelle sekä tulehdusreaktioiden hallinnassa. EPA:sta ja DHA:sta muodostuu myös tiettyjä lipidivälittäjiä, jotka ovat tärkeitä immuunijärjestelmän toiminnassa. (Serhan & Chiang 2013.)

Suomessa keskimääräinen alfalinoleenihapon saanti on 1,2 % kokonaisenergiansaannista. Suomalaisen virallinen suositus linolihapon ja alfalinoleenihapon kokonaissaannista on 3 %, joista 0,5 % tulisi olla alfalinoleenihaposta. (Valsta, Kaartinen, Tapanainen, Männistö & Sääksjärvi 2018.)

On havaittu, että riittävä alfalinoleenihapon saanti ravinnosta on yhteydessä pienempään sydän- ja verisuonisairauksien riskiin (Pan, Chen, Chowdhury, Wu, Sun, Campos, Mozaffarian, Hu, 2012). Hyviä alfalinoleenihapon lähteitä ovat muun muassa kylmäpuristettu pellavansiemen- ja hampunsiemenöljy, camelinaöljy, kokonainen pellavansiemen ja chiansiemenet (Sovijärvi 2014).

3.6 Eikosapentaeenihappo (EPA)

Eikosapentaeenihappo on monityydyttymätön rasvahappo, jossa on 20 hiiliatomia. Elimistö pystyy itse syntetisoimaan eikosapentaeenihappoa alfalinoleenihaposta, joten sitä pidetään ehdollisesti välttämättömänä rasvahappona. Kuitenkin muunto lyhytketjuisten omega-3 rasvahappojen ja pitkäketjuisten omega-3 rasvahappojen välillä ei ole kovin tehokasta. Hyviä eikosapentaeenihapon lähteitä ovat muun muassa merenelävät kuten rasvaiset kalat ja mädit, fytoplanktonit, mikrolevät, äyriäiset ja jonkin verran merilevässä. (Sovijärvi 2014.)

EPA:lla on ratkaiseva rooli solukalvon rakenteen ja juoksevuuden ylläpitämisessä, mikä on tärkeää solujen, mukaan lukien neuronien, moitteettoman toiminnan kannalta. Lisäksi EPA osallistuu eikosanoidien synteesiin, jotka ovat signaalintimokyytejä, jotka säätelevät tulehdusta, immuunivastetta ja muita fysiologisia prosesseja. EPA-peräisillä eikosanoideilla on osoitettu olevan anti-inflammatorisia ja antitromboottisia vaikutuksia, jotka voivat olla hyödyllisiä erilaisten sairauksien, kuten sydän- ja verisuonitautien, nivelreuman ja astman, ehkäisyssä ja hoidossa. Lisäksi EPA on

yhdistetty mielialan ja käyttäytymisen paranemiseen, ja jotkut tutkimukset viittaavat siihen, että se voi olla hyödyllinen masennuksen ja muiden mielialahäiriöiden hoidossa. (Greenfield 2018.) EPA hillitsee myös tulehdusta aiheuttavia sytokiineja ja estää AA:sta (arakidonihaposta) syntyvien myrkyllisten isoprostaanien muodostumista, mikä voi olla erityisen hyödyllistä tulehdussairauksien, kuten nivelreuman, hoidossa (Piippo 2014, 225).

EPA myös lisää dopamiinin tuotantoa ja vaikuttaa välittäjäaineiden tuotantoon ja toimintaan, mikä voi auttaa korjaamaan geneettisiä virheitä. EPA aktivoi hermosolujen kalvoproteiineja, syntaksiineja ja syntabuliineja, mikä ylläpitää synapsien joustavuutta ja tietojen siirtoa. EPA:n on myös osoitettu suojella hippokampusta ja parantaa sen hermosolujen lisääntymistä ja säilymistä, mikä voi parantaa pitkäaikaismuistia. (Piippo, 225.)

EPA:n stressiä vähentävä vaikutus auttaa suojelemaan BDNF:ää (aivokasvutekijä) ja hippokampusta, mikä voi auttaa ehkäisemään ja korjaamaan masennuksen aiheuttamaa solutuhoutumaa aivoissa. Aivosolut pysyvät nuorina pidempään ja muisti sekä oppimiskyky paranevat. (Piippo, 226.)

3.7 Dokosaheksaeenihappo (DHA)

Dokosaheksaeenihappo (DHA) on monityydyttymätön rasvahappo, jossa on 22 hiiliatomia. Ensimmäisen kaksoissidoksen takia se luokitellaan pitkäketjuisiin omega-3 rasvahappoihin. Elimistö pystyy itse syntetisoimaan dokosaheksaeenihappoa alfa-linoleenihaposta ja eikosapentaeenihaposta, joten se on ehdollisesti välttämätön rasvahappo. Kuitenkin muunto lyhytketjuisten omega-3 rasvahappojen ja pitkäketjuisten omega-3 rasvahappojen välillä ei ole erityisen tehokasta. (Sovijärvi, 2014.)

DHA on erittäin tärkeä ravintoaine sikiön aivojen kehitykselle. DHA osallistuu uusien hermosolujen ja synapsien muodostumiseen erityisesti lapsuudessa ja nuoruudessa. Jos vauva ei saa riittävästi DHA:ta äidinmaidosta, se voi vaikuttaa haitallisesti lapsen älykkyydosamäärään, oppimiskykyyn ja ongelmanratkaisutaitoihin. Siksi on tärkeää, että raskaana olevat naiset saavat riittävästi DHA:ta ravinnostaan ja tarvittaessa DHA:tä voidaan ottaa ravintolisänä. Myös imettävien äitien tulisi huolehtia riittävästä DHA:n saannista, jotta vauvat saavat tarvittavan määrän DHA:ta äidinmaidosta.

DHA:n puutos on myös yhdistetty lukihäiriöihin, masennukseen ja lisääntyneeseen Alzheimerin taudin riskiin (Piippo 2014, 226). Rasvaiset kalat, kuten lohi, sardiini, silli ja makrilli, sekä kalaöljykapselit ovat hyviä lähteitä DHA:lle (Somppi & Somppi 2011, 70.)

3.8 Omega-3- ja omega 6-rasvahapot

Omega-3-rasvahapot kuuluvat monitydyttömiin rasvahappoihin ja saamme niitä meriplanktonia syövästä kaloista ja joistakin kasveista. Omega-3-rasvahappoihin kuuluu aldinoleenihappo (ALA), eikosapentaenihappo (EPA) ja dokosaheksaenihappo (DHA). EPA:n ja DHA:n hyviä lähteitä ovat rasvainen kala tai niistä valmistetut kalaöljyt. (Somppi & Somppi 2011, 67.)

Omega-6-rasvahappoista yleisin on linolihappo. Omega-6-rasvahappoihin kuuluvat linolihappo (LA), arakidonihappo (AA) ja dihomogammalinoleenihappo (DGLA). Meidän tulisi välttää liiallista linolihapon saantia, sillä se on terveydelle haitallista. Kokonaisvaltaisen hyvinvoinnin kannalta on tärkeää, että kehossamme on kovan ja pehmeän rasvan tasapainotila. (Somppi & Somppi 2011, 67-68.)

Useat tutkimukset ovat vahvistaneet, että omega-3 rasvahappojen, erityisesti EPA:n ja DHA:n, saanti ravinnosta tai lisäravinteina voi vähentää riskiä sairastua sydän- ja verisuonisairauksiin. Omega-3 rasvahapoilla on anti-inflammatorisia ja veren hyytymistä ehkäiseviä vaikutuksia, jotka voivat auttaa alentamaan verenpainetta, vähentää veren triglyseridipitoisuuksia ja estää veritulppien syntymistä. Näiden vaikutusten ansiosta omega-3 rasvahapot voivat auttaa alentamaan riskiä sairastua esimerkiksi sydäninfarktiin, aivohalvaukseen tai muihin verisuonitauteihin. (Hidgon, Drake, Angelo & Delage 2019.)

On tärkeää löytää tasapaino omega-6 ja omega-3 rasvahappojen välillä ravinnossa. Omega-6 ja omega-3 epätasapaino voi altistaa tulehdusprosesseille ja lisätä riskiä sairastua erilaisiin sairauksiin. Siksi on tärkeää löytää ruokavalio, joka sisältää molempia rasvahappoja oikeassa suhteessa. Kaloista saatavat omega-3 rasvahapot ovat tärkeitä, mutta on hyvä kiinnittää huomiota kalan laatuun ja määrään, jotta mahdolliset ympäristömyrkyt, kuten elohopea, eivät muodostu terveysriskiksi. (Hidgon ym. 2019.)

4 Ruokaöljyt

Tässä luvussa esitellään yleisimmät ravintorasvat- ja öljyt ja kerrotaan niiden ominaisuuksista.

4.1 Kalaöljy

Tutkimusten mukaan kalaöljyllä on merkittäviä terveysvaikutuksia, kuten sydän- ja verisuonitautien, syövän, tyypin 2 diabeteksen, astman ja allergisten oireiden, osteoporoosin, mielenterveys- ja käyttäytymisongelmien, muistisairauksien ja metaboliittisen oireyhtymän ehkäisyssä ja hoidossa. Lisäksi kalaöljy voi parantaa näiden sairauksien ennustetta. (Somppi & Somppi 2015, 46–47.)

Kalaöljyllä on havaittu erittäin positiivisia vaikutuksia mielenterveyteen, muistiin ja kognitiivisiin toimintoihin sekä käyttäytymisen häiriöihin. Omega-3-rasvahapoista, erityisesti EPA:sta, on tehtyjen tutkimusten perusteella havaittu paljon hyötyä erityisesti masennuksen hoidossa. Kalaöljy ja D-vitamiini edistävät serotoniinin tuotantoa ja vapautumista synapseissa (hermopäätteissä), mikä auttaa ehkäisemään ja vähentämään esimerkiksi masennuksen oireita, aggressiivisuutta ja mielialahäiriöitä. (mts. 46–47.)

Vuoden 2003, 2005 ja 2007 aikana arvostettu tiedelehti Lancet julkaisi merkittävän kalaöljytutkimuksen nimeltään JELIS. Tutkimuksessa havaittiin, että kalaöljy vähentää rintakipuja 24 prosentilla ja kliinisiä sydänkohtauksia 19 prosentilla sepelvaltimotaudin vuoksi. Tutkimuksessa havaittiin myös, että EPA-rasvahappo ehkäisee uusien aivohalvausten uusiutumista 20 prosentilla ja uusien sepelvaltimotaudin tapausten ilmaantumista 53 prosentilla. (Yokoyama, Origasa, Matsuzaki, Matsuzawa, Saito, Yuichi, Oikawa, Sasaki, Hishida, Itakura, Kita, Kitabatake, Nakava, Sakata, Shimada & Shirato 2007.)

Yleisten suositusten mukaan olisi suotavaa syödä 2-3 kala-ateriaa viikossa eri lajeja vaihdellen (Ruokavirasto n.d.). Suomessa aikuisilla miehillä (25–64-vuotiaat) pitkäketjuisten omega-3 rasvahappojen saanti on keskimäärin 1,4 g/vrk ja aikuisilla naisilla (25–64-vuotiaat) 1,5 g/vrk. Naiset saavat kehonpainoon suhteutettuna merkittävästi enemmän omega-3 rasvahappoja ravinnosta kuin miehet, mikä johtuu todennäköisesti korkeammasta rasvaisen kalan kulutuksesta viikoittain. Virallisten ravitsemussuositusten mukaan pitkäketjuisten omega-3 rasvahappojen tulisi muodostaa vähintään 1 % kokonaisenergiansaannista. DHA:n osalta suositus on vähintään 200 mg/vrk. (Valsta, Kaartinen, Tapanainen, Männistö & Sääksjärvi 2018.)

4.2 Oliiviöljy

Suurin osa oliiviöljyistä tulee Välimeren maista, erityisesti Kreetalta. Oliiviöljyä on kolmea erilaista; extraneitsytoliiviöljy, neitsytoliiviöljy ja tavallinen oliiviöljy. Ekstraneitsytoliiviöljy on korkealaatuinen oliiviöljy, joka on valmistettu mekaanisella puristusmenetelmällä ilman kemiallista käsittelyä. Tämä tarkoittaa, että öljy on puhdasta ja säilyttää kaikki terveydelle hyödylliset yhdisteet. Neitsytoliiviöljy ja tavallinen oliiviöljy valmistetaan samalla menetelmällä, mutta ne sisältävät enemmän vapaita rasvahappoja ja ovat siksi hieman laadultaan alempia. (Harju 2022.)

Oliiviöljy on tunnettu terveyttä edistävästä vaikutuksestaan, sillä se sisältää runsaasti monityydyttymättömiä rasvahappoja, kuten oleiinihappoa ja linolihappoa. Lisäksi oliiviöljy sisältää fenoleja, jotka ovat voimakkaita antioksidantteja ja voivat auttaa suojaamaan soluja oksidatiiviselta stressiltä. (Harju, 2022.)

Oliiviöljy sisältää 79 prosenttia kertatydyttymätöntä oleiinihappoa ja paljon elimistöä suojaavia flavonoideja. Neitsytoliiviöljyssä on paljon antioksidantteja, e-vitamiinia ja fenoleja, jotka ovat tärkeitä sydänterveydelle. Oliiviöljy edistää myös suoliston hyvinvointia. (Somppi & Somppi 2015, 26-28.) Oliiviöljy sisältää enemmän tyydyttyneitä ja monitydyttyneitä rasvahappoja kuin rypsiöljy, joten se kestää hieman enemmän kuumentamista, kuitenkin ei liian korkeassa lämpötilassa (Somppi & Somppi 2011, 97-98).

Oliiviöljy on tärkeä terveydelle, erityisesti sen terveellisten rasvahappojen ja antioksidanttien vuoksi. On hyvä muistaa, että oliiviöljyä tulisi käyttää oikein hyödyntääkseen sen terveyshyödyt. Öljyä ei tulisi altistaa liialliselle kuumuudelle, koska se voi hajota ja menettää arvokkaat ominaisuutensa. Sen sijaan se kannattaa käyttää sellaisenaan esimerkiksi salaateissa, dippikastikkeissa ja leivän kostukkeena. Lisäksi on tärkeää valita korkealaatuinen oliiviöljy, joka on puristettu mekaanisesti ilman kemikaaleja, ja joka ei ole käsitelty liikaa, jotta sen terveelliset ominaisuudet säilyvät parhaiten. (Terveys sivut, n.d.)

4.3 Avokado öljy

Avokado öljy on luonnollinen öljy, joka uutetaan avokadojen massasta. Se sisältää noin 70% kertyttymätöntä omega-9- rasvahappoa, jota löytyy myös oliiviöljystä ja joka tunnetaan terveysvaikutuksistaan. Avokado öljy sisältää myös noin 12% tyydyttyneitä rasvoja ja 13% monitydyttymättömiä rasvoja. Huolimatta korkeasta omega-6:omega-3-suhteesta, omega-6: n kokonaismäärä avokado öljyssä on suhteellisen pieni eikä aiheuta huolta. (Marengo, 2021.)

Avokado öljy on hyvä luteiinin lähde, antioksidanttinen karotenoidi, joka tukee silmien terveyttä. Avokado öljy sisältää myös runsaasti antioksidantteja, mukaan lukien karotenoidit, tokoferolit (E-vitamiinin muodot) ja kasvisterolit. Antioksidantit auttavat torjumaan kehossa olevia vapaita radikaaleja, jotka voivat aiheuttaa oksidatiivista stressiä ja edistää sairauksia, kuten sydänsairauksia, tyyppin 2 diabetesta ja syöpää. Neutraloimalla vapaita radikaaleja avokado öljyn antioksidantit voivat auttaa suojaamaan soluvaurioilta. Terveysyötyjensä lisäksi avokado öljy on erittäin monipuolinen ja helppo sisällyttää ruokavalioon. Sitä voidaan kuluttaa kylmänä tai käyttää paistamisessa, koska sen rasvahapot pysyvät stabiileina korkeissa lämpötiloissa. (Marengo, 2021.)

4.4 Kookosöljy

Kookospähkinästä valmistettava kookosöljy on luonnonmukainen kova kasvirasva, ja sillä on paljon hyviä terveysvaikutuksia. Neitsytkookosöljy ei hapetu haitallisesti kuten pehmeät kasvirasvat, joten se kestää hyvin kuumentamista ja siten sopii hyvin ruuan paistamiseen. Neitsytkookosöljy sisältää paljon keskipitkäketjuisia rasvahappoja ja sen tärkein keskipitkäketjuinen rasvahappo on lauriinihappo. Lauriinihappo lisää vastustuskykyä, sillä se torjuu todistetusti bakteereita, viruksia ja sieniä. Lisäksi neitsytkookosöljy sisältää kapryylihappoa. (Somppi & Somppi 2011, 94-95.)

Kookosöljy kiihdyttää aineenvaihduntaa ja nostaa kehon lämpötilaa. Sen keskipitkäketjuiset rasvahapot parantavat rasva-aineenvaihduntaa, josta voi olla apua painonhallinnassa. Kookosöljy parantaa hormonaalista toimintaa, jossa kolesteroli muuttuu DHEA-hormoniksi. Kookosöljy on merkittävä rasva hormonitoiminnalle. (Somppi & Somppi 2015, 56-57.)

4.5 Rypsiöljy

Kylmäpuristettu rypsiöljy sisältää runsaasti E-vitamiinia sekä esimerkiksi ubikionia, lesitiiniä ja kasviteroleja. Terveelliset rasvat suojaavat sydäntä, alentavat kolesterolia, vähentävät sydämen rytmihäiriöiden riskiä, estävät veren hyytymistä, vähentävät kehon alttiutta rasvan hapettumiselle ja vaikuttavat suotuisasti muistiin, oppimiskykyyn ja mielialaan. (Kuvaja 2010.)

Rypsiöljyä ei suositella käytettäväksi uppopaistamiseen tai korkeissa lämpötiloissa paistamiseen, sillä se sisältää paljon monityydyttymättömiä rasvahappoja, jotka voivat hapettua ja muuttua epä-terveellisiksi transrasvoiksi korkeissa lämpötiloissa (Marín 2022).

4.6 Voi ja ghee

Voi on hyvä lähde A-vitamiinille, ja siinä on myös jonkin verran D-vitamiinia sekä runsaasti lesitiiniä. Lesitiini on tärkeä osa solukalvoja ja kolesterolin kuljetuksesta vastaavia lipoproteiineja. Voissa, kuten muissakin eläinrasvoissa, on hyödyllisiä rasvahappoja, kuten lauriinihappoa, palmitiinihappoa ja voi-happoa. Lauriinihappo omaa antiviraalisia ja antioksidanttisia ominaisuuksia. Palmiitiinihappo on merkittävä tekijä solujen välisessä viestinnässä, kun taas voi-happo on tunnettu syöpää estävistä ominaisuuksistaan. Voi sisältää myös runsaasti seleeniä ja K2-vitamiinia. Siinä on myös välttämättömiä omega-6- ja omega-3-rasvahappoja sekä keskipitkiä rasvahappoja. Voi soveltuu hyvin paistamiseen, koska se kestää hyvin korkeita lämpötiloja. (Somppi & Somppi 2011, 92-93.)

Ghee on voin muoto, joka on kirkastettu poistamalla sen vesi ja maidon kiintoaineet, mikä johtaa korkeampaan rasvapitoisuuteen kuin tavallinen voi. Sillä on rikas historia intialaisissa ja pakistalaisissa kulttuureissa, joissa sitä on käytetty tuhansia vuosia. Ghee luotiin alun perin estämään voin pilaantuminen lämpimällä säällä. Koska ghee ei sisällä maidon kiintoaineita, sitä ei tarvitse jäähdyttää ja sitä voidaan säilyttää huoneenlämmössä useita viikkoja. Se voi jopa jäähmettyä kylmemmissä lämpötiloissa, aivan kuten kookosöljy. (Sprizler 2019.)

Gheen valmistamiseksi voita kuumennetaan erottamaan nestemäiset ja maidon kiinteät osat rasvasta. Prosessiin kuuluu voin keittäminen, kunnes neste haihtuu, ja maidon kiinteät aineet

laskeutuvat pohjaan ja muuttuvat kultaisiksi tummanruskeiksi. Sen jälkeen jäljellä olevan öljyn, joka on ghee, annetaan jäähtyä, kunnes se lämpenee, ja se suodatetaan sitten ennen varastointia purkkeihin tai astioihin. Vaikka ghee ja voi jakavat samanlaiset kulinaariset ominaisuudet ja ravitsemukselliset koostumukset, näiden kahden välillä on joitain eroja. (Sprizler 2019.)

Taulukko 1. Kalorit ja ravintoaineet. Ravitsemustiedot yhdestä ruokalusikallisesta (14 grammaa) gheeä ja voita (Sprizler 2019).

	Ghee	Butter
Calories	123	100
Fat	14 grams	11 grams
Saturated fat	9 grams	7 grams
Monounsaturated fat	4 grams	3 grams
Polyunsaturated fat	0.5 grams	0.5 grams
Protein	trace amounts	trace amounts
Carbs	trace amounts	trace amounts
Vitamin A	13% of the Daily Value (DV)	11% of the DV
Vitamin E	3% of the DV	2% of the DV
Vitamin K	1% of the DV	1% of the DV

Ghee voi auttaa lisäämään A-vitamiinin saantia. A-vitamiini on rasvaliukoinen vitamiini, joka on tärkeä muun muassa silmien terveyden, ihon terveyden ja immuunitoiminnan kannalta. Ghee tukee mahdollisesti sydämen terveyttä. Ghee sisältää runsaasti omega-3-rasvahappoja, jotka voivat auttaa vähentämään tulehdusta ja suojaamaan sydänsairauksilta. (Sprizler 2019.)

4.7 Kasvimargariinit ja transrasvat

Margariini on jalostettu elintarvike, joka jäljittelee voion makua ja ulkonäköä. Sitä ehdotetaan usein terveellisemmäksi vaihtoehdoksi sydämelle. Nykypäivän margariineja valmistetaan tyypillisesti kasviöljyillä, jotka sisältävät runsaasti monitydyttymättömiä rasvoja, joiden tiedetään alentavan epäterveellisen LDL-kolesterolin tasoa, kun niitä käytetään tyydyttyneiden rasvojen sijasta. (Gunnars 2018.)

Margariinit valmistetaan uuttamalla öljykasvien siemeniä erilaisilla liuottimilla, kuten heksaanilla tai bentseenillä. Raaka-aineet käsitellään fosforihapolla ja neutraloidaan lipeällä. Tämän jälkeen

rasvat käyvät valkaisuprosessin, jossa niistä poistetaan epämiellyttävä haju ja maku deodoroinnin avulla. Lisäksi rasvoihin tehdään kovettamisprosessi, jossa niihin lisätään vetyatomeja ja nikkeliä, mikä tekee niistä rakenteeltaan tyydyttyneempiä. (Somppi & Somppi 2011, 90.)

Valmistusprosessin jälkeen margariinimassa käsitellään sen mukaan, mihin tarkoitukseen sitä käytetään. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi kenkälankkina ja ihovoiteissa, mutta myös terveystermariineina ja kevytlevitteinä. Margariiniin lisätään lisäaineita, jopa 15 eri ainetta, jotta se muistuttaisi mahdollisimman paljon voita. Margariinien valmistusprosessiin kuuluu myös nikkelin ja alumiinin jäämien jättäminen niihin. (Somppi & Somppi 2011, 90.)

Kun kasviöljyyn sekoitettu öljy muunnetaan synteettisesti tyydyttyneeksi tai osittain tyydyttyneeksi, sitä kutsutaan hydrogenoiduksi öljyksi. Tämä tapahtuu lisäämällä siihen vetyä prosessin nimeltä hydraus. Mikäli hydraus onnistuu täydellisesti, tuloksena on täysin tyydyttynyt rasva. Useimmiten kuitenkin hydraus tapahtuu vain osittain, mikä johtaa termodynaamisesti suositumpien rasvan transmuotojen muodostumiseen. Tämän prosessin tuloksena kasviöljy saadaan kiinteään muotoon, kuten margariinit ja maapähkinävoi. (Coulter 1996, 87.)

Transrasvat ovat kova rasva, jota syntyy kasvirasvojen kovetuksesta eli hydruuksesta. Vaikka kovetuilla kasvirasvoilla on pidempi säilyvyys ja halvempi tuotantokustannus, niiden terveysvaikutukset ovat haitallisia sydän- ja verisuoniterveydelle, sekä voivat aiheuttaa sokeriaineenvaihdunnan häiriöitä, insuliiniresistenssiä ja lihavuutta. (Somppi & Somppi 2011, 89.)

5 Tutkimusasetelma

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on esitellä ajankohtaista tietoa eri ruokaöljyjen vaikuttavista tekijöistä, käsittelevistä tutkimuksista ja julkaisuista. Aiheen valinta perustuu omaan mielenkiintooni ja haluuni oppia ymmärtämään enemmän ruokaöljyjen vaikutuksesta terveyteen ja joiden avulla omaa hyvinvointia ja jaksamista voi edistää. Valitsin aiheen myös siksi, koska huomasin, että eri ruokaöljyistä- ja rasvoista oli todella paljon ristiriitaista tietoa, joten halusin tuoda selkeyttä siitä, mitkä ovat terveydelle hyväksi ja mitkä ei. Tavoitteena oli kerätä kattavasti tietoa ruokaöljyistä kirjallisuuskatsauksen avulla, mikä voisi olla hyödyllistä ravitsemusneuvonnan, hyvinvointineuvonnan ja ravitsemuskasvatuksen ammattilaisille. Tätä tietoa voitaisiin hyödyntää myös elintarvikkeiden tuotekehityksessä terveellisempien ravitsemusvaihtoehtojen valitsemiseksi. Lisäksi

tätä tietoa voidaan soveltaa jokapäiväiseen elämään parempien ruokavaliovalintojen helpottamiseksi.

Ruokavaliolla voidaan merkittävästi vaikuttaa omaan terveyteen ja jaksamiseen, ja oikeilla ruokavalinnoilla voidaan jopa parantaa mahdollisia sairauksia (Nuutinen, Siljamäki-Ojansuu, Mikkonen, Peltola, Silaste, Uotila & Sarlio-Lähteenkorva 2010). Siitä syystä päätin, että halusin tehdä opinnäytetyöni eri ruokaöljyjen vaikutuksesta terveydelle. Tavoitteenani oli tutkia ruokaöljyihin liittyviä mahdollisia terveyshyötyjä ja riskejä, mukaan lukien niiden vaikutukset sydämen terveyteen ja tulehdukseen. Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata rasvojen merkitystä kokonaisvaltaiselle hyvinvoinnille ja löytää keinoja edistää terveyttä. Tämä kirjallisuuskatsaus tarkastelee ruokaöljyistä- ja rasvoista, kuten omega-3, oliiviöljy ja kasviöljyt, käsitteleviä tutkimuksia ja julkaisuja, sekä pohtii niiden esiin tuomia näkökantoja.

5.1 Tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön aihe oli hyvin laaja, johon valitsin tutkimuskysymyksiin kolme eri aihetta. Tutkimuskysymykset käsittelivät eniten keskustelua ja ristiriitaa herättäneet ruokaöljyt ravinnossa. Aineistoksi valittiin yhteensä 40 englanninkielistä tutkimusartikkelia.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksinä on:

- Minkälaiset ovat omega-3 terveyshyödyt tutkimusten perusteella?
- Minkälaiset ovat oliiviöljyn terveyshyödyt tutkimusten perusteella?
- Minkälaiset ovat kasviöljyjen haittavaikutukset tutkimusten perusteella?

5.2 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaus on tutkimusmenetelmä, jossa tutkitaan aikaisemmin tehtyä tutkimusta. Kirjallisuuskatsaus on jaettu kolmeen eri päätyyppiin: kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Tämä opinnäytetyö on kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on tarkoituksenmukainen tapa kuvata laajaa kirjallisuutta tutkittavasta ilmiöstä ja

sen ominaisuuksista. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen etuna on, ettei sitä rajoita tiukat säännöt. Kuvailevat kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa kahteen eri tyyppiin: integroituun kirjallisuuskatsaukseen ja narratiiviseen kirjallisuuskatsaukseen. (Salminen 2011.)

Valitsin narratiivisen kirjallisuuskatsauksen, sillä tutkimuskysymykseni oli laaja. Narratiivinen kirjallisuuskatsaus antoi minulle mahdollisuuden kuvata ja tulkita kirjallisuutta subjektiivisemmalla ja narratiivisemmalla tavalla, joka tarjoaa laajemman yleiskuvan olemassa olevasta tiedosta ja korostaa keskeisiä teemoja, käsitteitä ja kiistoja. (Salminen 2011,) Koin, että tämä lähestymistapa voi olla hyödyllinen aloilla, joilla ei ole yksimielisyyttä ja tutkimuskysymys saattaa olla monimutkainen ja monipuolinen, kuten ruokaöljyjen ja niiden terveysvaikutusten tapauksessa.

Narratiivinen kirjallisuuskatsaus on tehokas tapa kerätä suuren määrän kirjallisuutta tutkittavalta alueelta. Narratiivisen kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tiivistää aiemmat tutkimukset ja tarjota lukijalle kattavaa tietoa, jotta lukija ymmärtää nykyisen tutkimusaineiston ja se tulisi olla mahdollisimman helppolukuinen. Se antaa ajankohtaista tutkimustietoa, mutta ei pidä sisällään analyttistä tulosta. Tämäntyyppisen kirjallisuuskatsauksen analyysimenetelmä on kuvaileva synteesi, joka on tehty loogiseksi ja helposti luettavaksi. Narratiivinen kirjallisuuskatsaus on kaikista kirjallisuuskatsauksista menetelmätyyppinä joustavin. Sen tutkimuskysymysten ei myöskään tarvitse olla erityisen tiukasti rajattuja. (Salminen 2011.)

5.3 Aineistonkeruu ja –analyysi

Opinnäytetyön tekemisen aloitin ensin aiheen valitsemisella, jonka jälkeen aloin etsiä tietoa rasvahapoista ja ruokaöljyistä saadakseni laajemman käsityksen aiheesta. Aloin kerätä kirjallisuutta ja artikkeleita, jotka käsitelivät ruokaöljyjen terveellisyyttä sekä haittoja. Aloitin tietoperustan kirjallisuushaun syksyllä 2022. Kun olin luonut kuvan erilaisten ruokaöljyjen terveysvaikutuksista ja haittoista, työni alkoi muotoilla sopivia tutkimuskysymyksiä. Maaliskuussa 2023 aloitin kirjallisuushaun, joka vastasi tutkimuskysymyksiin ja jatkoin sitä toukokuuhun 2023 asti.

Kirjallisuuskatsauksessa olen pyrkinyt etsimään näyttöön perustuvaa tietoa ruokaöljyjen vaikutuksista terveyteemme. Viimeisenä vaiheena tein koosteen tuloksista ja tarkastelin lopputuloksen ja arvioin sen.

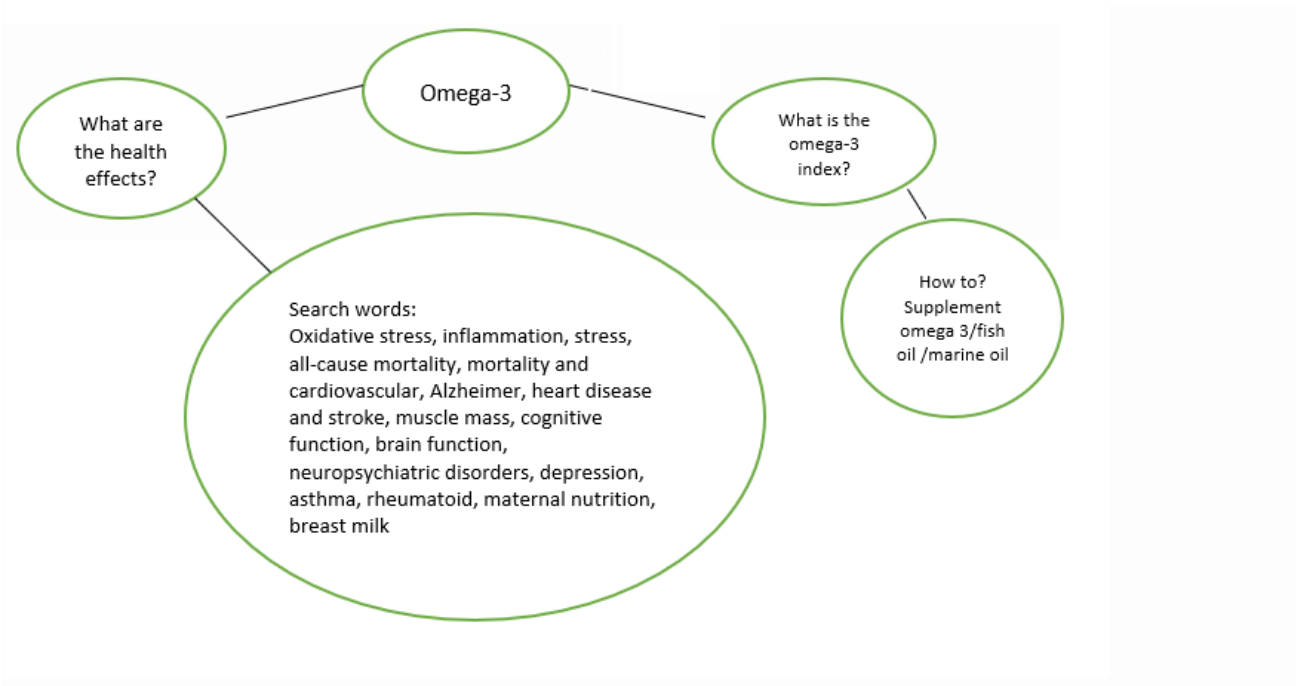
Kalaöljyn terveysvaikutuksia tutkitaan edelleen paljon ja se on kiinnostava aihe tutkijoille. PubMedissä hakusanalla “fish oil” tuli toukokuussa 2023 yhteensä 39,862 tulosta, “omega 3 fatty acids” yhteensä 35,300 tulosta ja “EPA” yhteensä 28,595 tulosta. Koska omega-3:sta oli tarjolla todella paljon tietoa, päätin syventyä ja tutkimaan enemmän tutkimuskysymystä numero 1, eli omega-3:n terveyshyöty. Olive oil hakusanalla tuli 14,193 tulosta, dietary vegetable oils 3,737 tulosta ja cooking vegetable oils 1,322 tulosta.

Keräsin tietoja tietokantahaun avulla. Löysin hyödyllisiä artikkeleita PubMedistä, ja Google Scholarista. Yhdistin sanat ja niiden synonyymit useilla eri tavoilla käyttämällä niin sanottuja totuusarvooperaattoreita "AND" ja "OR". Valitsin hakutermit kysymysten perusteella. Opinnäytetyön aihe on hyvin laaja ja siksi on tärkeää esittää artikkelien valinta selkeästi. Alla olevassa taulukossa olen listannut mitä sisällyttämis- ja poissulkemisperusteita olin käyttänyt valintaprosessissa. Aineisto rajattiin näyttöön perustuvaan artikkeleihin ja julkaisuihin.

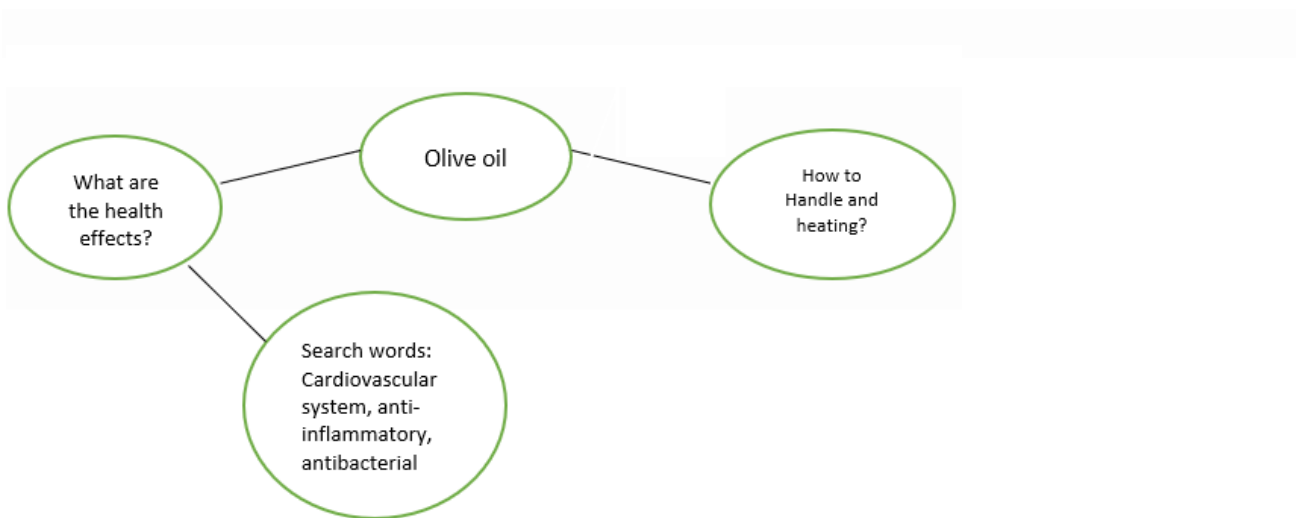
Taulukko 2. Sisällyttämis- ja poissulkukriteerit.

Sisällyttämiskriteerit	Poissulkemiskriteerit
Lähteen tulee olla kirjoitettuna englanniksi, ruotsiksi tai suomeksi	Lähteet, jotka ovat maksullisia
Lähteen tulee olla ilmaiseksi saatavilla	Lähteet, jotka kirjoitettu ennen vuotta 2008
Lähteen tulee olla alle 20 vuotta vanha, eli julkaisuvuosi 2003–2023	Lähteestä ei ole saatavilla koko tekstiä
Lähteen tulee olla vertaisarvoitu tieteellisten artikkeleiden varmistamiseksi	
Lähteestä tulee olla koko artikkeli saatavilla	

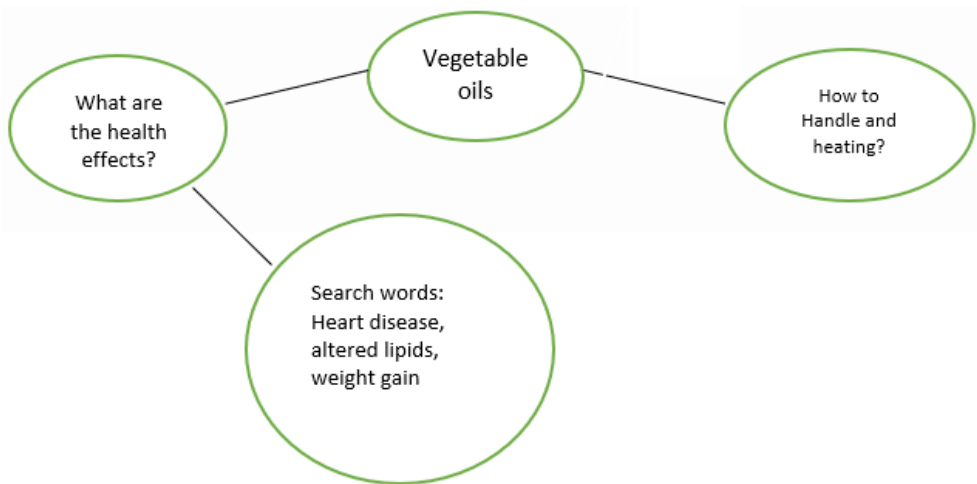
Aloitin tiedonhaun tekemällä miellekartan työn tutkimuskysymyksille. Tutkimuskysymyksen tiedonhaun hakusanat muodostuivat kerätessäni tämän opinnäytetyön tietoperustan kirjallisuutta ja artikkeleita. Hakusanojen kyseiset teemat tulivat useasti esille eri teksteissä. Miellekartat näkyvät alla olevissa kuvissa.



Kuvio 6. Miellekartta, tutkimuskysymys nro.1. Minkälaiset ovat omega-3 terveyshyödyt tutkimusten perusteella?



Kuvio 7 . Miellekartta, tutkimuskysymys nro. 2. Minkälaiset ovat oliiviöljyn terveyshyödyt tutkimusten perusteella?



Kuvio 8. Miellekartta, tutkimuskysymys nro 3. Minkälaiset ovat kasviöljyjen haittavaikutukset tutkimusten perusteella? Aloitin tiedonhaun pelkällä hakusanalla omega-3, vegetable oils ja olive oil, mutta ne tuottivat todella suuren määrän tuloksia, joten kyseiset hakusanat piti rajata. Hakusanat rajattiin kokeilemalla erilaisia hakusanoja ja niiden yhdistelmiä, jotka näkyvät miellekartassa.

Hakutuloksia tuli useita satoja ja myös joissain tapauksissa tuhansia. Hakutulokset järjestin relevanssin mukaan ja kävin ensimmäiset sata osumaa läpi. Valitsin kiinnostavimmat otsikot ja niiden jälkeen luin läpi tiivistelmät, joista valitsin sopivimman artikkelin. Aineistohaun vaiheet ja tulokset on kuvattu taulukoissa 2, 3 ja 4.

Taulukko 3. Tiedonhaku tutkimuskysymys nro 1: Minkälaiset ovat omega-3 terveyshyödyt tutkimusten perusteella?

Tietokanta	Hakusanat	Hakutulosten määrä (rajauksena kieli, julkaisuajan-kohta, kokoteksti saata-villa)	Rajaus otsikon perusteella	Rajaus tiivistelmän perusteella	Valitut artikkelit
Pubmed	Olive oil cardiovascular system	595	8	3	2
Pubmed	Olive oil antiinflammatory	5035	16	6	3
Pubmed	Olive oil mediterrian diet	474			1
Pubmed	Changes in heating	808	9	4	1
Pubmed	Omega-3 oxidative stress	2025	12	5	2
Pubmed	Omega-3 fatty acid all cause mortality AND cardiovascular	501	21	9	5
Pubmed	Omega-3 index cardiovascular	636	7	3	1
Pubmed	Omega-3 inflammation	5015	10	3	1
Pubmed	Omega-3 fatty acids coronary disease	1025	8	3	1
Pubmed	Omega-3 OR Fish oil muscle mass	28950	13	7	3
Pubmed	Omega-3 cognitive function	1217	8	5	3
Pubmed	Omega-3 brain function	3097	7	3	1
Pubmed	Omega-3 neuro psychiatric disordes	159	6	2	1
Pubmed	Omega-3 AND supplementation depression	385	7	3	2
Pubmed	Omega-3 rheumatoid arthritis	244	5	2	1
Pubmed	Omega-3 fatty acids asthma	330	7	4	2
Pubmed	Omega-3 fish oil infant AND maternal	671	6	5	2

Yhteensä**51187****150****67****32**

Taulukko 4. Tiedonhaku tutkimuskysymys nro 2: Minkälaiset ovat oliiviöljyn terveyshyödyt tutkimusten perusteella?

Tietokanta	Hakusanat	Hakutulosten määrä (rajauksena kieli, julkaisuajankohta, kokoteksti saatavilla)	Rajaus otsikon perusteella	Rajaus tiivistelmän perusteella	Valitut artikkelit
Pubmed	Olive oil cardiovascular system	309	8	3	1
Google scholar	Olive oil anti-inflammatory	38400	16	6	1
Pubmed	Olive oil antibacterial	162	4	3	1
Pubmed	Olive oil OR mediterranean diet depression	11012	5	3	1
Google scholar	Olive oil OR oils during heating	18700	9	4	1
Yhteensä		68583	38	19	5

Taulukko 5. Tiedonhaku tutkimuskysymys nro 3: Minkälaiset ovat kasviöljyjen haittavaikutukset tutkimusten perusteella?

Tietokanta	Hakusanat	Hakutulosten määrä (rajauksena kieli, julkaisuajankohta, kokoteksti saatavilla)	Rajaus otsikon perusteella	Rajaus tiivistelmän perusteella	Valitut artikkelit
Pubmed	Vegetable oils heart disease	640	6	3	2
Google scholar	Vegetable oils weight gain	559	9	4	1
Yhteensä		1199	15	7	3

Päätin seurata Forsbergin ja Wengströmin (2003) menetelmää valintaprosessissa ja laaduntarkastuksessa. Heidän mukaansa valintaprosessi koostuu kuudesta vaiheesta (Forsberg & Wengström 2003, 90).

Vaihe 1. Tunnista kiinnostuksen kohde ja määritä avainsanat. Avainsanat muodostuivat tämän työn tietoperustan kirjallisuuden ja artikkeleiden perusteella. Sanat omega-3, oliiviöljy ja kasviöljyt olivat perusavainsanat kaikissa hauissa, johon yhdistin lisää teemaan sopivia sanoja.

Vaihe 2. Määritä kriteerit, mihin tutkimuksiin valita. Lähteille määriteltiin sisällyttämiskriteerit, jotka olivat: julkaisuvuosi 2003-2023, kirjoituskieli englanti, ruotsi tai suomi sekä lähteestä piti olla koko artikkeli saatavilla ja sen piti olla ilmainen.

Vaihe 3. Suorita haku sopivista tietokannoista. Olen käyttänyt tietokantana pääasiallisesti PubMediä ja jonkin verran Google Scholaria.

Vaihe 4. Hae myös manuaalisesti, jopa julkaisemattomia artikkeleita. Olen lukenut läpi lähdeluettelon kaikista artikkeleista, jotka olen pitänyt merkityksellisinä. Näistä lähdeluetteloista olen valinnut otsikoiden perusteella relevanteiksi katsomiani artikkeleita ja lukenut ne.

Vaihe 5. Valitse sopivat otsikot ja lue yhteenvedot ja tee sitten ensimmäinen kirjallisuusvalinta. Tehtyäni systemaattisen kirjallisuushaun eri tietokannoista valitsin yhteensä 203 artikkelia niiden otsikoiden perusteella, joiden ajattelin olevan relevantteja. Luettuani kaikkien näiden artikkeleiden yhteenvedot pystyin valitsemaan yhteensä 40 artikkelia, joita voidaan käyttää materiaalina kirjallisuuskatsauksessani.

Vaihe 6. Lue artikkelit kokonaisuudessaan ja tee laadunarviointi. Luin kaikki 40 artikkelia, jotka pidin tutkimukseni kannalta relevantteina, jonka jälkeen tein laadunarvioinnin, josta kerron seuraavassa luvussa.

5.4 Laadunarviointi

Päätin käyttää Forsbergin ja Wengströmin (2003) laadunarvointia valitsemilleni artikkeleille. Jotta artikkeli voidaan sisällyttää kirjallisuuskatsaukseen, seuraaviin kysymyksiin on vastattava "kyllä" (Forsberg & Wengström 2003, 125).

Taulukko 6. Laatuksiteerit Forsbergin ja Wngströmin mukaan (2003, 215).

Onko olemassa selkeä kysymys tai hypoteesi?
Onko tutkimus rakennettu siten, että kysymykseen on mahdollista vastata?
Onko koeryhmä riittävän suuri ja edustava?
Onko olemassa hyväksyttävää kontrolliryhmää?
Ovatko mittaukset ja arviot vaikutuksista luotettavia?
Toimitetaanko kaikki olennaiset tiedot?
Onko todennäköistä, että ei-toivotut tekijät eivät ehkä ole vaikuttaneet tulokseen?
Ovatko staattiset menetelmät riittäviä?

Myös artikkelin laadullista arvoa on tärkeää arvioida. Forsbergin ja Wengströmin (2003, 123) mukaan artikkelin laadullista arvoa arvioidaan korkean todistusarvon (1), kohtalaisen (2) tai alhaisen todistusarvon (3) perusteella. Satunnaistetuilla kontrolloiduilla tutkimuksilla on korkein laatuarvo, mutta systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen tulisi sisällyttää myös tutkimukset, joiden laatuarvo on kohtalainen. Se on kuitenkin perusteltava.

Taulukko 7. Laadunarviointikriteerit Forsberg & Wengströmin mukaan (2003, 124).

Korkea (1)	Kohtalaisen (2)	Alhainen (3)
Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus Suurempi, hyvin suoritettu monikeskustutkimus, jossa on selkeä kuvaus tutkimusprotokollista, materiaaleista ja menetelmistä, mukaan lukien hoitotekniikat. Potilas- materiaali on riittävän suuri vastaamaan kysymykseen.	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus Satunnaistettu tutkimus, jossa oli liian vähän potilaita ja / tai liian monta interventiota, mikä antaa riittämättömän tilastollisen voiman. Riittämätön materiaalikuvauk- suuri potilaiden keskeyttäminen.	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus Satunnaistettu tutkimus, jossa oli liian vähän potilaita ja / tai liian monta interventiota, mikä antaa

ja menetelmistä, mukaan lukien hoitotekniikat. Potilas- materiaali on riittävän suuri vastaamaan kysymykseen.	riittämättömän tilastollisen voiman. Riittämätön materi- aalikuvaus, suuri potilaiden keskeyttäminen.
Ei-kokeellinen tutkimus Suuri peräkkäinen potilasmateriaali, joka on hyvin ku- vattu. Pitkä seuranta	Ei-kokeellinen tutkimus Rajoitettu potilasmateriaali, riittämättömästi kuvattu ja analysoitu kyseenalaisilla tilastollisilla menetelmillä.

Tämän kirjallisuuskatsauksen kaikki artikkelit saivat korkean todistusarvon (1).

5.5 Kirjallisuuskatsauksen eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön kirjoittamisen aikana pyrin toimimaan mahdollisimman eettisesti. Eettiset näkökohdat, joita minun tulisi noudattaa tutkimuksen koko prosessin ajan, ovat rehellisyys, yleinen huolellisuus ja tarkkuus. Käsittelen muiden tutkijoiden tutkimuksia ja töitä kunnioittaen ja esittelen heidän tuloksensa selkeästi ja ymmärrettäväksi, enkä aio vääristellä niitä. Luotettavuus ja eettisyys otetaan huomioon siten, että lähteet ja tutkimukset täyttävät tietyt kriteerit. Lähdeaineisto valitaan luotettavista ja eettisesti hyväksyttävistä tietokannoista. Tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmien tulee olla eettisesti kestäviä ja täyttää tieteellisen tutkimuksen kriteerit. Tutkimuksessamme tulisi miettiä vastuullista ja avointa viestintää sekä toisten tutkijoiden ja heidän työnsä kunnioittamista. (TENK 2012.)

Olennaista on välttää poikkeamista hyvästä tieteellisestä käytännöstä. TENKin (2012) mukaan poikkeamat hyvästä tieteellisestä käytännöstä luokitellaan väärinkäytöksiksi ja huolimattomuudeksi seuraavissa kappaleissa kuvatulla tavalla. Lisäksi tutkimustyön yhteydessä voi esiintyä muuta vastuutonta toimintaa, kuten harhaanjohtavaa harhaanjohtamista, harhaanjohtavalla tiedolla tutkimuksesta, tutkimustuloksista, lähteistä, omista ansioista ja tekijöistä. (TENK 2012.)

Väärinkäytökset voidaan jakaa neljään luokkaan. Ensimmäinen kategoria, sepittäminen, tarkoittaa, että havaintoja ei tehdä tutkimusraportissa kuvatulla menetelmällä. Havaintojen väärentämiseen puolestaan liittyy alkuperäisiin havaintoihin perustuvien tulosten vääristelyä. Jopa olennaisten tietojen huomiotta jättäminen on väärennös. Plagiointi tarkoittaa tekstin kopioimista joltakulta toiselta. Viimeinen luokka, varkaus, tarkoittaa tutkimustulosten, ideoiden, suunnitelmien, havaintojen tai materiaalien varastamista toiselta henkilöltä. (TENK 2012.)

Hyvän tieteellisen käytännön laiminlyönti on törkeää huolimattomuutta ja huolimattomuutta. Se voi näkyä muun muassa puutteellisina tai epäasiallisina viittauksina aiempiin tutkimustuloksiin. Jopa omien tutkimustulosten raportointi, kirjaaminen ja tallentaminen voi tapahtua huolimattomasti ja puutteellisesti. Laiminlyönti voidaan välttää tulkitsemalla ja esittämällä tulokset huolellisesti. Omaa tekstiä kannattaa tarkastella kriittisesti. (TENK 2012.)

6 Tutkimusaineiston esittely ja tulokset

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli koota tietoa ruokaöljyjen- ja rasvojen terveellisyydestä. Tutkimuskysymyksiin valittiin ruokaöljyt- ja rasvat, joista on eniten ristiriitaista tietoa, jotta niille saatiin enemmän selvyttä. Katsaukseen valittiin yhteensä 40 artikkelia; omega-3 öljystä 32 artikkelia omega-3 öljystä, 5 artikkelia oliiviöljystä ja 3 artikkelia kasviöljyistä.

6.1 Minkälaiset ovat omega-3 terveyshyödyt tutkimusten perusteella?

Tässä osiossa käyn läpi omega-3 koskevat artikkelit ja niiden tulokset.

6.1.1 Tulehdus

Tässä luvussa käsitellään tulehduksen ratkaisuprosessia, johon liittyy erilaisia solu- ja molekyyli-mekanismia.

Tulehduksen ratkaiseminen on monimutkainen prosessi, johon liittyy erilaisia solu- ja molekyyli-mekanismia. Yksi tärkeä osa tätä prosessia on ”Specialized pro-resolving mediators”(SPM) tuotanto, jotka ovat omega-3-rasvahappoaineenvaihdunnan sivutuotteita. SPM: ien on osoitettu olevan avainasemassa tulehduksen ratkaisemisen edistämässä säätelemällä leukosyyttien aktiivisuutta, vähentämällä proteiinirakenteiden solujen välisen viestinnän välittäjäaineiden tuotantoa ja edistämällä apoptoosia- (Serhan & Levy, 2018; Maccarrone & Chiurchiù 2019.) Apoptoosi tunnetaan myös nimellä ohjelmoitu solukuolema. Apoptoosilla on merkittävä rooli sikiön kehityksessä, immuunivasteen säätelyssä ja kehityksessä, tartunnan saaneiden ja transformoituneiden solujen poistamisessa sekä kudosten koon säätelyssä. (Jäättelä 1997.)

SPM: itä on tunnistettu neljä: resolviinit, lipoksiinit, protektiinit ja maresiinit. Resolviinit valmistetaan omega-3-rasvahaposta eikosapentaeenihaposta (EPA), ja niiden on osoitettu edistävän akuutin tulehduksen paranemista. Lipoksiineja tuotetaan sekä EPA: sta että omega-6-rasvahaposta

arakidonihaposta (AA), ja niillä on osoitettu olevan paljon erilaisia anti-inflammatorisia vaikutuksia. Protektiinit valmistetaan omega-3-rasvahaposta dokosaheksaeenihaposta (DHA), ja niillä on osoitettu olevan neuroprotektiivisia ja anti-inflammatorisia vaikutuksia. Maresineja tuotetaan myös DHA:sta, ja niiden on osoitettu edistävän tulehduksen ja kudosten korjaamisen ratkaisemista. Kaiken kaikkiaan SPM:ien löytäminen on antanut uutta tietoa tulehduksen ja resoluution mekanismeista ja avannut uusia tapoja kehittää terapeuttisia interventioita tulehdushäiriöihin. (Serhan & Levy 2018; Maccarrone & Chiurchiù 2019.)

Souzan ja kumppaneiden (2019) kliinisen tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että SPM:llä rikastetun omega-3-rasvahappolisän ottaminen voi lisätä veren SPM-tasoa jopa 24 tuntia nielemisen jälkeen. Tämä on tärkeä havainto, koska SPM:ien tiedetään olevan voimakkaita anti-inflammatorisia ja ratkaisevia vaikutuksia kehossa, ja niiden tasojen lisäämisellä voi olla terapeuttisia etuja useille tulehdustiloille. Se, että veren SPM-tasojen nousu oli ajasta ja annoksesta riippuvaista, viittaa siihen, että omega-3-rasvahappolisän ajoitus ja määrä voivat olla tärkeitä tekijöitä SPM:ien anti-inflammatoristen vaikutusten maksimoinnissa saavuttamiseksi. (Souza, Marques, Gomez, Colas, Matteis, Zak, Patel, Collier & Dalli 2019.)

Kaiken kaikkiaan kyseinen tutkimus lisää kasvavaa näyttöä omega-3-rasvahappojen ja SPM:ien anti-inflammatorisista vaikutuksista. Se viittaa siihen, että omega-3-lisäys voi olla lupaava lähestymistapa SPM-tasojen nostamiseen kehossa ja tulehduksen ratkaisemisen edistämiseen. Lisää tutkimusta tarvitaan kuitenkin omega-3-lisäyksen optimaalisen ajoituksen ja annoksen määrittämiseksi maksimaalisen terapeuttisen hyödyn saavuttamiseksi. (Souza ym. 2019.)

6.1.2 Ikääntyminen ja tulehdus

Tämä luku kattaa kaksi satunnaistettua kontrolloitua tutkimusta, joissa tutkitaan omega-3-rasvahappolisän mahdollisia ikääntymistä estäviä vaikutuksia.

Kiecolt-Glaser ja kumppaneiden (2013) tutkimus viittaa siihen, että omega-3-rasvahappojen täydentämisellä voi olla ikääntymistä estäviä vaikutuksia torjumalla telomeerien lyhenemistä ja vähentämällä oksidatiivista stressiä. Telomeerit ovat kromosomien päässä olevia suojakorkkeja, jotka lyhenevät ikääntyessämme, ja telomeerien lyheneminen liittyy ikääntymiseen ja ikään liittyviin sairauksiin. Tutkimus oli kaksoissokkoutettu, satunnaistettu kontrolloitu tutkimus, johon osallistui

106 aikuista, jotka olivat iältään 40–85-vuotiaita ja ylipainoisia. Osallistujat jaettiin satunnaisesti saamaan joko omega-3-rasvahappolisää tai lumelääkettä päivittäin neljän kuukauden ajan. (Kiecolt-Glaser, Epel, Belury, Andridge, Lin, Glaser, Malarkey, Hwang & Blackburn 2013).

Tutkijat mittasivat telomeerien pituutta, telomeraasin aktiivisuutta (entsyymi, joka auttaa ylläpitämään telomeerien pituutta) ja oksidatiivisen stressin markkereita osallistujien veressä ennen interventiota ja sen jälkeen. He havaitsivat, että omega-3-rasvahappolisä alensi omega-6:n ja omega-3-rasvahappojen suhdetta veressä, mikä liittyi pidempään telomeerien pituuteen. He havaitsivat myös 15 prosentin laskun oksidatiivisen stressin markkereissa omega-3-ryhmässä verrattuna lumelääkeryhmään. Nämä havainnot viittaavat siihen, että omega-3-rasvahappojen täydentämisellä voi olla potentiaalisia ikääntymistä estäviä vaikutuksia hidastamalla telomeerien lyhenemistä ja vähentämällä oksidatiivista stressiä. (Kiecolt-Glaser ym.2013).

Madison ja kumppaneiden (2021) tutkimuksessa tutkittiin omega-3-lisäyksen vaikutuksia tulehdukseen ja telomeerien pituuteen vasteena stressiin. Tutkimus oli satunnaistettu kontrolloitu tutkimus, johon osallistui 138 ylipainoista aikuista, jotka olivat 40–85-vuotiaita. Osallistujat saivat päivittäin omega-3-lisäravinteita tai lumelääkettä neljän kuukauden ajan. (Madison, Belury, Andridge, Renna, Shrout, Malarkey, Lin, Epel & Kiecolt-Glaser, 2021.)

Ennen interventiota ja sen jälkeen osallistujille tehtiin sosiaalinen stressitesti, ja veri- ja sylkinäytteitä kerättiin tulehduksen, stressin ja telomeerien pituuden eri markkereiden mittaamiseksi. Tulokset osoittivat, että lumelääkeryhmän osallistujat kokivat telomeraasin aktiivisuuden ja anti-inflammatoristen sytokiinien vähenemisen stressitestin jälkeen, kun taas molempien omega-3-ryhmien osallistujat olivat suojattuja tältä vasteelta. (Madison ym. 2021.)

Lisäksi osallistujilla, jotka saivat 2,5 grammaa omega-3-rasvahappoja, oli alhaisemmat stressihormonikortisolien ja tulehdusta edistävän sytokiinin IL-6:n tasot verrattuna lumelääkeryhmään. Nämä havainnot viittaavat siihen, että omega-3-lisäys voi vähentää tulehdusta ja stressihormonitasoja, mikä puolestaan voi lisätä solujen korjausta ja hidastaa ikääntymistä. Tutkijat viittaavat myös siihen, että näillä havainnoilla voi olla vaikutuksia mielenterveyteen, koska stressivasteen vähentäminen voi johtaa masennuksen riskin vähentämiseen. Tutkimus tarjoaa arvokasta tietoa omega-3-lisäyksen mahdollisista eduista terveellisen ikääntymisen edistämiseksi ja ikään liittyvien sairauksien riskin vähentämiseksi. (Madison ym. 2021.)

6.1.3 Pitkäikäisyyden parantaminen ja varhaisen kuoleman riskin pienentäminen

Tässä luvussa käsitellään useiden omega-3-rasvahappojen ja ennenaikaisen kuoleman riskin välistä suhdetta koskevien tutkimusten tuloksia.

Harris ja kumppaneiden (2021) tutkimuksen mukaan pitkäketjuisten omega-3-rasvahappojen, mukaan lukien EPA ja DHA, korkeammat pitoisuudet veressä liittyvät pienempään kuoleman riskiin kaikista syistä. Tutkimukseen osallistui yli 42 000 ihmistä 17 prospektiivisesta kohortista (Harris, Tintle, Imamura, Qian, Korat, Marklund, Djoussé, Basett, Carmichael, Chen, Hirakawa, Küpers, Laguzzi, Lankinen, Murphy, Samieri, Senn, Shi, Virtanen, Boruwer, Chien, Eiriksdottir, Forouhi & Geleijnse 2021).

Tutkimuksessa havaittiin, että henkilöillä, joilla oli korkeimmat tasot näitä omega-3-rasvahappoja, oli 15-18% pienempi kuolleisuuden riski kaikista syistä verrattuna niihin, joilla oli alhaisimmat tasot. Yhteyttä ALA:aan, kasvipohjaiseen omega-3-rasvahappoon, ei kuitenkaan havaittu. Nämä havainnot viittaavat siihen, että merestä peräisin olevat omega-3-rasvahapot, kuten EPA ja DHA, voivat olla vastuussa tutkimuksessa havaitusta ennenaikaisen kuoleman riskin vähenemisestä. (Harris ym. 2021.)

McBurneyn ja kumppaneiden (2021) yhteisöpohjainen väestötutkimus seurasi 2,240 ihmistä, jotka olivat 60 vuotiaita ilman sydän- ja verisuonisairauksia 11 vuoden ajan. Tutkimuksessa havaittiin, että punasolujen rasvahappopitoisuudet ennustivat ennenaikaisen kuoleman riskiä kaikista syistä yhtä tarkasti kuin sydän- ja verisuonitautien tavanomaiset riskitekijät, kuten ikä, verenpaine, tupakointi ja diabetes. (McBurney, Tintle, Vasan, Sala-Vila & Harris 2021.)

Tutkimuksessa havaittiin, että tupakoimattomilla, joilla oli korkeat omega-3-rasvahappopitoisuudet, 11 vuoden eloonjäämisaste oli 85 prosenttia, verrattuna 47 prosenttiin tupakoitsijoilla, joilla oli alhainen omega-3-taso. Mielenkiintoista on, että tupakoitsijoilla, joilla oli korkea omega-3-rasvahappo, ja tupakoimattomilla, joilla oli alhainen omega-3-rasvahappo, oli sama eloonjäämisaste 71 prosenttia, mikä viittaa siihen, että alhainen omega-3-tila on yhtä haitallista kuin tupakointi. Nämä havainnot viittaavat siihen, että omega-3-rasvahapotila on merkittävä ennustaja ennenaikaiselle kuolemalle kaikista syistä ja että tupakoinnilla ja alhaisella omega-3-tasolla voi olla samanlainen negatiivinen vaikutus eloonjäämiseen. (McBurney ym. 2021.)

Harris ja kumppaneiden (2018) tutkimus tutki omega-3-rasvahappojen tilan ja kuolleisuusriskin välistä yhteyttä 2,500-osallistujilla, jotka olivat 66–73-vuotiaita ja joita seurattiin noin seitsemän vuotta. Tutkimuksessa havaittiin, että korkeampi omega-3-indeksi, joka heijastaa EPA- ja DHA-tasoa punasoluissa, liittyi vähentyneeseen ennenaikaisen kuoleman riskiin kaikista syistä. Erityisesti niillä, jotka kuuluivat omega-3-rasvahappojen saannin korkeimpaan kvintiiliin, oli 35 prosenttia pienempi kuolemanriski kuin alimmassa kvintiilissä. Nämä havainnot viittaavat siihen, että omega-3-rasvahappojen, erityisesti EPA: n ja DHA: n, suurempi saanti voi liittyä pienempään ennenaikaisen kuoleman riskiin. (Harris, Tintle, Etherton & Vasan 2018.)

6.1.4 Pienentynyt riski kuolla sydän- ja verisuonitauteihin

Tässä luvussa käsitellään sydän- ja verisuonitauteja, jotka ovat yleisin kuolinsyy ja vammautumisen syy maailmanlaajuisesti, ja sitä, miten eri tekijät, mukaan lukien muokattavat ja ei-muokattavat riskitekijät, vaikuttavat niiden kehittymiseen.

Sydän- ja verisuonitaudit ovat maailmanlaajuisesti yleisimpiä kuolinsyitä ja vammautumisen syitä, ja niiden esiintyminen kasvaa iän myötä, lisäten sairastumisriskiä. Sydän- ja verisuonitautien kehittymiseen vaikuttavat monet tekijät, mukaan lukien sekä muokattavissa että ei-muutettavissa olevat riskitekijät. (Virani, Alonso, Aparicio, Benjamin, Bittencourt, Callaway, Carson, Chamberlain, Cheng, Delling, Elkind, Evenson, Ferguson, Gupta, Khan, Kissela, Knutson, Lee, Lewis, Liu, Loop, Lutsey, Mackey, Martin, Matchar, Mussolino, Navaneethan, Perak, Roth, Samad, Satou, Schroeder, Shah, Shay, STokes, VanWagner, Wanf & Tsao 2021.)

Muokattavissa olevia riskitekijöitä ovat elämäntapavalinnat, kuten ruokavalio, fyysinen aktiivisuus ja tupakointitilanne. Esimerkiksi runsaasti tyydyttyneitä ja transrasvoja sisältävä ruokavalio voi lisätä kolesterolitasoja ja edistää ateroskleroosin kehittymistä, tilaa, jossa valtimot kaventuvat ja kovettuvat plakin muodostumisen vuoksi. Säännöllinen liikunta voi auttaa alentamaan verenpainetta, parantamaan verensokerin hallintaa ja vähentämään liikalihavuuden kehittymisen riskiä, mikä kaikki voi vähentää sydän- ja verisuonitautien riskiä. Tupakointi on myös merkittävä sydän- ja verisuonitautien riskitekijä, ja tupakoinnin lopettaminen voi vähentää riskiä sairastua siihen. (Virani ym. 2021,)

Sydän- ja verisuonitautien ei-muutettavissa olevia riskitekijöitä ovat ikä, genetiikka ja tietyt terveysolosuhteet. Ikääntyessämme sydän- ja verisuonitautien kehittymisen riski kasvaa, ja henkilöillä, joilla on suvussa sairaus, voi olla suurempi riski. Muita terveysolosuhteita, jotka voivat lisätä sydän- ja verisuonitautien riskiä, ovat korkea verenpaine, korkea kolesteroli ja diabetes. (Virani ym. 2021.)

VITAL-tutkimus oli Yhdysvalloissa tehty satunnaistettu, kaksoissokkoutettu lumekontrolloitu tutkimus, jonka tarkoituksena oli tutkia omega-3-rasvahappojen (EPA ja DHA) vaikutuksia sydän- ja verisuoniterveyteen. Tutkimukseen osallistui yli 25 000 ihmistä, joilla ei ollut sydän- ja verisuonitautia ilmoittautumishetkellä. Osallistujat jaettiin satunnaisesti saamaan joko 1 gramma EPA: ta ja DHA: ta (Omacorin muodossa) tai lumelääkettä päivittäin. Tutkimuksen ensisijainen päätetapahtuma oli yhdistelmä merkittäviä kardiovaskulaarisia tapahtumia, kuten kardiovaskulaarinen kuolema, sydäninfarkti ja aivohalvaus. (Manson, Cook, Lee, Christen, Bassuk, Mora, Gibson, Albert, Gordon, Copeland, D'Agostino, Freidenberg, Ridge, Bubes, Giovannucci, Willet & Buring 2019.)

Keskimääräisen 5,3 vuoden seurantajakson jälkeen, ensisijainen päätetapahtuma ei eronnut merkittävästi ryhmien välillä. Tutkimus paljasti kuitenkin mielenkiintoisia toissijaisia havaintoja. Erityisesti sydäninfarktin riski pieneni omega-3-ryhmässä 28 % lumelääkeryhmään verrattuna ja sepelvaltimotaudin kokonaisilmaantuvuus väheni 17 %. Nämä vaikutukset olivat erityisen voimakkaita osallistujilla, joilla oli alhainen kalan saanti, mikä viittaa siihen, että omega-3-lisäys voi olla hyödyllisin henkilöille, jotka eivät kuluta kalaa säännöllisesti. (Manson ym. 2019.)

Khanin ja kumppaneiden (2021) kattava analyysi 40 kliinisen tutkimuksen tiedoista, mukaan lukien sekä havaintitutkimukset että satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset, havaitsi, että omega-3-rasvahappojen (EPA ja DHA) täydentäminen liittyi kuolemaan johtavien sydänkohtausten, ei-kuolemaan johtavien sydänkohtausten ja kuolemaan johtavan sepelvaltimotaudin riskin väheneeseen. (Khan, Lone, Khan, Virani, Blumenthal, Nasir, Miller, Michos, Ballantyne, Boden & Bhatt 2021.)

Analyysi paljasti, että riskin väheneminen oli annoksesta riippuvaista, mikä tarkoittaa, että suuremmat EPA- ja DHA-annokset liittyivät suurempiin kardiovaskulaarisiin hyötyihin. Erityisesti

ylimääräisen 1,000 milligramman EPA: n ja DHA: n lisääminen päivässä liittyi 5.8 prosentin vähennykseen sydän- ja verisuonitautien riskissä ja 9 prosentin vähennykseen sydänkohtauksen riskissä. (Khan ym. 2021).

6.1.5 Lihasmassa ja aineenvaihdunta

Tämä luku kattaa useita tutkimuksia omega-3-rasvahappojen vaikutuksista lihasmassaan, voimaan ja suorituskykyyn 60-vuotiailla ja sitä vanhemmilla aikuisilla. Lisäksi luvussa käsitellään tutkimusta, jossa todettiin, että omega-3-rasvahappojen ottaminen kalaöljystä kuuden kuukauden ajan johti lisääntyneeseen lihasmassaan ja voimaan terveillä aikuisilla.

Huangin ja kumppaneiden (2020) meta-analyysi kymmenestä satunnaistetusta kontrolloidusta tutkimuksesta, joihin osallistui yli 550 aikuista, jotka olivat vähintään 60-vuotiaita, tutkivat omega-3-rasvahappojen vaikutuksia lihasmassaan, voimaan ja suorituskykyyn. Tutkimukset kestivät 10–24 viikkoa ja tarjosivat omega-3-rasvahappoja eri lähteistä, annokset vaihtelivat 0,16–2,6 grammaa päivässä EPA: ta ja 0–1,8 grammaa päivässä DHA: ta. Yksi tutkimus antoi 14,0 grammaa päivässä ALA: ta. Osallistujat kokivat lihasmassan kasvua noin 0.33 kiloa, ja heidän Timed Up & Go -testinsä (toiminnallisen liikkuvuuden ja putoamisriskin testi) ajat lyhenivät 30 sekunnilla. Osallistujat, jotka kuluttivat yli 2 grammaa omega-3-rasvahappoja päivässä, palautuivat nopeammin, ja lihasmassa kasvoi keskimäärin 0,67 kilogrammaa. Kuusi kuukautta tai pidempään kestäviin interventioihin osallistuneiden kävelyajat paranivat lähes 2 metriä sekunnissa. (Hunag, Chiu, Hsu, Lo & Wang 2020.)

Warnken ja kumppaneiden (2021) meta-analyysi paljasti, että omega-3-rasvahappojen, erityisesti EPA: n ja DHA: n, täydentäminen voi johtaa pienempään kehon rasvaprosenttiin, luuston lihasmassan ja nelikulmaisten lihasten voiman lisääntymiseen. Analyysiin sisältyvissä tutkimuksissa käytettiin vaihtelevia omega-3-lisäravinteiden annoksia, jotka vaihtelivat 102 milligrammasta yli 4,000 milligrammaan, ja vaikka annoksen ja tehokkuuden välillä ei havaittu selvää yhteyttä, jopa pienannoksen lisäyksen osoitettiin olevan tehokas. (Warnke, Bird, Troesch & Calder 2021.)

Smith ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa, johon osallistui 60 tervettä 60–85-vuotiasta aikuista, havaittiin, että kalaöljystä peräisin olevien omega-3-rasvahappojen (erityisesti 1.86 grammaa EPA: ta ja 1.50 grammaa DHA: ta päivässä) ottaminen kuuden kuukauden ajan johti

lisääntyneeseen lihasmassaan, kädenpuristusvoimaan, ylä- ja alavartalon voimaan ja jalkojen voimaan verrattuna lumelääkeryhmään. Tämä viittaa siihen, että omega-3-lisäyksellä voi olla myönteisiä vaikutuksia lihasten terveyteen ja fyysiseen toimintaan iäkkäillä aikuisilla. (Smith, Julliand, Reeds, Sinacore, Klein & Mittendorfer 2015.)

6.1.6 Kognitiivinen heikentyminen

Tämä luku kattaa kaksi tutkimusta, joissa tutkittiin omega-3-rasvahappojen vaikutuksia lihasmassaan, voimaan ja suorituskyykyyn vanhemmilla aikuisilla.

Malikin ja kumppaneiden (2021) tutkimus viittaa siihen, että pitkäaikaisella, suuriannoksella omega-3-lisäyksellä voi olla positiivisia vaikutuksia kognitiiviseen toimintaan kognitiivisesti terveillä henkilöillä, joilla on vakaa sepelvaltimotauti ja jotka saavat statiinihoitoa. Tutkimuksessa havaittiin, että osallistujat, jotka ottivat 3.36 grammaa EPA: ta ja DHA: ta yhdistettynä päivittäin, suoriutuivat paremmin verbaalisen sujuvuuden, kielen, muistin ja visuaalisen ja motorisen koordinaation testeissä kuin ne, jotka eivät ottaneet omega-3: ta. (Malik, Ramadan, Vemuri, Siddiq, Amangurbanova, Ali & Welty 2021.)

Witten ja kumppaneiden (2013) tutkimus viittaa siihen, että omega-3-lisäys voi auttaa parantamaan aivojen toimintaa ja säilyttämään aivojen terveyden iäkkäillä aikuisilla. Erityisesti tutkimuksessa havaittiin, että omega-3: t paransivat aivokudoksen eheyttä ja paransivat toimeenpanotoimintaa, joka sisältää taitoja, kuten päätöksentekoa, ongelmanratkaisua ja suunnittelua. Nämä parannukset liittyivät omega-3-indeksin nousuun, joka mittaa EPA: n ja DHA: n määrää punasolukalvoissa, sekä perifeerisen aivoperäisen neurotrofisen tekijän, proteiinin, joka edistää neuronien kasvua ja selviytymistä, lisääntymiseen. (Witte, Hermannstädter, Schreiber, Flöel, Hahn, Fiebach, Kerti & Schuchbardt 2013).

6.1.7 Masennus

Tässä luvussa käsitellään omega-3-rasvahappojen mahdollisia etuja masennuksen oireiden parantamisessa. Se viittaa tutkimukseen, jossa on havaittu, että omega-3-lisäys voi parantaa mielialaa, vähentää masennuksen oireita ja jopa parantaa masennuslääkkeiden vaikutuksia. Luvussa käsitellään myös tapaus-verrokkitutkimusta, jossa tutkittiin masennuksen ja sydän- ja verisuonitautien riskitekijöiden välistä yhteyttä.

Omega-3-rasvahappoja on tutkittu laajasti niiden potentiaalista parantaa masennuksen oireita. Jotkut tutkimukset ovat osoittaneet, että omega-3-lisäys voi parantaa mielialaa, vähentää masennuksen oireita ja jopa parantaa masennuslääkkeiden vaikutuksia (Reimers & Ljung 2019).

Baghain ja kumppaneiden (2010) tutkimus on tapaus-verrokkitutkimus, jonka tarkoituksena oli tutkia masennuksen ja sydän- ja verisuonitautien riskitekijöiden välistä yhteyttä. Tutkimukseen osallistui 86 masennuspotilasta ja 80 ikään ja sukupuoleen sopivaa tervettä avohoitopotilasta. Tutkijat arvioivat potilaiden masennusoireita, sydän- ja verisuonitautien riskitekijöitä, omega-3-indeksejä ja interleukiini-6-tasoa. (Baghai, Varallo-Bedarida, Born, Häfner, Schüle, Ese, Rupprecht, Bondy & Schacky 2010.)

Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että masennuspotilailla on todennäköisemmin lisääntyneet sydän- ja verisuonitautien riskitekijät, alhaisemmat omega-3-indeksit ja korkeammat interleukiini-6-pitoisuudet kuin terveillä potilailla. Nämä tulokset ovat yhdenmukaisia aiempien tutkimusten kanssa, jotka ovat löytäneet yhteyden masennuksen ja sydän- ja verisuonitautien välillä. Masennus voi johtaa käyttäytymisen muutoksiin, kuten huonoon ruokavalioon ja liikunnan puutteeseen, mikä voi lisätä sydän- ja verisuonitautien kehittymisen riskiä. (Baghai ym. 2010.)

Omega-3-rasvahapoilla on anti-inflammatorisia ominaisuuksia ja ne voivat auttaa vähentämään sydän- ja verisuonitautien riskiä. Masennuksesta kärsivien potilaiden alhaisemmat omega-3-indeksit voivat lisätä heidän sydän- ja verisuonitautien riskiä. Interleukiini-6 on sytokiini, jolla on rooli tulehduksessa ja immuunijärjestelmän vasteissa. Interleukiini-6:n kohonneet tasot on yhdistetty lisääntyneeseen sydän- ja verisuonitautien riskiin. Masennuksesta kärsivillä potilailla havaitut korkeammat interleukiini-6-pitoisuudet voivat viitata lisääntyneeseen tulehdukseen ja suurempaan sydän- ja verisuonitautien riskiin. (Baghai ym. 2010.)

Baghain ja kumppaneiden (2010) tutkimus tarjoaa lisää todisteita masennuksen ja sydän- ja verisuonitautien riskitekijöiden välisestä yhteydestä. Siinä korostetaan, että on tärkeää puuttua masennukseen potilailla, joilla on sydän- ja verisuonitautien riskitekijöitä, ja ehdotetaan, että interventiot omega-3-indeksien parantamiseksi ja tulehduksen vähentämiseksi voivat olla hyödyllisiä näille potilaille.

Lespérance ja kumppaneiden (2010) tutkimus on kaksoissokkoutettu, satunnaistettu, kontrolloitu tutkimus, jossa tutkittiin omega-3-rasvahappojen tehokkuutta masennusoireiden hoidossa avohoito-potilailla, jotka osallistuivat hoito-ohjelmiin kahdeksalla akateemisella ja psykiatrisella klinikalla Kanadassa. Tutkimukseen osallistui yli 430 potilasta, jotka satunnaistettiin ottamaan joko omega-3-rasvahappoja sisältävää lisäravinnetta (1 050 milligrammaa eikosapentaeenihappoa ja 150 milligrammaa dokosaheksaeenihappoa) tai lumelääkettä päivittäin kahdeksan viikon ajan. (Lespérance, Frasure-Smith, St-André, Turecki, Lespérance & Wisniewsky 2010.)

Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että omega-3-rasvahapot voivat olla tehokas hoito masennusoireisiin, erityisesti potilailla, joilla ei ole ahdistuneisuushäiriöitä. Omega-3-rasvahapoilla on anti-inflammatorisia ominaisuuksia ja ne voivat parantaa hermosolujen toimintaa ja välittäjäaineiden aktiivisuutta, mikä voi edistää niiden tehokkuutta masennuksen hoidossa. Kyseinen tutkimus tarjoaa lupaavia todisteita omega-3-rasvahappojen käytöstä mahdollinen masennuksen lisä- tai vaihtoehtoinen hoito, ja lisätutkimuksia tarvitaan sen tehokkuuden selvittämiseksi eri potilasryhmissä ja ympäristöissä. (Lespérance ym. 2010.)

Tutkimuksessa tutkittiin omega-3-rasvahappojen vaikutuksia aivotulehdukseen ja neurogeneesiin masennuksesta kärsivillä ihmisillä. Tutkijat esikäsittelivät ihmisen hippokampussoluja joko EPA:lla tai DHA:lla ja altistivat sitten solut interleukiinille (IL)-1 beeta, IL-6:lle ja interferoni-alfalle. He havaitsivat, että EPA ja DHA ylläpitivät neurogeneesiä ja estivät ohjelmoidun solukuoleman erikoistuneiden ratkaisua edistävien välittäjien vaikutusten avulla. (Lespérance ym. 2010.)

Borsini ja kumppanit (2021) suorittivat kliinisen tutkimuksen, johon osallistui ihmisiä, joilla oli diagnosoitu masennus, antamalla joko 3 grammaa EPA:ta tai 1.4 grammaa DHA:ta 12 viikon ajan. He mittasivat lipidien välittäjiä osallistujien verestä ja arvioivat heidän masennusoireitaan. Tutkimuksessa havaittiin, että anti-inflammatoriset lipidivälittäjät lisääntyivät osallistujien veressä, ja osallistujien masennusoireet vähenivät noin 64 prosenttia EPA:lla ja 71 prosenttia DHA:lla. (Borsini, Nicolaou, Camacho-Munoz, Kendall, Di Benedetto, Giacobbe, Su & Pariante 2021.)

Nämä havainnot viittaavat siihen, että omega-3-rasvahapot, erityisesti EPA ja DHA, voivat olla tehokkaita masennuksen hoidossa vähentämällä tulehdusta ja edistämällä neurogeneesiä. Tutkimus korostaa myös erikoistuneiden ratkaisusovittelijoiden potentiaalista merkitystä näissä vaikutuksissa. Tämä tutkimus tarjoaa lisää todisteita omega-3-rasvahappojen mahdollisista hyödyistä

masennuksen hoidossa ja korostaa tulehduksen ja neurogeneesin merkitystä masennuksen kehitymisessä ja hoidossa. (Borsini ym. 2021.)

6.1.8 Hengityselinten terveys

Luku kattaa tutkimuksen omega-3-rasvahappojen vaikutuksista lasten hengityselinsairauksiin, mukaan lukien astma. Luvussa käsitellään myös systemaattista katsausta, joissa havaittiin, että kalan kulutus ja omega-3-saanti liittyivät lasten astman riskin vähenemiseen. Lisäksi interventiotutkimus osoitti, että rasvaisen kalan lisääminen ruokavalioon kuuden kuukauden ajan vähensi merkittävästi hengitysteiden tulehdusta ja tuki omega-3-rasvahappojen mahdollisia anti-inflammatorisia vaikutuksia. Luvussa todetaan, että kalan ja omega-3-rikkaiden elintarvikkeiden lisäämisellä ruokavalioon voi olla mahdollisia terveyshyötyjä yleiselle terveydelle ja se voi myös vähentää astman riskiä lapsilla.

Bisgaardin ja kumppaneiden (2016) tutkimuksessa tutkittiin omega-3-rasvahappojen vaikutuksia lasten hengityselinsairauksiin, mukaan lukien astma. Tutkimukseen osallistui 736 raskaana olevaa naista, joille annettiin joko 2 grammaa EPA:ta ja DHA:ta päivässä tai lumelääkettä alkaen 24. raskausviikosta ja jatkuen viikkoon synnytyksen jälkeen (Bisgaard, Stokholm, Chawes, Vissing, Bjarnadóttur, Schoos, Pedersen, Vinding, Thorsteindóttir, Folsgaard, Fink, Thorsen, Pedersen, Waage, Rasmussen, Stark, Olsen & Bonnelykke 2016).

Tutkimuksessa havaittiin, että EPA: ta ja DHA: ta saaneiden naisten lapsilla oli pienempi riski sairastua astmaan tai jatkuvaan hengityksen vinkumiseen puoleen verrattuna lumelääkettä saaneisiin naisiin. Tämä riskin pieneneminen oli erityisen merkittävää sellaisten naisten lapsilla, joilla oli alhainen EPA- ja DHA-status tutkimuksen alussa. Havainnot viittaavat siis siihen, että omega-3: n saannin lisäämisellä raskauden aikana voi olla mahdollisia terveyshyötyjä lapsille astman ja muiden hengityselinten häiriöiden riskin vähentämiseksi. (Bisgaard ym. 2016).

Talalein ja kumppaneiden (2021) 11 tutkimuksen systemaattisen katsauksen ja meta-analyysin mukaan, joihin osallistui yli 99 000 ihmistä, kalan kulutuksen ja omega-3-saannin havaittiin vähentävän astman riskiä lapsilla. Tutkimuksessa havaittiin, että kalan kulutus vähensi lasten astman riskiä 24 prosentilla, kun taas omega-3-saanti vähensi riskiä 29 prosentilla. (Talalei, Sdon, Calder, Jones, Emmett, Granell, Bergström, Melén & Shaheen 2021.)

Papamichaelin ja kumppaneiden (2018) interventiotutkimus, johon osallistui 64 astmaa sairastavaa lasta, osoitti, että rasvaisen kalan ruokavalion lisääminen kuuden kuukauden ajan vähensi merkittävästi lasten keuhkoputkien tulehdusta. Tämä havainto tukee omega-3-rasvahappojen mahdollisia anti-inflammatorisia vaikutuksia ja kalan saannin lisäämisen mahdollisia etuja astmaa sairastavilla lapsilla. Lisäämällä enemmän kalaa ja omega-3-rikkaita elintarvikkeita ruokavalioon voi olla mahdollisia terveyshyötyjä yleiselle terveydelle ja se voi myös vähentää astman riskiä lapsilla. (Papamichael, Katsardis, Lambert, Tsoukalas, Koutsilieris, Erbas & Itsiopolos 2018.)

6.1.9 Nivelreuma

Tämä luku kattaa systemaattisen katsauksen tutkimuksesta, joissa todettiin, että merilähteistä peräisin olevat omega-3-rasvahapot voivat lyhentää aamujäykkyyden kestoa, vähentää nivelten turvotusta ja kipua sekä vähentää ei-steroidisten tulehduskipulääkkeiden käyttöä, jotka liittyvät nivelreumaan, nivelten ja luiden krooniseen autoimmuunisairauteen.

Milesin ja Calderin (2012) systemaattinen katsaus 23 satunnaistetusta kontrolloidusta tutkimuksesta havaitsi, että merestä peräisin olevat omega-3-rasvahapot lyhensivät aamujäykkyyden kestoa, vähensivät nivelten turvotusta ja kipua ja vähensivät ei-steroidisten tulehduskipulääkkeiden käyttöä, jotka liittyvät nivelreumaan, nivelten ja luiden krooniseen tulehdukselliseen autoimmuunisairauteen. Tutkijoiden mukaan EPA ja DHA torjuvat omega-6-rasvahappojen tulehdusta edistäviä vaikutuksia tuottamalla molekyylejä, joilla on anti-inflammatorisia ja ratkaisevia vaikutuksia. EPA ja DHA voivat vaikuttaa muihin immunitettiin ja tulehduksen näkökohtiin, mukaan lukien dendriittisolujen ja T-solujen toiminta sekä reaktiivisten happilajien tuotanto. (Miles & Calder 2012.)

6.1.10 Raskaus ja lapsen kehitys

Tässä luvussa käsitellään omega-3-rasvahappojen, erityisesti DHA:n, merkitystä aivojen ja hermoston kehitykselle ja toiminnalle sekä DHA:n täydentämisen mahdollisia etuja raskauden ja imetyksen aikana. Luvussa korostetaan omega-6- ja omega-3-rasvahappojen tasapainoisen saannin merkitystä raskauden aikana lapsen aivojen ja hermoston optimaaliselle kehitykselle sekä mahdollisia etuja, joita saadaan vähentämällä omega-6:n ja omega-3:n suhdetta äidinmaidossa äidin lisäravinteiden avulla.

Mortonin ja kumppaneiden (2019) tutkimus osoittaa, että äidin omega-3-saannilla raskauden ja imetyksen aikana voi olla tärkeä rooli imeväisten terveen aivojen kehityksen edistämässä. Etu-aivokuori ja corpus callosum (aivokuoriainen) ovat tärkeitä alueita monille kognitiivisille toiminoille, mukaan lukien muisti, huomio ja viestintä, joten on lupaavaa, että suurempi omega-3-saanti näyttää liittyvän suurempiin määriin näillä alueilla. Tutkimus lisää kasvavaa näyttöä siitä, että terveellinen ruokavalio, joka sisältää runsaasti välttämättömiä ravintoaineita, mukaan lukien omega-3-rasvahapot, on tärkeä aivojen optimaalisen kehityksen tukemiseksi varhaisessa elämässä (Morton, Vyas, Gagoski, Vu, Litt, Larsen, Kuchan, Laeskan, Sutton, Grant & Ou 2019.)

DHA (dokosaheksaeenihappo) on omega-3-rasvahappotyyppi, joka on erityisen tärkeä aivojen kehitykselle ja toiminnalle. Se muodostaa merkittävän osan aivoista ja on mukana monissa prosesseissa, mukaan lukien synaptinen plastisuus ja kalvon juoksevuus DHA siirtyy sikiöön raskauden aikana ja äidinmaidon kautta, joten äidin ruokavaliolla ja elämäntavoilla voi olla merkittävä vaikutus kehittyvän lapsen käytettävissä olevan DHA:n määrään. Tutkimukset ovat osoittaneet, että DHA:n täydentäminen raskauden ja imetyksen aikana voi lisätä DHA:n määrää äidinmaidossa ja sillä voi olla hyödyllisiä vaikutuksia lapsen kehitykseen. (Sherry, Oliver & Marriage 2015.)

Sherryn ja kumppaneiden (2015) havainto siitä, että imeväisillä, joiden äidit ottivat DHA-lisäravinteen, oli alhaisempi omega-6-omega-3-suhde, on myös merkittävä. Omega-6- ja omega-3-rasvahapot kilpailevat samoista aineenvaihduntareiteistä, ja korkea omega-6:n ja omega-3:n suhde on yhdistetty lisääntyneeseen tulehdukseen ja moniin terveysongelmiin. Joten lisäämällä DHA:n määrää äidinmaidossa on mahdollista, että äidin lisäravinteet voivat auttaa tasapainottamaan omega-6:n ja omega-3:n suhdetta imeväisillä, mikä mahdollisesti vähentää heidän tulehdukseensa liittyvien terveysongelmien riskiä. Nämä havainnot siis viittaavat siihen, että DHA-lisäys voi olla tärkeä ruokavaliointerventio aivojen optimaalisen kehityksen ja imeväisten yleisen terveyden edistämiseksi. (Sherry ym. 2015.)

Hamazakin ja kumppaneiden (2020) tutkimus korostaa omega-6- ja omega-3-rasvahappojen tasapainoisen saannin merkitystä raskauden aikana lapsen optimaaliselle kehitykselle. Omega-3-rasvahapot, erityisesti DHA, ovat tärkeitä aivojen ja hermoston kehitykselle, kun taas omega-6-rasvahapoilla on rooli tulehduksessa ja immuunitoiminnassa. (Hamazaki, Matsumura, Tsuchida, Kasamatsu, Tanaka, Ito & Inadera 2020.)

Havainto, jonka mukaan lapset, joiden äidit käyttivät kalaa tai omega-3-rasvahappoja raskauden aikana, kokivat vähemmän todennäköisesti viivästyksiä ongelmanratkaisussa ja hienomotorisissa taidoissa, on yhdenmukainen aiempien tutkimusten kanssa, jotka yhdistävät äidin omega-3-saannin imeväisten parantuneeseen kognitiiviseen ja motoriseen kehitykseen. (Hamazaki ym. 2020.)

Tutkimuksessa havaittiin myös, että äidin omega-6-rasvahappojen saanti ruokavaliosta liittyi pienempään viivästysten riskiin viestinnässä ja hienomotoristen taitojen kehittämisessä kuuden kuukauden iässä ja karkeamotorisiin taitoihin, hienomotorisiin taitoihin ja ongelmanratkaisuun 12 kuukauden iässä. Tämä viittaa siihen, että omega-6-rasvahapot voivat myös olla tärkeitä lapsen kehitykselle, vaikka optimaalinen tasapaino omega-6: n ja omega-3: n välillä ei ole vielä vakiintunut. Huomionarvoista on myös havainto, että korkea ruokavalion omega-6-omega-3-suhde liittyi suurempaan ongelmanratkaisutaitojen viivästymisen riskiin 12 kuukauden kohdalla. Tämä viittaa siihen, että omega-6: n ja omega-3: n tasapainoisen suhteen ylläpitäminen voi olla tärkeää imeväisten optimaalisen kognitiivisen kehityksen kannalta. (Hamazaki ym. 2020.)

Hamazakin ja kumppaneiden (2020) tutkimus korostaa terveellisen ja tasapainoisen ruokavalion merkitystä sekä äitien että lasten terveydelle, erityisesti raskauden ja varhaislapsuuden aikana, jolloin tapahtuu nopeaa kasvua ja kehitystä. (Hamazaki ym. 2020.)

6.1.11 Omega-3-saannin mittaus

Tässä luvussa käsitellään omega-3-indeksin käyttöä biomarkkerina eikosapentaanihapon (EPA) ja dokosaheksaenihapon (DHA) pitoisuuksien mittaamisessa punasolukalvoissa.

Omega-3-indeksi on biomarkkeri, jota käytetään mittaamaan eikosapentaenihapon (EPA) ja dokosaheksaenihapon (DHA) tasoja punasolukalvossa. Sen ovat kehittäneet Harris ja von Schacky, ja sen on todettu olevan hyödyllinen työkalu sydänperäisen äkkikuoleman riskin arvioinnissa. (Harris, Von Chacky & Clemens 2004.)

Omega-3-indeksin optimaalinen tavoitealue on vankan näytön mukaan 8–11 prosenttia. Tämä alue liittyy suurimpiin terveyshyötyihin, mukaan lukien pienempi sydän- ja verisuonitautien, aivohalvauksen ja muiden kroonisten sairauksien riski. Vaikka omega-3-indeksi heijastaa useimpien elinten omega-3-pitoisuuksia, plasman aivoperäisen neurotrofisen tekijän (BDNF) tasot voivat antaa

paremman kuvan omega-3-pitoisuuksista aivoissa. BDNF on proteiini, jolla on tärkeä rooli hermosolujen kasvussa ja selviytymisessä ja joka on yhdistetty parantuneeseen kognitiiviseen toimintaan ja mielenterveyteen. Kaiken kaikkiaan omega-3-indeksi ja plasman BDNF-tasot ovat tärkeitä biomarkkereita, jotka voivat antaa arvokasta tietoa yksilön omega-3-tilasta ja yleisestä terveydestä. (Harris ym. 2004.)

6.1.12 Omega 3 saantisuositus

Tutkijat ovat analysoineet useiden interventiotutkimusten tietoja arvioidakseen EPA:n ja DHA:n annosta, joka tarvitaan omega-3-indeksin nostamiseksi 4 prosentista 8 prosenttiin. Analyysiin osallistui yli 1,400-osallistujaa 14 tutkimuksesta, joiden keskimääräinen kesto oli 13.6-viikkoa ja keskimääräinen annos 1,983-milligrammaa joko ravintolisää tai reseptituotetta. Tämän analyysin perusteella tutkijat arvioivat, että annos 1,750–2,500 milligrammaa (1.75–2.5 grammaa) EPA:ta ja DHA:ta päivässä voi olla tarpeen omega-3-indeksin nostamiseksi suositeltuun 8 prosenttiin tai suurempaan (Walker, Jackson, Tintle, Shearer, Bernasconi, Msddon, Latini, Heydari, Kwong, Flock, Kris-Etheron, Hedengran, Carney, Skulas-Ray, Gidding, Dewell, Gardner, Grennon, Sarter, Newman, Pedersen, Larson & Harris 2019)

6.2 Minkälaiset ovat oliiviöljyn terveyshyödyt tutkimusten perusteella?

Covasin mukaan (2007) useat tutkimukset ovat ehdottaneet, että oliiviöljyn kulutus voi auttaa alentamaan verenpainetasoa, joka on merkittävä sydänsairauksien ja aivohalvauksen riskitekijä. Oliiviöljyn polyfenolit voivat auttaa rentouttamaan ja laajentamaan verisuonia, mikä voi alentaa verenpainetta. Lisäksi oliiviöljyn kertyydyttymättömien rasvahappojen on osoitettu parantavan lipidiprofiileja ja insuliiniherkkyyttä, jotka ovat myös tärkeitä tekijöitä sydän- ja verisuonitautien riskin vähentämisessä. (Covas, 2007.)

Beauchampin ja kumppaneiden (2005) tutkimuksen mukaan antioksidanttisten ja kolesterolia alentavien vaikutustensa lisäksi oliiviöljyllä on havaittu olevan anti-inflammatorisia ominaisuuksia, jotka voivat hyödyttää yleistä terveyttä. Öljyhapon, joka on oliiviöljyn ensisijainen kertyydyttymätön rasvahappo, on osoitettu vähentävän tulehduksellisen merkkiaineen C-reaktiivisen proteiinin (CRP) määrää veressä. Kohonneet CRP-tasot liittyvät lisääntyneeseen sydänsairauksien riskiin,

joten tulehduksen vähentäminen oliiviöljyn nauttimisen avulla voi olla avaintekijä sen suojaavissa vaikutuksissa. (Beauchamp, Keast, Morel, Jin, Pika, Han, Lee, Smith & Breslin 2005.)

Oleocanthalilla, toisella ekstra-neitsytoliiviöljyn komponentilla, on myös havaittu olevan anti-inflammatorisia vaikutuksia, jotka ovat samanlaisia kuin lääke ibuprofeeni. Oleocanthal toimii estämällä tulehdusvasteeseen osallistuvien entsyymien COX-1 ja COX-2 aktiivisuutta. Vähentämällä kroonista matalan tason tulehdusta kehossa oleocanthal voi auttaa vähentämään kroonisten sairauksien, kuten sydänsairauksien, syövän ja Alzheimerin taudin, kehittymisen riskiä. (Beauchamp ym. 2005.)

Nazarron ja kumppaneiden (2020) tutkimuksen mukaan ekstra-neitsytoliiviöljyllä on osoitettu olevan antibakteerisia ominaisuuksia, erityisesti *Helicobacter pylori* -bakteeria vastaan, jonka tiedetään aiheuttavan mahahaavoja ja olevan mahasyövän riskitekijä. Ekstra-neitsytoliiviöljyn polyfenoleilla, kuten oleuropeiinilla ja hydroksityrosolilla, on havaittu olevan antibakteerisia ominaisuuksia ja ne voivat estää *H. pylori*n kasvua. Lisäksi tutkimukset viittaavat siihen, että nämä polyfenolit voivat toimia myös prebiootteina, jotka voivat tukea terveiden suolistobakteerien kasvua ja parantaa suoliston terveyttä. (Nazarro, Fratianni, Cozzolino, Martignetti, Malorni, De Feo, Cruz & d’Acierno 2020.)

Journal of Agricultural and Food Chemistry -lehdessä vuonna 2014 julkaistussa tutkimuksessa todettiin, että ekstra-neitsytoliiviöljyn polyfenolit estivät tehokkaasti helikobakteerin kasvua laboratoriokeissa. Toinen Microorganisms-lehdessä vuonna 2021 julkaistu tutkimus ehdotti, että oleuropeiini, oliiviöljyn keskeinen polyfenoli, voi olla tehokas vähentämään erilaisten haitallisten bakteerien kasvua, mukaan lukien ne, jotka aiheuttavat ruokaperäisiä sairauksia. Vaikka oliiviöljyn antibakteeristen ja prebioottisten vaikutusten ymmärtämiseksi suoliston terveyteen tarvitaan lisää tutkimusta, nämä havainnot viittaavat siihen, että ekstra-neitsytoliiviöljyn kulutus voi olla yksinkertainen ja luonnollinen tapa tukea ruoansulatuskanavan yleistä terveyttä ja vähentää tiettyjen maha-suolikanavan sairauksien riskiä. (Nazarro ym. 2020.)

Lassalen ja kumppaneiden tutkimus antaa yhä enemmän todisteita siitä, että oliiviöljyn nauttiminen osana Välimeren ruokavaliota voi hyödyttää mielenterveyttä, mukaan lukien masennuksen riskin mahdollinen väheneminen. Jotkut tutkimukset ovat osoittaneet, että monokyllästämättömien rasvahappojen, kuten oliiviöljyssä olevien, nauttiminen voi parantaa aivojen toimintaa ja

muistia vanhemmilla aikuisilla ja voi vähentää Alzheimerin taudin kehittymisen riskiä. Lisäksi tutkimukset ovat yhdistäneet korkeammat BDNF- ja NGF-tasot, jotka ovat tärkeitä kemikaaleja aivosolujen kasvulle ja korjaukselle, masennuksen vähenemiseen. (Lassale, Battu, Baghdadli, Jacka, Sánchez-Villegas, Kivimäki & Akbaraly 2018.)

Vuonna 2017 *Psychiatry Research* -lehdessä julkaistussa meta-analyysissä havaittiin, että Välimeren ruokavalion noudattaminen liittyi pienempään masennuksen riskiin. Vaikka oliiviöljyä ei erityisesti tutkittu tässä analyysissä, se on Välimeren ruokavalion keskeinen osa ja sillä on osoitettu olevan myönteisiä vaikutuksia aivojen terveyteen. (Lassale ym. 2018.)

Ekstra-neitsytoliiviöljy on parasta kuluttaa raakana, jotta saadaan maksimaalinen terveyshyöty sen polyfenoleista ja antioksidanteista, jotka voivat vaurioitua korkeassa kuumuudessa. Se on kuitenkin myös hyvä valinta ruoanlaittoon, koska se sisältää enimmäkseen kertatydyttymättömiä rasvoja, jotka kestävät suhteellisen lämpöä. Kun keität oliiviöljyllä, on tärkeää käyttää sitä maltillisesti ja välttää sen kuumentamista savupisteeseen, mikä voi johtaa öljyn hajoamiseen ja haitallisten kemikaalien, kuten aldehydien, muodostumiseen. (De Alzaa, Guillaume & Ravetti 2018.)

6.3 Minkälaiset ovat kasviöljyjen haittavaikutukset tutkimusten perusteella?

Tässä luvussa käsitellään erilaisia tutkimuksia erityyppisten öljyjen ja rasvojen vaikutuksista terveyteen. Luvussa korostetaan mahdollisia vaaroja, jotka liittyvät suurten määrien tiettyntyyppisten öljyjen kulutukseen, erityisesti niihin, joissa on paljon monitydyttymättömiä rasvoja.

Sydney Diet-Heart-tutkimuksessa tutkijat jakoivat tutkimuksen osallistujat kahteen ryhmään. Molemmat ryhmät kuluttivat saman määrän rasvaa ja öljyä, mutta ensimmäisen ryhmän rasva tuli pääasiassa kasviöljylähteistä, kuten safloriöljystä ja margariinista, kun taas toisen ryhmän rasva tuli lähteistä, kuten oliiviöljystä ja voista. Kaikki muu heidän ruokavaliostaan ja elämäntavoistaan pysyi ennallaan. (Ramsden, Zamora, Leelarthapin, Majchrzak-Hong, Faurot, Suchindran, Ringel, Davis & Hibbeln 2013.)

Molempia ryhmiä seurattiin ja arvioitiin säännöllisesti seuraavien seitsemän vuoden ajan. Lopputulos: Ryhmällä, joka kulutti enemmän kasviöljyä, oli 62% korkeampi kuolleisuus seitsemän vuoden

tutkimuksen aikana verrattuna ryhmään, joka söi vähemmän kasviöljyä. Tämä tutkimus korostaa mahdollisia vaaroja kuluttaa suuria määriä kasviöljyä, erityisesti niitä, joissa on runsaasti monitydyttymättömiä rasvahappoja (PUFA), kuten safloriöljyä. PUFA: t ovat alltiita hapettumiselle ja voivat tuottaa haitallisia vapaita radikaaleja kehossa, mikä voi edistää kroonisia sairauksia, kuten syöpää, sydän- ja verisuonitauteja ja neurodegeneratiivisia sairauksia. (Ramsden ym. 2013.)

Minnesotan sepelvaltimokokeessa, joka suoritettiin 1960- ja 1970-luvuilla, tutkijat korvasivat tyydyttyneet rasvat tutkimukseen osallistuneiden ruokavaliossa maissiöljyllä ja maissiöljypohjaisella margariinilla, jotka sisälsivät runsaasti linolihappoa, omega-6-rasvahappoa. Tutkimuksessa havaittiin, että korkeammat linolihappotasot kuluttavalla ryhmällä oli 22% suurempi kuoleman riski kaikista syistä ja 86% suurempi sydänsairauksien riski verrattuna kontrolliryhmään, joka kulutti runsaasti tyydyttyneitä rasvoja sisältävää ruokavaliota. Tämä tutkimus on mainittu todisteena siitä, että tyydyttyneiden rasvojen korvaaminen omega-6-monitydyttymättömillä rasvoilla ei ehkä ole yhtä hyödyllistä sydämen terveydelle kuin aiemmin ajateltiin. (Ramsden, Zamora, Majchrzak-Hong, Faurot, Broste, Frantz, Davis, Ringel, Suchindran & Hibbeln 2016.)

Ambreenin ja kumppaneiden (2020) satunnaistetussa kaniineilla tehdyssä tutkimuksessa havaittiin korrelaatio toistuvasti kuumennetun kasviöljyn kulutuksen ja painonnousun välillä. Tutkimuksen suorittivat portugalilaisen Porton yliopiston tutkijat, jotka ruokkivat kolmea kaniryhmää ruokavaliolla, joka oli identtinen kaikilta osin lukuun ottamatta käytetyn kasviöljyn tyyppiä. Yhdelle ryhmälle syötettiin kuumentamatonta öljyä, toiselle ryhmälle kerran kuumennettua öljyä ja kolmannelle ryhmälle useita kertoja kuumennettua öljyä. (Ambreen, Siddiq & Hussain 2020.)

8 viikon kuluttua tutkijat havaitsivat, että toistuvasti kuumennetulla öljyllä ruokitut kanit saivat huomattavasti enemmän painoa kuin kahden muun ryhmän kanit. Lisäksi toistuvasti kuumennetulla öljyllä ruokituilla kaneilla oli korkeampi tulehdus ja oksidatiivinen stressi, jotka molemmat liittyvät kroonisten sairauksien, kuten sydänsairauksien ja syövän, lisääntyneeseen riskiin. (Ambreen ym. 2020.)

6.4 Tulosten tarkastelu

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli tarkastella tutkimustuloksia ruokaöljyjen ja -rasvojen mahdollisista terveyshyödyistä ja haitoista. Kysymyksiin valittiin öljyt ja rasvat, joilla oli ristiriitaisimmat saatavilla olevat tiedot. Ne olivat omega-3-rasvahapot, oliiviöljy ja kasviöljyt.

Tutkimuksessa vastattiin seuraaviin kysymyksiin:

- Minkälaiset ovat omega-3- terveyshyödyt tutkimusten perusteella?
- Minkälaiset ovat oliiviöljyn terveyshyödyt tutkimusten perusteella?
- Minkälaiset ovat kasviöljyjen haittavaikutukset tutkimusten perusteella?

Omega-3

Omega-3-rasvahapoilla on tärkeä merkitys ihmisten terveydelle, sillä ne osallistuvat moniin biokeemisiin reitteihin, säätelevät lukuisien geenien ilmentymistä ja vaikuttavat useisiin elinjärjestelmiin synnytyksestä edeltävästä kehityksestä vanhuuteen. Nämä välttämättömät ravintoaineet voidaan saada ruoasta tai lisäravinteista, mutta niiden hyötyosuus vaihtelee tekijöiden, kuten omega-3-muodon ja yksilöllisten ikä-, yleisterveys-, geeniperimän ja muiden erojen mukaan. Katsauksen tutkimukset viittaa siihen, että omega-3-rasvahapoilla on merkittävä vaikutus oppimiseen, immunijärjestelmän vahvistamiseen, kroonisten terveysongelmien oireiden lievittämiseen ja ennen aikaisen kuoleman riskin huomattavaan vähenemiseen.

Tulehduksen vähentämisessä omega-3-rasvahapoilla tuotettujen SPM:ien tuotannolla on keskeinen rooli. SPM:t ovat solujen välisiä viestinvälittäjiä, jotka auttavat säätelemään tulehdusreaktiota. Ne vaikuttavat leukosyyttien toimintaan, vähentävät tulehduksen välittäjäaineiden tuotantoa ja edistävät solujen ohjelmoitua kuolemaa (apoptoosia). Neljä tunnettua SPM:ää ovat resolviinit, lipoksiinit, protektiinit ja maresiinit, joilla kaikilla on erilaisia anti-inflammatorisia ja korjaavia vaikutuksia kehossa. Yhteenvetona voidaan todeta, että SPM:ien tunteminen ja niiden merkityksen ymmärtäminen tulehduksen vähentämisessä ovat tuoneet uutta tietoa ja luoneet mahdollisuuksia kehittää uusia hoitomuotoja tulehdussairauksiin.

Omega-3-rasvahappojen täydentämisellä voi olla ikääntymistä estäviä vaikutuksia hidastamalla telomeerien lyhenemistä ja vähentämällä oksidatiivista stressiä. Telomeerit ovat kromosomien suojakorkeja, jotka lyhenevät ikääntyessämme ja liittyvät ikään liittyviin sairauksiin. Nämä vaikutukset voivat hidastaa ikääntymistä ja vähentää sairauksien riskiä. Omega-3-lisäys voi vähentää tulehdusta ja stressihormonitasoja, mikä puolestaan voi parantaa solujen korjausta ja hidastaa ikääntymistä. Tutkijat ehdottavat myös, että näillä havainnoilla voi olla vaikutuksia mielenterveyteen, koska stressivasteen väheneminen voi vähentää masennuksen riskiä. Tutkimus tarjoaa arvokasta tietoa omega-3-lisäyksen mahdollisista eduista terveellisen ikääntymisen edistämiseksi ja ikään liittyvien sairauksien riskin vähentämisessä.

Useat tutkimukset tarjoavat todisteita pitkäketjuisten omega-3-rasvahappojen, mukaan lukien EPA ja DHA, korkeampien tasojen välisestä yhteydestä veressä ja pienemmästä kaikista syistä johtuvan kuolleisuuden riskistä. Henkilöillä, joilla oli korkeimmat omega-3-rasvahapot, oli 15-18% pienempi kuolleisuusriski kaikista syistä verrattuna niihin, joilla oli alhaisimmat tasot. Erityisesti ei havaittu merkittävää yhteyttä ALA:han, kasvipohjaiseen omega-3-rasvahappoon. Nämä havainnot viittaavat siihen, että merestä peräisin olevat omega-3-rasvahapot, kuten EPA ja DHA, voivat olla vastuussa havaitusta ennenaikaisen kuoleman riskin vähenemisestä.

Tupakoimattomilla, joilla oli korkea omega-3-rasvahappotaso, 11 vuoden eloonjäämisaste oli 85%, verrattuna 47%:iin tupakoitsijoilla, joilla oli alhainen omega-3-taso. Mielenkiintoista on, että tupakoitsijoilla, joilla oli korkea omega-3-rasvahappotaso, ja tupakoimattomilla, joilla oli alhainen omega-3-taso, oli sama eloonjäämisaste 71%, mikä osoittaa, että alhainen omega-3-tila on yhtä haitallista kuin tupakointi.

Omega-3-rasvahappojen (EPA ja DHA) täydentäminen liittyi sydänkohtausten ja sepelvaltimotaudin riskin vähenemiseen, erityisesti henkilöillä, joilla on alhainen kalan saanti. Riskin pieneneminen oli annoksesta riippuvaista, mikä tarkoittaa, että suuremmat EPA- ja DHA-annokset liittyivät suurempiin kardiovaskulaarisiin hyötyihin. Erityisesti ylimääräisen 1,000 milligramman EPA:n ja DHA:n lisääminen päivässä liittyi 5,8%:n vähennykseen sydän- ja verisuonitautien riskissä ja 9%:n vähenemiseen sydänkohtauksen vaarassa.

Useiden tutkimusten perusteella omega-3-rasvahappojen, erityisesti EPA:n ja DHA:n, lisääminen ruokavalioon voi olla hyödyllistä iäkkäiden aikuisten lihasmassan, voiman ja suorituskyvyn kannalta. Henkilöt, jotka kuluttivat yli 2 grammaa omega-3-rasvahappoja päivässä, kokivat

nopeamman palautumisen ja keskimäärin 0,67 kilogramman lihasmassan kasvun. Omega-3-rasvahappojen lisääminen ruokavalioon voi johtaa pienempään kehon rasvaprocenttiin, lisääntyneeseen luuston lihasmassaan ja nelikulmaisten lihasten voimaan. Jopa pieniannoksisen lisäyksen havaittiin olevan tehokas. Omega -3-rasvahappojen ottaminen kalaöljystä tai lisäravinteista voi olla hyödyllistä iäkkäiden aikuisten fyysisen kunnon ylläpitämisessä.

Omega-3-lisäys voi auttaa parantamaan aivojen toimintaa ja ylläpitämään aivojen terveyttä iäkkäillä aikuisilla. Osallistujat, jotka ottivat 3,36 grammaa EPA: ta ja DHA: ta yhdessä päivittäin, suoriutuivat paremmin verbaalisen sujuvuuden, kielen, muistin sekä visuaalisen ja motorisen koordinaation testeissä verrattuna niihin, jotka eivät ottaneet omega-3: ta. Havaittiin myös, että omega-3: t paransivat aivokudoksen eheyttä ja paransivat toimeenpanotoimintaa, joka sisältää taitoja, kuten päätöksentekoa, ongelmanratkaisua ja suunnittelua. Tutkimusten perusteella voidaan päätellä, että omega-3-lisäyksellä, erityisesti suuremmilla annoksilla, voi olla positiivisia vaikutuksia kognitiiviseen toimintaan ja aivojen terveyteen sekä henkilöillä, joilla on vakaa sepelvaltimotauti, että kognitiivisesti terveillä vanhemmilla aikuisilla.

Omega-3-rasvahappoja on tutkittu laajasti niiden mahdollisista vaikutuksista masennuksen oireiden parantamiseen. Joissakin tutkimuksissa on havaittu, että omega-3-lisäys voi parantaa mielialaa, vähentää masennuksen oireita ja jopa tehostaa masennuslääkkeiden vaikutuksia. Omega-3-rasvahapoilla on anti-inflammatorisia ominaisuuksia, ja ne voivat auttaa vähentämään sydän- ja verisuonitautien riskiä. Masennuksesta kärsivien potilaiden alhaisemmat omega-3-indeksit voivat lisätä heidän sydän- ja verisuonitautien riskiään. Interleukiini-6 on sytokiini, jolla on rooli tulehduksessa ja immuunijärjestelmän vasteissa, ja sen kohonneet tasot on yhdistetty lisääntyneeseen sydän- ja verisuonitautien riskiin. Masennuksesta kärsivillä potilailla havaitut korkeammat interleukiini-6-pitoisuudet voivat viitata lisääntyneeseen tulehdukseen ja suurempaan sydän- ja verisuonitautien riskiin. Omega-3-rasvahapoilla, erityisesti EPA:lla ja DHA:lla, voi olla tehokas vaikutus masennuksen hoidossa vähentämällä tulehdusta ja edistämällä hermosolujen toimintaa ja välittäjäaineiden aktiivisuutta. Yhteenvetona voidaan todeta, että nämä tutkimukset tarjoavat lupaavia tuloksia omega-3-rasvahappojen käytöstä masennuksen hoidossa.

Omega-3-rasvahapot, erityisesti EPA ja DHA, voivat lyhentää aamujäykkyyden kestoa, vähentää nivelten turvotusta ja kipua sekä vähentää ei-steroidisten tulehduskipulääkkeiden käyttöä nivelreumaan liittyvässä autoimmuunisairaudessa, joka vaikuttaa nivelten ja luiden krooniseen

tulehdukselliseen tilaan. Näiden rasvahappojen uskotaan vastustavan omega-6-rasvahappojen tulehdusta edistäviä vaikutuksia tuottamalla molekyylijä, joilla on anti-inflammatorisia ja ratkaisevia vaikutuksia. Lisäksi EPA:lla ja DHA:lla voi olla vaikutusta immunitettiin ja tulehduksen muihin näkökohtiin, kuten dendriittisolujen ja T-solujen toimintaan sekä reaktiivisten happilajien tuotantoon. Tämä viittaa siihen, että omega-3-rasvahapoilla voi olla hyödyllisiä vaikutuksia nivelreuman hoidossa ja tulehduksellisten oireiden lievittämisessä.

Äidin omega-3-rasvahappojen saanti raskauden ja imetyksen aikana voi olla tärkeää imeväisten terveen aivojen kehityksen edistämiseksi. Erityisesti DHA-rasvahappo, joka muodostaa merkittävän osan aivoista, näyttää olevan keskeisessä roolissa aivojen kehityksessä ja toiminnassa. DHA:n täydentäminen raskauden ja imetyksen aikana voi lisätä sen määrää äidinmaidossa ja voi olla hyödyllistä lapsen kehitykselle.

Lisäksi tasapainoinen omega-6- ja omega-3-rasvahappojen saanti on tärkeää lapsen optimaalisen kehityksen kannalta. Omega-6-rasvahapoilla on rooli tulehduksessa ja immuunitoiminnassa, kun taas omega-3-rasvahapot, erityisesti DHA, ovat tärkeitä aivojen ja hermoston kehitykselle. Korkea omega-6-omega-3-suhde on yhdistetty lisääntyneeseen tulehdukseen ja terveysongelmiin. Tasapainottamalla näiden rasvahappojen suhdetta voidaan vähentää tulehdukseen liittyvien terveysongelmien riskiä lapsilla.

Terveellinen ja tasapainoinen ruokavalio, joka sisältää runsaasti omega-3-rasvahappoja ja tasapainoisen suhteen omega-6:een, on tärkeä sekä äitien että lasten terveydelle, erityisesti raskauden ja varhaislapsuuden aikana, jolloin tapahtuu nopeaa kasvua ja kehitystä. Tutkimukset tukevat ajatusta siitä, että äidin ruokavalio ja elämäntavat voivat vaikuttaa merkittävästi kehittyvän lapsen aivojen kehitykseen ja terveyteen.

Tulokset viittaavat myös siihen, että omega-3-rasvahapoilla ja kalan saannilla voi olla suotuisia terveysvaikutuksia astman ehkäisyssä ja hengityselinten häiriöiden riskin vähentämisessä lapsilla. Lisäämällä omega-3-rikkaita elintarvikkeita, kuten kalaa, ruokavalioon raskauden aikana ja lapsen kehityksen aikana voidaan mahdollisesti edistää terveitä hengityselimiä ja vähentää astman riskiä.

Tutkimusten perusteella omega-3-indeksi on hyödyllinen biomarkkeri sydänperäisen äkkikuoleman riskin arvioinnissa. Optimaalinen tavoitealue omega-3-indeksille on 8-11 prosenttia, joka liittyy suurimpiin terveyshyötyihin, kuten alhaisempi riski sydän- ja verisuonitauteihin, aivohalvauksiin ja muihin kroonisiin sairauksiin. Omega-3-indeksi heijastaa yleensä omega-3-rasvahappojen

pitoisuuksia elimistössä, mutta plasman aivoperäisen neurotrofisen tekijän (BDNF) tasot voivat antaa tarkempaa tietoa omega-3-pitoisuuksista aivoissa.

Omega-3-indeksi ja plasman BDNF-tasot ovat tärkeitä biomarkkereita, jotka voivat tarjota arvokasta tietoa yksilön omega-3-tilasta ja yleisestä terveydestä. Analysoimalla useiden interventiotutkimusten tietoja tutkijat ovat arvioineet, että päivittäinen annos 1 750-2 500 milligrammaa (1,75 - 2,5 grammaa) EPA:ta ja DHA:ta voi olla tarpeen nostamaan omega-3-indeksi suositeltuun 8 prosentin tasoon tai sitä korkeammalle. Nämä tiedot auttavat ymmärtämään, kuinka paljon EPA:ta ja DHA:ta tulisi saada ravinnosta tai ravintolisistä omega-3-indeksin optimointiin.

On kuitenkin tärkeää huomata, että yksilölliset tarpeet voivat vaihdella, ja annostus tulisi aina mukauttaa yksilön terveydentilan, ruokavalion ja mahdollisten lääkitysten perusteella

Oliiviöljy

Oliiviöljyllä on osoitettu olevan useita terveyshyötyjä sen eri komponenttien, kuten polyfenolien, öljyhapon ja oleokantaalin, ansiosta. Katsaukseen valittujen tutkimusten perusteella oliiviöljyn kulutuksen mahdollisia etuja on auttaa alentamaan verenpainetta, joka on merkittävä sydänsairauksien ja aivohalvauksen riskitekijä. Oliiviöljyn polyfenolit voivat auttaa rentouttamaan ja laajentamaan verisuonia, mikä voi alentaa verenpainetta. Lisäksi oliiviöljyn kertyydyttömien rasvahappojen on osoitettu parantavan lipidiprofiileja ja insuliiniherkkyyttä, jotka ovat myös tärkeitä tekijöitä sydän- ja verisuonitautien riskin vähentämisessä. Antioksidanttisten ja kolesterolia alentavien vaikutustensa lisäksi oliiviöljyllä on anti-inflammatorisia ominaisuuksia, jotka voivat hyödyttää yleistä terveyttä. Ekstra-neitsytoliiviöljyn polyfenoleilla, kuten oleuropeiinilla ja hydroksityrosolilla, on havaittu olevan antibakteerisia ominaisuuksia ja ne voivat estää *Helicobacter pylori*-bakteerin kasvua. Lisäksi nämä polyfenolit voivat toimia myös prebiootteina, jotka voivat tukea terveiden suolistobakteerien kasvua ja parantaa suoliston terveyttä. Kaiken kaikkiaan tutkimukset viittaavat siihen, että ekstra-neitsytoliiviöljyn kulutuksella voi olla erilaisia terveyshyötyjä, mukaan lukien verenpaineen alentaminen, tulehduksen vähentäminen ja bakteeri-infektioilta suojaaminen. On hyvä ottaa huomioon, että oliiviöljyn erityiset hyödyt voivat riippua kulutetun oliiviöljyn laadusta ja tyypistä sekä yksilön yleisestä ruokavaliosta ja elämäntavoista. Oliiviöljyn sisällyttäminen terveelliseen ruokavalioon voi kuitenkin olla yksinkertainen ja tehokas tapa parantaa yleistä terveyttä ja hyvinvointia.

Kasviöljyt

Katsaukseen valittiin erilaisia tutkimuksia kasviöljyjen vaikutuksista terveyteen. Tutkimukset toivat esille mahdollisia vaaroja, jotka liittyvät suurten määrien kulutukseen tiettyntyyppisiä öljyjä, erityisesti niitä, joissa on runsaasti monitydyttymättömiä rasvahappoja (PUFA). PUFA: t ovat alttiita happettumiselle ja voivat tuottaa haitallisia vapaita radikaaleja kehossa, mikä voi edistää kroonisia sairauksia, kuten syöpää, sydän- ja verisuonitauteja ja neurodegeneratiivisia sairauksia. Minnesotan sepelvaltimokokeessa havaittiin, että tyydyttyneiden rasvojen korvaaminen osallistujien ruokavaliossa maissiöljyllä ja maissiöljypohjaisella margariinilla, joka sisälsi runsaasti linolihappoa (omega-6) ei ollut niin hyödyllistä sydämen terveydelle kuin aiemmin ajateltiin. Tutkimuksessa havaittiin, että ryhmällä, jolla oli korkeampi linolihappopitoisuus, oli 22% suurempi kuoleman riski kaikista syistä ja 86% suurempi sydänsairauksien riski kuin kontrolliryhmällä, joka söi runsaasti tyydyttyneitä rasvoja sisältävää ruokavaliota. Lisäksi katsauksen tutkimuksessa havaittiin korrelaatio toistuvasti kuumennetun kasviöljyn kulutuksen ja painonnousun välillä.

On totta, että kroonisten sairauksien ja liikalihavuuden epidemiaan vaikuttavat monet tekijät, ja voi olla vaikeaa määrittää, mitkä niistä ovat merkittävämpiä. Todisteet viittaavat kuitenkin yhä enemmän kasviöljyjen haitallisiin vaikutuksiin terveydellemme. Nämä öljyt ovat usein pitkälle jalostettuja, jalostettuja ja sisältävät suuria määriä omega-6-rasvahappoja, mikä voi johtaa tulehdukseen kehossa. Kasviöljyn kulutuksen vähentäminen voi olla hyvä ensimmäinen askel kohti yleisen terveyden parantamista ja kroonisten sairauksien riskin vähentämistä. Tämä voidaan tehdä valitsemalla luonnollisempia, käsittelemättömiä rasvoja, esimerkiksi oliiviöljyä ja omega-3-sisältäviä rasvoja kuten rasvaisia kaloja, pähkinöitä ja avokadoa. On myös tärkeää lukea elintarvikkeiden etiketit huolellisesti ja välttää kasviöljyjä sisältäviä pakattuja elintarvikkeita.

6.5 Kehittämisehdotukset ja jatkotutkimusaiheet

Tämän opinnäytetyön tietoa voidaan käyttää apuna tekemään tutkittuun tietoon perustuvia terveellisempiä valintoja jokapäiväiseen elämään. Tietoa voidaan hyödyntää ravitsemuksen eri ammateissa. Tietoa voisi hyödyntää myös elintarvikkeiden tuotekehityksessä, kuten erilaisten ruokaöljyjen kehittämiseen. Tässä muutamia ideoita:

- Omega-3-öljy: Kehittää omega-3- rasvahappoja sisältävä ruokaöljy, joka on peräisin kasvipärisistä lähteistä, kuten chia-siemenistä tai levistä. Tämä voisi olla vaihtoehto kalapohjaisille omega-3-öljyille henkilöille, jotka noudattavat kasvisruokavaliota tai vegaanista ruokavaliota.
- Toiminnalliset ruokaöljyt: Luoda ruokaöljyjä, joilla on muita terveyshyötyjä kuin niiden perusravintoarvo. Voisi esimerkiksi kehittää öljyn, joka sisältää yrttejä ja mausteita, jotka tunnetaan anti-inflammatorisista ominaisuuksistaan, tai öljyn, joka sisältää lisättyä antioksidantteja yleisen terveyden tukemiseksi.
- Räätelöidyt sekoitukset: Kehittää ruokaöljysarja, joka voidaan räätälöidä yksilöllisten tarpeiden mukaan. Tähän voi sisältyä kyselylomakkeen luominen, joka auttaa asiakkaita tunnistamaan terveystavoitteensa (esim. laihtuminen, sydämen terveys jne.), ja sitten suositella tiettyä öljysekoitusta näiden tavoitteiden perusteella.

Melestäni ravintorasvojen terveyshyödyistä ja -riskeistä pitäisi olla saatavilla selkeämpää ja johdonmukaisempaa tietoa. Se, että aiheesta on niin paljon ristiriitaista tietoa, korostaa lisätutkimuksen tarvetta. Toivon, että tulevaisuudessa ravintorasvojen terveysvaikutuksista on saatavilla selkeämpää ja perusteltua tietoa, jonka avulla kuluttajat voivat parantaa elämänlaatuaan tekemällä terveellisempiä valintoja jokapäiväisessä elämässään. Tämä opinnäytetyö voi mahdollisesti auttaa siinä.

7 Pohdinta

Olen oppinut paljon tämän opinnäytetyöprosessin aikana. On ollut palkitsevaa ja opettavaista vastata kysymyksiin, jotka todella kiinnostavat ja kiehtovat. Minulla on ollut mahdollisuus lukea ja oppia rasvahapoista ja erilaisista ravintorasvoista ja niiden ominaisuuksista terveydelle. En ole vain oppinut lisää ruokaöljyistä- ja rasvoista, vaan myös kehittänyt tiedonhaun taitoja. Tutkimusten tulkitseminen ja arviointi opetti paitsi lukemaan tieteellisiä tekstejä myös arvioimaan opintojen laatua.

Olin yllättyneet siitä, kuinka aikaa vievää ja vaativaa kirjallisuuskatsauksen tekeminen oli. Koko aiheiston ymmärtäminen vaati useita lukukertoja, erilaisia kategorisointeja ja luokituksia, ennen

kuin kokonaiskuva alkoi selkeytyä. Prosessi on ollut pitkä ja palkitseva ja olen kiitollinen kaikesta avusta ja palautteesta, jonka olen saanut opinnäytetyöni ohjaajalta.

Tämä opinnäytetyö on antanut tietoa siitä, miten ruokaöljyt ja -rasvat vaikuttavat terveyteemme. Yhteenvetona voidaan todeta, että parhaat ravintorasvat ovat niitä, jotka ovat minimaalisesti jalostettuja, joissa on mahdollisimman paljon hyviä rasvahappoja ja tarjoavat erilaisia terveyshyötyjä, kun niitä kulutetaan osana tasapainoista ruokavaliota. On tärkeää kuluttaa erilaisia terveellisiä rasvoja osana tasapainoista ruokavaliota ja välttää epäterveellisten rasvojen lähteitä, kuten transrasvoja ja pitkälle jalostettuja kasviöljyjä. Jotkut parhaista ravintorasvoista ovat:

- Monitydyttymättömät rasvat: Elintarvikkeissa, kuten oliiviöljyssä, avokadoissa, pähkinöissä ja siemenissä, monitydyttymättömät rasvat on yhdistetty parantuneeseen sydämen terveyteen ja vähentyneeseen kroonisten sairauksien riskiin.
- Omega-3-rasvahapot: Omega-3: t löytyvät pääasiassa rasvaisista kaloista, kuten lohesta, ja ne on yhdistetty parantuneeseen aivotoimintaan, vähentyneeseen tulehdukseen ja pienempään sydänsairauksien riskiin.
- Tyydyttyneet rasvat: Vaikka tyydyttyneet rasvat on yhdistetty lisääntyneeseen sydänsairauksien riskiin, joillakin lähteillä, kuten kookosöljyllä ja ruoholla ruokitulla voilla, voi olla terveyshyötyjä, kun niitä kulutetaan maltillisesti.

Kirjallisuuskatsauksessa analysoitiin yhteensä 40 artikkelia, jotka vastasivat tutkimuskysymyksiin oliiviöljyn ja omega-3-rasvahappojen terveyshyödyistä sekä kasviöljyjen haittavaikutuksista. Yhteenvetona voidaan todeta, että oliiviöljy ja omega-3-rasvahapot ovat molemmat tärkeitä terveellisen ruokavalion osia. Oliiviöljy on kertatyydyttymätön rasva, joka sisältää runsaasti antioksidantteja ja jolla on osoitettu olevan useita terveyshyötyjä, mukaan lukien sydänsairauksien riskin vähentäminen ja verenpaineen alentaminen. Omega-3-rasvahapot ovat monitydyttymätön rasva, jota löytyy muun muassa rasvaisista kaloista, kuten lohesta, sekä joistakin kasvipohjaisista lähteistä, kuten pellavansiemenistä ja chia-siemenistä. Omega-3: t on yhdistetty useisiin terveyshyötyihin, mukaan lukien tulehduksen vähentäminen, aivotoiminnan parantaminen ja

sydänsairauksien riskin vähentäminen. Yhdessä sekä oliiviöljyn että omega-3-rasvahappojen sisällyttämisellä ruokavalioosi voi olla lukuisia positiivisia vaikutuksia terveyteen.

Kasviöljyt ovat laajalti käytetty ruoanlaiton ainesosa, ja vaikka ne sisältävät joitain terveyshyötyjä, niitä tulisi käyttää maltillisesti. Kasviöljyt sisältävät tyypillisesti runsaasti monitydyttymättömiä ja kertatydyttymättömiä rasvoja, jotka voivat auttaa alentamaan kolesterolitasoa ja vähentämään sydänsairauksien riskiä. Monet kasviöljyt ovat kuitenkin myös pitkälle jalostettuja ja voivat sisältää epäterveellisiä transrasvoja, joilla voi olla päinvastainen vaikutus sydämen terveyteen. Lisäksi jotkut kasviöljyt sisältävät runsaasti omega-6-rasvahappoja, jotka voivat muun muassa edistää tulehdusta kehossa, jos niitä kulutetaan liikaa. On tärkeää valita kasviöljyt, jotka ovat minimaalisesti jalostettuja ja sisältävät runsaasti terveellisiä rasvoja, kuten oliiviöljy tai avokado öljy.

Kaiken kaikkiaan on tärkeää omaksua kokonaisvaltainen lähestymistapa terveyden parantamiseen ja kroonisten sairauksien riskin vähentämiseen. Tähän voi sisältyä ruokavalion muutoksia, fyysisen aktiivisuuden lisäämistä, stressin vähentämistä ja riittävää unta. Tekemällä nämä muutokset voimme työskennellä kohti terveempää ja onnellisempaa tulevaisuutta.

Lähteet

Coulter, T. 2002. Food – The Chemistry of Its Components. Cambridge UK: The Royal Society of Chemistry.

De Roos, N. Bots, M. Katan, M. 2011. Replacement of Dietary Fatty Acid by Trans Fatty Acid Lowers Serum HDL Cholesterol and Impairs Endothelial Function in Healthy Men and Women. Viitattu 6.12.2022. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/hq0701.092161>.

Dolson, L. 2022. Macronutrients 101. VeryWellfit-verkkosivusto. Viitattu 10.12.2022. <https://www.verywellfit.com/macronutrients-2242006>.

Elintavat ja mielenterveyshäiriöt. N.d. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 15.5.2023. <https://thl.fi/fi/web/mielenterveys/mielenterveyshairiot/elintavat-ja-mielenterveyshairiot>.

Englund, K. 2021. Omega-rasvahapot auttavat alentamaan kolesterolia ja vähentämään matalasteista tulehdusta. Viitattu 11.5.2023. <https://www.terveystalo.com/fi/tietopaketti/omega-rasvahapot#Mit%20ovat%20omega-rasvahapot?>.

Erasmus, U. 2010. Fats That Kill, Fats That Heal. Summertown Tennessee: Alive Books.

Forsberg, C. Wengström, Y. 2003. Att göra systematiska litteraturstudier, värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning. Stockholm: Natur och kultur.

Gimme from scratch. 2022. 8 amazing benefits of clean eating. Viitattu 11.5.2023. <https://scratch-market.co/8-amazing-benefits-of-clean-eating/>.

Greenfield, B. 2020. A Deep “Dive” Into The Fascinating World Of Fish Oil, The Right Fat Ratios In Your Diet, Plant Vs. Animal Based Oils & The Exact Fish oil Ben Greenfield Uses Every Day. Viitattu 2.5.2023. <https://bengreenfieldlife.com/article/supplements-articles/omega-3-benefits/>.

Gunnars, K. 2018. Butter vs. Margarine: Which is healthier? <https://www.healthline.com/nutrition/butter-vs-margarine>.

Harju, J. 2022. Ekstraneitsytoliiviöljyn monta terveyshyötyä. Suomen terveystieteet. Viitattu 14.4.2023. <https://suomenterveystieteet.fi/blogi/ekstraneitsytoliiviöljyn-monta-terveyshyoty/>.

Harju, J. 2022. Ekstraneitsytoliiviöljyn monta terveyshyötyä. Viitattu 11.5.2023. <https://suomenterveystieteet.fi/blogi/ekstraneitsytoliiviöljyn-monta-terveyshyoty/>.

Higdon, J., Drake, V., Angelo, G. Delage, B. 2019. Essential Fatty Acids. Viitattu 4.12.2022. ipi.oregonstate.edu/mic/other-nutrients/essential-fatty-acids.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2010. Tutki ja kirjoita. 15.–16. painos. Helsinki: Tammi.

Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Viitattu 5.12.2022. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf.

Joris, P. Mensink, R. 2016. Role of cis-Monounsaturated Fatty Acids in the Prevention of Coronary Heart Disease. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4879159/>.

Jäättelä, M. 1997. Apoptoottisen solukuoleman mekanismit. Viitattu 11.5.2023. <https://www.duo-decimlehti.fi/duo70373>.

Kala. N.d. Ruokavirasto. Viitattu 1.5.2023. <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/ohjeita-kuluttajille/turvallisen-kayton-ohjeet/kala/>.

Kuvaja, A. 2010. Pohjoisen superruokaa, ole hyvä! Viitattu 1.5.2023. https://www.virgino.fi/images/stories/omat/tiedotus/Pohjoisen_superruokaa.pdf.

Linolihappo. Terveyskirjasto. Viitattu 15.4.2023. (<https://www.terveyskirjasto.fi/ltt01936>).

Marengo, K. 2021. 8 evidence-based health benefits of Avocado Oil. Viitattu 15.3.2023. <https://www.healthline.com/nutrition/9-avocado-oil-benefits#articleHistory-wp-1351074>.

Marín, R. 2022. Mitkä kasviöljyt ovat hyödyllisiä terveydelle? Viitattu 25.5.2023. <https://askelterveyteen.com/mitka-kasvioljyt-ovat-hyodyllisia-terveydelle/>.

Nuutinen, O. Siljamäki-Ojansuu, U. Mikkonen, R. Peltola, T. Silaste, M-L. Uotila, H. & Sarlio-Lähteenkorva, S. 2010. Ravitsemushoito. Suositus sairaaloihin, terveyskeskuksiin, palvelu- ja hoitokoteihin sekä kuntoutuskeskuksiin. Korjattu 2. painos (pdf). Viitattu 12.5.2023. https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/teemat/terveytta-edistava-ruokavalio/ravitsemus--ja-ruokasuositukset/ravitsemushoito_nettti_2.painos.pdf.

Pan, A. Chen, M. Chowdhury, R. Wu, J. Sun, Q. Campos, H. Mozaffarian, D. Hu, F. 2012. Linolenic acid and risk of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. Viitattu 3.12.2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3497923/>

Piippo, S. 2014. Mielen ruokaa. Porvoo: Minerva Kustannus Oy.

Rasvahapot. N.d. Opetushallitus. <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/rasvahapot.pdf>

Rasvan laatu – maksan terveys. N.d. Terveysivut. Artikkelin on ote Marja Ruutin kirjasta Terve Maksa. Viitattu 12.4.2023. <http://terveyskirjat.fi/rasvan-laatu-maksan-terveys/>.

Ruoan härskiintyessä syntyy karsinogeneeneja, n.d. Artikkelin josta ote Kaarlo Jaakkolan kirjoittamasta kirjasta ”Syöpäsairauksien ravitsemushoito tapauselostusten valossa -kirjasta”, 1989. Viitattu 15.12.2022. <http://terveyskirjat.fi/ruoan-harskiintyessa-syntyy-karsinogeneeneja/>.

Ruoan valinta. N.d. Ruokavirasto. Viitattu 11.5.2023. <https://ruokatieto.fi/ruokatietoa/pelloilta-poytaan/kuluttaja/ruoan-valinta/>.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteen sovelluksiin. Vaasan Yliopiston opetusjulkaisu. Viitattu 5.12.2023. https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/7961/isbn_978-952-476-349-3.pdf?sequence=1.

Schwab, Ursula. 2021. Vitamiinit. Viitattu 12.5.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01300>.

Serhan, C. Chiang, N. 2013. Resolution Phase Lipid Mediators of Inflammation: Agonists of Resolution. Viitattu 4.12.2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3732499/>.

Shanahan, C. 2017. Deep Nutrition. New York: Flatiron Books.

Somppi, T. Somppi, J. 2011. Parantavat rasvat. Helsinki: Gummerus Kustannus Oy.

Somppi, T. Somppi, J. 2015. Parantava ruoka. Helsinki: Gummerus Kustannus Oy.

Sovijärvi, O. 2014. Pitkäketjuiset omega-3-rasvahapot: kalaa, kalaöljyä vai jotain muuta? Viitattu 5.12.2022. <https://www.hyvinvoinnin.fi/blogs/ravitsemus/pitkaketjuiset-omega-3-rasvahapot-kalaa-kalaolja-vai-jotain-muuta>.

Sovijärvi, O. 2021. Ravintotekijöiden perusteet Osa 4: Rasvahapot. <https://biohakke-rikauppa.com/blogs/biohakkerin-uutiset/ravintotekijoiden-perusteet-osa-4-rasvahapot>.

Sovijärvi, O. Halmetoja, J. Arina, T. 2016. Biohakkerin käsikirja. Jyväskylä: Biohakkerin käsikirja-kirjat.

Spritzler, F. 2019. Ghee: Healthier than butter? Viitattu 11.5.2023. <https://www.healthline.com/nutrition/ghee#vs-butter>.

Transrasvat. N.d. Ruokavirasto. Viitattu 15.5.2023.

<https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/ravitsemus/transrasvat/>.

Valsta, L. Kaartinen, N. Tapanainen, H. Männistö, S. Säöksjärvi, K. 2018. Ravitsemus Suomessa – FinRavinto 2017-tutkimus. Viitattu 7.12.2023. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/137433/Raportti_12_2018_netiti%20uusi%202.4.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Woteki, C. Thomas, P. 1992. Eat for life: the food and nutrition board's guide to reducing your risk of chronic disease. Viitattu 12.5.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK235018/>.

Yokoyama, M. Origasa, H. Matsuzaki, M. Matsuzawa, Y. Saito, Y. Yuichi, Oikawa, S. Sasaki, J. Hishida H. Itakura, H. Kita, T. Kitabatake, A. Nakava, N. Sakata, T. Shimada, K. Shirato, K. 2007. Effects of eicosapentaenoic acid on major coronary events in hypercholesterolaemic patients (JELIS): a randomized openlabel, blinded endpoint analysis. Viitattu 29.4.2023.
[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)60527-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)60527-3/fulltext).

Kirjallisuuskatsauksen tutkimusaineisto

Ambreen, G, Siddiq, A. Hussain, K. 2020. Association of long-term consumption of repeatedly heated mix vegetable oils in different doses and hepatic toxicity through fat accumulation. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32284066/>.

Beauchamp, G. Keast, R. Morel, D. Jin, J. Pika, J. Han, Q. Lee, C-H. Smith, A. Breslin, P. 2005. Phytochemistry: ibuprofen-like activity in extra-virgin olive oil. https://www.researchgate.net/publication/7625299_Ibuprofen-like_activity_in_extra-virgin_olive_oil.

Bisgaard, J. Stockholm, J. Chawes, B. Vissing, N. Bjarnadóttur, E. Schoos, A-M. Wolsk, H. Pedersen, T. Vinidig, R. Thorsteindóttir, S. Folsgaard, N. Fink, N. Thorsen, J. Pedersen, A. Waage, A. Rasmussen, M. Stark, K. Olsen, S. Bonnelykke, K. 2016. Fish Oil-Derived Fatty Acids in Pregnancy and Wheeze and Asthma in Offspring. <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1503734>.

Borsini, A. Nicolaou, A. Camacho-Munoz, D. Kendall, A. Di Benedetto, M. Giacobbe, J. Kuang-Pin, S. Pariante, C. Omega-3 polyunsaturated fatty acids protect against inflammation through production of LOX and CYP450 lipid mediators: relevance for major depression and for human hippocampal neurogenesis. <https://www.nature.com/articles/s41380-021-01160-8>.

Covas, M-I. 2007. Olive oil and the cardiovascular system. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1043661807000333?via%3Dihub>.

[De Alzaa, F. Guillaume, C. Ravetti, L. 2018. Evaluation of Chemical and Physical Changes in Different Commercial Oils during Heating. https://melhorsaude.org/wp-content/uploads/2020/05/ASNH-02-0083.pdf](https://melhorsaude.org/wp-content/uploads/2020/05/ASNH-02-0083.pdf).

Hamazaki, K. Matsumura, K. Tsuchida, A. Kasamatsu, H. Tanaka, T. Ito, M. Inadera, H. Maternal dietary intake of fish and PUFAs and child neurodevelopment at 6 months and 1 year of age: a nationwide birth cohort-the Japan Environment and Children's Study (JECS). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32766751/>.

Harris, W. Tintle, N. Erethson, M. Vasan, R. 2018, Erythrocyte long-chain omega-3 fatty acid levels are inversely associated with mortality and with incident cardiovascular disease: The Framingham Heart Study. [https://www.lipidjournal.com/article/S1933-2874\(18\)30061-8/fulltext](https://www.lipidjournal.com/article/S1933-2874(18)30061-8/fulltext).

Harris, W. Tintle, N. Imamura, F. Qian, F. Korat, A. Marklund, M. Djoussé, L. Basett, J. Carmichael, P-H. Chen, Y. Hirakawa, Y. Küpers, L. Laguzzi, F. Lankinen, M. Murphy, R. Samieri, C. Senn, M. Shi, P. Virtanen, J. Boruwer, I. Chien, K-L. Eiriksdottir, G. Forouhi, N. Geleijnse, J. 2021. Blood n-3 fatty aci leves and total cause-specific mortality from 17 prospective studies. <https://www.nature.com/articles/s41467-021-22370-2>.

Harris, W. Von Schacky, C. 2004. The Omega-3 Index: A New Risk Factor For Death From Coronary Heart Disease? <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0091743504000878?via%3Dihub#aep-keywords-id12>.

Helland,I. Smith, L. Saarem, K. Saugstad O. Drevon, C. 2003. Maternal Supplementation With Very-Long-Chain n-3 Fatty Acids During Pregnancy and Lactation Augments Children's IQ at 4 Years of Age. <https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/111/1/e39/28488/Maternal-Supplementation-With-Very-Long-Chain-n-3?redirectedFrom=fulltext?autologincheck=redirected>.

Huang, Y. Chiu, W. Hsu, Y. Lo, Y. Wang, Y. 2020. Effects of Omega-3 Fatty Acids on Muscle Mass, Muscle Strength and Muscle Performance among the Elderly: A Meta-Analysis. <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/12/3739>

Khan, S. Lone, A. Khan, M. Virani, S. Blumenthal, R. Nasir, K. Miller, M. Michos, E. Ballantyne, V. Boden, W. Bhatt, D. 2021. Effect of omega-3 fatty acids on cardiovascular outcomes: A systematic review and meta-analysis. [https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370\(21\)00277-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370(21)00277-7/fulltext).

Kiecolt-Glaser, J. Epel, E. Belury, M. Andridge, R. Lin, J. Glaser, R. Malarkey, W. Hwang, B. Blackburn, E. 2012. Omega-3 fatty acids, oxidative stress, and leukocyte telomere length: A randomized controlled trial. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23010452/>.

Lassale, C. Batty, G.D. Baghdadli, A. Jacka, F. Sánchez-Villegas, A. Kivimäki, M. & Akbaraly T. 2018. Healthy dietary indices and risk of depressive outcomes: a systematic review and meta-analysis of observational studies. <https://www.nature.com/articles/s41380-018-0237-8>.

Lespérance, F. Frasura-Smith, N. St-André, E. Turecki, G. Lespérance, P. Wisniewski, S. 2010. The efficacy of omega-3 supplementation for major depression: a randomized controlled trial. <https://www.psychiatrist.com/jcp/depression/efficacy-omega-supplementation-major-depression-randomized/>

Leuti, A. Maccarone, M. Chiurchiù, V. 2019. Proresolving Lipid Mediators: Endogenous Modulators of Oxidative Stress. <https://www.hindawi.com/journals/omcl/2019/8107265/>.

Madison, A. Belury, M. Andridge, R. Renna, M. Shrout, R. Malarkey, W. Lin, J. Epel, E. Kiercolt-Glaser, J. 2021. Omega-3 supplementation and stress reactivity of cellular aging biomarkers: an ancillary substudy of a randomized, controlled trial in midlife adults. <https://www.nature.com/articles/s41380-021-01077-2>.

Malik, A. Ramadan, A. Vemuri, B. Siddiq, W. Amangurbanova, M. Ali, A. Welty, F. 2021. ω -3 Ethyl ester results in better cognitive function at 12 and 30 months than control in cognitively healthy subjects with coronary artery disease: a secondary analysis of a randomized clinical trial. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000291652200692X?via%3Dihub>.

Manson, J. Cook, N. Lee, I-M. Christen, W. Bassuk, S. Mora, S. Gibson, H. Albert, C. Gordon, D. Copeland, T. D'Agostino, D. Friedenberg, G. Ridge, C. Bubes, V. Giovannucci, E. Willet, W. Buring, J. 2019. Marine n-3 Fatty Acids and Prevention on Cardiovascular Disease and Cancer. <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1811403>.

MCBurney, M. Tintle, N. Vasan, R. Sala-Vila, A. Harris, W. 2021. Using an erythrocyte fatty acid fingerprint to predict risk of all-cause mortality: the Farmingham Offspring Cohort. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916522004737?via%3Dihub>.

Miles, E. Calder, P. 2012. Influence of marine n-3 polyunsaturated fatty acids on immune function and a systematic review of their effects on clinical outcomes in rheumatoid arthritis.

<https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/influence-of-marine-n3-polyunsaturated-fatty-acids-on-immune-function-and-a-systematic-review-of-their-effects-on-clinical-outcomes-in-rheumatoid-arthritis/0F3DAA86B29B4D942B8381AA3F599D17>.

Morton, S. Vyas, R. Gagoski, B. Vu, C. Litt, J. Larsen, R. Kuchan, M. Lasekan, J. Sutton, B. Grant, E. Ou, Y. 2019. Maternal Dietary Intake of Omega-3 Fatty Acids Correlates Positively with Regional Brain Volumes in 1-Month-Old Term Infants. <https://academic.oup.com/cercor/article/30/4/2057/5621493>.

Morton, S. Vyas, R. Gagoski, B. Vu, C. Litt, J. Larsen, R. Kuchan, M. Lasekan, J. Sutton, B. Grant, E. Ou, Y. 2020. Maternal Dietary Intake of Omega-3 Fatty Acids Correlates Positively with Regional Brain Volumes in 1-Month-Old Term Infant. <https://academic.oup.com/cercor/article/30/4/2057/5621493?login=false>.

Nazarro, F. Fratianni, F. Cozzolino, R. Martignetti, A. Malorni, L. De Feo, V. Cruz, A. d'Acierno, A. 2020). Antibacterial Activity of Three Extra Virgin Olive Oils of the Campania Region, Southern Italy, Related to Their Polyphenol Content and Composition. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31491985/>.

Papamichael, M. Katsardis, C. Lambert, K. Tsoukalas, D. Koutsilieris, M. Erbas, B. Itsiopolos, C. 2018. Efficacy of a Mediterranean diet supplemented with fatty fish in ameliorating inflammation in paediatric asthma: a randomised controlled trial. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jhn.12609>.

Ramsden, C. Zamora, D. Leelarthapin, B. Majchrzak-Hong, S. Faurot, K. Suchindran, C. Ringel, A. Davis, J. Hibbeln, J. 2013. Use of dietary linoleic acid for secondary prevention of coronary heart disease and death: evaluation of recovered data from the Sydney Diet Heart Study and updated meta-analysis. <https://www.bmj.com/content/346/bmj.e8707>.

Ramsden, C. Zamora, D. Majchrzak-Hong, S. Faurot, K. Broste, S. Frantz, R. Davis, J. Ringel, A. Suchindran, C. Hibbeln, J. 2016. Re-evaluation of the traditional diet-heart hypothesis: analysis of recovered data from Minnesota Coronary Experiment (1968-73). <https://www.bmj.com/content/353/bmj.i1246>.

Reimers, A. Ljung, H. 2018. The emerging role of omega-3 fatty acids as a therapeutic option in neuropsychiatric disorders. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2045125319858901>

Serhan, C. Levy, B. 2018. Resolvins in inflammation: emergence of the pro-resolving superfamily of mediators. <https://www.jci.org/articles/view/97943>.

Sherry, C. Oliver, J. Marriage, B, 2016. Docosahexaenoic Acid Supplementation In Lactating Women Increases Breast Milk And Plasma Docosahexaenoic Acid Concentrations And Alters Infant Omega 6:3 Fatty Acid Ratio. [https://www.plefa.com/article/S0952-3278\(15\)00030-7/fulltext](https://www.plefa.com/article/S0952-3278(15)00030-7/fulltext).

Smith, G. Jullian, S. Reeds, D. Sinacore, D. Klein, S. Mittendorfer, B. 2015. Fish oil-derived n-3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4480667/>.

Souxa, P. Marques, R. Gomez, E. Romain, C. De Matteis, R. Zak, A. Patel, M. Collier, D. Dalli, J. 2019. Enriched Marine Oil Supplements Increase Peripheral Blood Specialized Pro-Resolving Mediators Concentrations and Reprogram Host Immune Responses. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCRESAHA.119.315506>.

Talalei, M. Sdoná, E. Calder, P. Jones, L. Emmett, P. Granell, R. Bergström, A. Melén, E. Shaheen, S. 2021. Intake of n-3 polyunsaturated fatty acids in childhood, FADS genotype and incident asthma. <https://erj.ersjournals.com/content/58/3/2003633>.

Virani, S. Alonso, A. Aparicio, H. Benjamin, E. Bittencourt, M. Callaway, C. Carson, A. Chamberlain, A. Cheng, S. Delling, F. Elkind, M. Everson, K. Ferguson, J. Gupta, D. Khan, S. Kissela, B. Knutson, K. Lee, C. Lewis, T. Liu, K. Loop, M. Lutsey, P. Ma, J. Mackey, J. Martin, S. Matchar, D. Mussolino, M. Navaneethan, S. Perak, A. Roth, G. Samad, Z. Satou, G. Schroeder, E. Shah, S. Shay, C. Stokes, A. VanWagner, L. Wang, N-Y. Tsao, C. 2021. Heart Disease and Stroke Statistics-2021 Update: A Report From the American Heart Association. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000950>.

Walker, R. Harris Jackson, K Tintle N. Shearer, G. Bernasconi, A. Masson, S. Latini, R. Heydari, B. Kwong, R. Flock, M. Kris-Etheron P. Hedengran, A. Carney, R. Skulas-Ray, A. Gidding, S. Dewell, A.

Gardner, C. Grenon, M. Sarter, B. Newman, J. Pedersen, T. Larson, M. Harris, W. 2019. Predicting the effects of supplemental EPA and DHA on the omega-3 index 2019 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31396625/>.

Warnke, I. Bird, J. Troesch, B. Calder, P. 2021. The Effect Of Long Chain Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids on Muscle Mass And Function In Sarcopenia: A Scoping Systematic Review And Meta-Analysis. [https://clinicalnutritionespen.com/article/S2405-4577\(21\)01094-9/fulltext](https://clinicalnutritionespen.com/article/S2405-4577(21)01094-9/fulltext).

Witte, V. Hermannstädter, H. Schreiber, S. Flöel, A. Hahn, A. Fiebach, J. Kerti, L. Schuhbarde, J. 2013. Long-Chain Omega-3 Fatty Acids Improve Brain Function and Structure in Older Adults. <https://academic.oup.com/cercor/article/24/11/3059/304487?login=false>

Yokotama, M. Origasa, H. Matsuzaki, M. Matsuzawa, Y. Saito, Y. Ishikawa, Y. Oikawa, S. Sasaki, J. Hishida, H. Itakura, H. Kita, T. Kitabatake, A. Nakaya, N. Sakata, T. Shimada, K. Shirato, K. 2007. Effects of eicosapentaenoic acid on major coronary events in hypercholesterolaemic patients (JELIS): a randomized open-label blinded endpoint analysis. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)60527-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)60527-3/fulltext)