

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Hoitotyön koulutusohjelma / sairaanhoitaja

Mari Montonen

VOIKO SYÖPÄÄ EHKÄISTÄ RUOKAVALION AVULLA?

Opinnäytetyö 2012

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Hoitotyön koulutusohjelma

MONTONEN, MARI

Opinnäytetyö

Työn ohjaaja

Toimeksiantaja

Marraskuu 2012

Avainsanat

Voiko syöpää ehkäistä ruokavalion avulla?

76 sivua + 11 liitesivua

Elisa Yrjölä, Ttm

Kymenlaakson Syöpäyhdistys ry

syöpä, ravinto, ravitsemus, ruokavalio

Joka kolmas suomalainen sairastuu tilastojen mukaan jossakin elämänsä vaiheessa syöpään. Tutkimusten mukaan monet syöpäsairauksista johtuu ravintotottumuksista. Syöpä on merkittävä kansansairaus, joten ravintotottumusten huomiointi syövän ehkäisyn välineenä on tärkeää.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää erilaisten tieteellisten artikkeleiden ja väitöskirjojen avulla ravitsemuksen yhteyttä syövän ehkäisyyn. Tässä opinnäytetyössä syövän ehkäisyn mahdollisuuksia tarkastellaan syöpäriskiä pienentävien ja sitä lisäävien ravintotekijöiden näkökulmasta.

Tämä opinnäytetyö on kirjallisuuskatsaus, jonka aineisto on kerätty kansainvälisistä terveys- ja ravitsemusalan lehdistä tieteellisten artikkeleiden muodossa, kotimaisten yliopistojen tietokannoista haetuista väitöskirjoista sekä aiheesta kertovasta kirjallisuudesta. Aineisto on analysoitu induktiivisen sisällönanalyysimenetelmän avulla.

Tämän opinnäytetyön tulokset on jaettu kolmeen osaan: syöpäriskiä mahdollisesti vähentäviin elintarvikkeisiin, syöpäriskiä mahdollisesti lisääviin elintarvikkeisiin ja syöpäriskiä mahdollisesti sekä vähentäviin että lisääviin elintarvikkeisiin. Lisäksi on tarkasteltu, miten näiden eri tavoin syöpäriskiä vaikuttavien elintarvikkeiden joukosta voi muodostaa syöpää ehkäisevän ruokavalion.

Syöpäriskiä mahdollisesti pienentäviä elintarvikkeita ovat muun muassa kaali, soija, tomaatti, valkosipuli, täysjyväviljat, sitrushedelmät ja vihreä tee. Vastaavasti riskiä mahdollisesti lisääviä elintarvikkeita ovat tutkimusten mukaan esimerkiksi teolliset lihavalmisteet, puhdistetut viljat ja tyydyttyneet rasvat. Syöpäriskiä samaan aikaan sekä mahdollisesti pienentäviä että lisääviä elintarvikkeita ovat muun muassa kala ja maitotuotteet.

Tämä opinnäytetyö tulee hyödynnetyksi Kymenlaakson syöpäyhdistyksen käytössä. Tässä opinnäytetyössä saavutettujen tulosten pohjalta on tarkoitus koota opetusmateriaalia Kymenlaakson syöpäyhdistyksen ryhmäopetustilaisuuteen. Opetustilaisuus on itsenäinen osa tekijän yhteistyötä syöpäyhdistyksen kanssa, eikä näin ollen ole osa opinnäytetyötä.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Health Care

MONTONEN, MARI

Bachelor's Thesis

Supervisor

Commissioned by

March 2012

Keywords

Is Cancer Prevention through Diet Possible?

76 pages + 11 pages of appendices

Elisa Yrjölä, MNSc

Kymenlaakson Syöpäyhdistys

cancer, nutrition, diet

The statistical data shows that a third of the Finnish population gets cancer in some phase of their lives. Studies have showed that many cancer incidences are caused by nutritional habits. Cancer is a significant threat to public health, so taking notice to nutritional habits as means of cancer prevention is important.

The aim of this thesis is to figure out the connection between nutrition and cancer, with the help of scientific articles and academic dissertations. In this thesis the possibilities of cancer prevention have been studied from the aspect of dietary factors that either decrease or increase the cancer risk.

This thesis is a literary review and the material used in it has been collected from international papers from the fields of health and nutrition, Finnish universities' databases and literature. The chosen material has been analyzed by inductive content analysis

The results of this study are divided into three categories: the foods that possibly decrease the risk of cancer, the foods that possibly increase the risk of cancer and the foods that possibly both decrease and increase the risk of cancer. In addition to that ways of forming a cancer preventive diet out of the foods with an impact on the risk of cancer have also been examined.

Foods that most likely can decrease the risk of cancer are cabbage, soy, tomato, garlic, and green tea, among others. The foods that may increase the risk of cancer are for example industrially made meat products, purified grains and saturated fatty acids. Foods that may both decrease and increase the risk of cancer are for example fish and dairy products.

This thesis will be used by Kymenlaakso Cancer Association (Kymenlaakson syöpäyhdistys). The results of this study will be used as a base for educational material, which will be used for the needs of group education in Kymenlaakso Cancer Association.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	7
2	KYMENLAAKSON SYÖPÄYHDISTYS	10
3	TUTKIMUKSEN TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	11
	3.1 Keskeiset käsitteet	12
	3.1.1 Syöpä	12
	3.1.2 Ravinto, ravitsemus ja ruokavalio	13
	3.2 Elintavat sairauksien ennaltaehkäisyssä	14
	3.3 Syövän yleisyys	15
	3.4 Aasian ja länsimaiden erot ravinnon tehtävän määrittelyssä	17
	3.5 Syövän aiheuttajat	19
	3.6 Syövän kehittyminen	23
	3.7 Syövän kehitysvaiheet	26
	3.8 Ravintoaineiden vaikutusmekanismeja solujen lisääntymiseen	28
	3.9 Ravinto sairauksien ehkäisijänä	29
4	TUTKIMUSONGELMA JA TAVOITTEET	31
	4.1 Tutkimusongelma	31
	4.2 Tavoitteet	32
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	33
	5.1 Kirjallisuuskatsaus	33
	5.2 Tutkimusaineiston keruu	33
	5.3 Aineiston analyysiprosessi	35
	5.3.1 Analyysiyksikön määrittäminen	36
	5.3.2 Aineiston käsittely induktiivisessa sisällönanalyysissä	37
	5.3.3 Tulosten esittäminen	38
	5.4 Sisällönanalyysimenetelmän hyödyntäminen tässä opinnäytetyössä	38

6 TULOKSET	39
6.1 Ravinnon syöpää ehkäisevät osatekijät	40
6.2 Syöpäriskiä mahdollisesti vähentävät elintarvikkeet	43
6.2.1 Kaalin syöpää torjuvat vaikutukset	43
6.2.2 Vihreiden lehtivihannesten merkitys syövän ehkäisyssä	45
6.2.3 Sipuli ja valkosipuli syövän karkottajina	46
6.2.4 Soijan syöpää torjuva vaikutus	47
6.2.5 Täysjyväviljojen ja kuidun merkitys syövän ehkäisyssä	49
6.2.6 Kurkuman syöpää torjuva vaikutus	50
6.2.7 Vihreä tee syövän ehkäisijänä	51
6.2.8 Marjojen syöpää torjuvat yhdisteet	53
6.2.9 Sitruhedelmien syövältä suojaavat vaikutukset	54
6.2.10 Omega-3-rasvahapot, kasviöljyt ja seleeni	55
6.2.11 Valkoinen liha on turvallinen vaihtoehto	56
6.2.12 Tomaatti antaa suojan eturauhassyöpää vastaan	56
6.2.13 Viinin avulla syöpää vastaan	58
6.2.14 Suklaan terveelliset polyfenolit	58
6.2.15 Kahvi voi ehkäistä syöpää	59
6.3 Syöpäriskiä mahdollisesti lisäävät elintarvikkeet	60
6.3.1 Teolliset lihajalosteet lisäävät riskiä	60
6.3.2 Punaisen lihan mahdollisesti syöpävaaralliset osatekijät	61
6.3.3 Rasvojen yhteys syöpäriskiin	61
6.3.4 Suolan ja säilönnän vaikutus syöpävaarallisuuteen	62
6.3.5 Puhdistetut viljat ja syöpäriski	62
6.4 Syöpäriskiä mahdollisesti sekä vähentävät että lisäävät elintarvikkeet	63
6.4.1 Kalan ristiriitaiset terveysvaikutukset	63
6.4.2 Punainen liha – sittenkin turvallista?	65
6.4.3 Maitotuotteiden kaksijakoiset vaikutukset syöpäriskiin	67
6.4.4 Kananmunan yhteys syöpäriskiin	68
6.5 Yhteenveto tuloksista	68

7	TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUDEN JA EETTISYYDEN ARVIOINTI	70
8	TULOSTEN HYÖDYNTÄMISSUUNNITELMA JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSIA	72
	LÄHTEET	74
	LIITTEET	

Liite 1. Tutkimustaulukko käytetystä aineistosta

Liite 2. Sisällönanalyysiprosessi

1 JOHDANTO

Syöpä on sairaus, johon sairastumisen mahdollisuus on olemassa jokaisen meidän elämässä, ja vieläpä missä iässä tahansa. Tilastojen mukaan Joka kolmas suomalainen sairastuu jossakin elämänsä vaiheessa syöpään. Sairastumisvaara suurenee iän mukana. Vuosittain syöpään sairastuu noin 29 000 ihmistä, joista puolet paranee. Väestösämme elää kaikkiaan noin 230 000 syövän jossain elämänsä vaiheessa sairastunutta ihmistä. (Syöpäjärjestöt). On tutkittu, että monet syöpäsairauksista johtuu ravintotottumuksista. Syövästä on vuosien varrella tullut merkittävä kansansairaus, joten ravintotottumusten huomiointi on varsin tärkeä seikka. (Khayat 2012, 21.) Sairastumisriski kasvaa ikääntyessä, johtuen immuunivasteen heikkenemisestä. Elimistön oma immuunijärjestelmä kun pystyy tunnistamaan ja tuhoamaan syöpäsoluja. (Bjälje, Haug, Sand, Sjaastad & Toverud 2008, 35.)

Länsimaissa syöpään sairastuu joka kolmas ihminen. Koko maailmassa vuonna 2000 sairastui kymmenen miljoonaa ihmistä, ja menehtyi samaisesta syystä kuusi miljoonaa. Maailman Terveysjärjestö WHO ennustaakin, että vuonna 2020 sairastuneita on 20 miljoonaa ja kuolonuhreja 10 miljoonaa. (Khayat 2012, 21.)

Syöpä tappaa enemmän kuin aids, tuberkuloosi ja malaria yhteensä. Se on aikuisten yleisimpiä kuolinsyitä kaikkialla maailmassa aina kehitysmaita myöten. Pelkästään meillä Suomessa siihen menehtyy vuosittain noin 11 000 henkeä. Vuosittainen sairastuneiden määrä on myös varsin huolestuttava (Taulukko 1.). Suomessa syöpä on peruskuolemansyy joka viidennessä kuolintapauksessa. (Khayat 2012, 21–23.)

Suomessa syövät aiheuttivat vuonna 2004 yhteensä yli 500 miljoonan euron kustannukset, kyseessä on siis varsin kallis sairaus. Kustannukset kasvoivat vuosien 1996 ja 2004 välillä keksimäärin kuusi prosenttia vuodessa, ja vuoteen 2015 mennessä niiden arvioidaan kaksinkertaistuvan lähes 1100 miljoonaan euroon. (Syöpäjärjestöt.) Syöpä on kansanterveydellinen ongelma, ja mikäli tulevaisuudenkuvat toteutuvat, on siitä tulossa pian myös kansantaloudellinen ongelma.

Miten tähän voidaan vaikuttaa? Tämä vuosi vuodelta kasvava kansanterveyden uhka on tätä menoa mahdoton tehtävä yhteiskunnalle – kuinka rahoittaa sairauden alati kohoavat kustannukset? Syövän kokonaan parantavaa hoitoa tuskin keksitään tarpeeksi

pian, joten tällä hetkellä on parasta tutkia sen ennaltaehkäisemisen mahdollisuuksia. (Khayat 2012, 24–25.)

Taulukko 1. Uudet syöpätapaukset Suomessa vuonna 2009 Suomen Syöpärekisterin mukaan (Pukkala, Sankila & Rautalahti, 2011, 29.).

MIEHET		NAISET	
Eturauhasen syöpä	4591	Rintasyöpä	4462
Keuhkosyöpä	1664	Paksu- ja peräsuolisyöpä	1252
Paksu- ja peräsuolisyöpä	1388	Ihosityöpä	1203
Ihosityöpä	1342	Kohdunrungon syöpä	809
Virtsarakon syöpä	707	Keuhkosyöpä	686
Non-Hodgkin-lymfooma	647	Keskushermostokasvaimet	591
Haimasyöpä	502	Non-Hodgkin-lymfooma	558
Munuaissyöpä	502	Haimasyöpä	486
Keskushermostokasvaimet	408	Munasarjasyöpä	434
Mahasyöpä	389	Munuaissyöpä	402
Kaikki syövät	12 140	Kaikki syövät	13 946

Syöpä on sairaus, joka koskettaa meistä jokaista jossakin vaiheessa elämää tavalla tai toisella. Jokainen tuntee jonkun, jolla on omakohtainen kokemus syövän sairastamisesta joko potilaan tai omaisen näkökulmasta. Syöpään liittyy edelleen useita harhakäsityksiä liittyen syöpää aiheuttaviin tekijöihin ja sen ehkäisymahdollisuuksiin. Toisin kuin usein ajatellaan, syövän ehkäiseminen voi todella olla mahdollista. Näistä ehkäisemisen mahdollisuuksista olen opinnäytetyössäni ottanut selvää. Keinot syövän ennaltaehkäisyyn löytyvät sitä aiheuttavista syistä. Toisin kuin usein ajattelemme, iso osa niistä on sellaisia, joihin voimme itse vaikuttaa.

Noin viisi prosenttia syöpätapauksista johtuu ympäristötekijöistä. Niitä ovat auringon ultraviolettisäteily ja maaperästä luonnostaan vapautuva radonkaasu. Jälkimmäiselle

tavallisen kansalaisen on vaikea tehdä mitään, mutta liialliselta auringonvalolta meitä on ohjattu suojautumaan jo useamman vuosikymmenen ajan, ja tiedämme auringonoton riskit. (Khayat 2012, 32.)

Yllättäen vain viisi prosenttia syöivistä johtuu perintötekijöistä. Perinnölliset syövät aiheuttavat riskin sairastua syöpään jo nuorella iällä elintavoista riippumatta. Kuitenkin on hyvä muistaa, että vaikka syöpä olisikin geneettistä alkuperää, se on vain yhdessä tapauksessa kahdestakymmenestä peritty vanhemmilta. (Khayat 2012, 32–33.)

Hormonit aiheuttavat noin kolmanneksen syöpätapauksista. Niille emme juuri mitään voi, kuten emme muillekaan fyysisille tekijöille. Mutta loput syyt ovat sellaisia, joihin todella voimme vaikuttaa. Tupakoinnin osuus on noin 30 % ja jäljelle jäävä osuus koostuu ravintotekijöistä. (Taulukko 2; Khayat 2012, 33.)

Taulukko 2. Eri tekijöiden osuus syöpäriskistä (Khayat 2012,33.).

Syövän aiheuttaja	Arvioitu osuus
Tupakka	30 %
Hormonit	30 %
Tulehdukset	5 %
Fyysiset tekijät	5 %
Perinnölliset tekijät	5 %
Saasteet	5 %
Ravinto	20 %

Voiko ravinto, siis nauttimamme ruoka ja juoma, todella aiheuttaa syöivistä kolmanneksen? Luultavasti vielä enemmänkin, kun otetaan huomioon ravinnon kautta elimistöömme kulkeutuvat saasteet, säteily ja tulehduttajat. Ravinto voi siis vaikuttaa syöpäriskiin joko suoraan tai epäsuorasti. (Khayat 2012, 34.)

Tarjolla on useita ennaltaehkäisyn mahdollisuuksia. Syövän ennaltaehkäiseminen käytännössä ei kuitenkaan ole yksinkertaista tai helppoa. Toisin kuin monet meille uskot-

televat, minkään yksittäisen ruoka-aineen poistaminen ruokavaliosta tai sen sinne lisääminen ei ehkäise syöpää. Varsinkaan, kun sama ruokavalio ei voi sopia kaikille. Ei ole tarkoituksenmukaista suositella samoja terveystuoteannoksia 15-kiloiselle lapselle ja 90-kiloiselle aikuiselle, tai naisille, joita uhkaa rintasyöpä ja miehille, joille vaarana on eturauhassyöpä. (Khayat 2012, 34.)

Yksilökohtaisten erojen lisäksi on otettava huomioon myös kulttuurierot. Kun ulkomaisessa tutkimuksessa todetaan jokin ruoka-aine syöpävaaralliseksi, otetaanko siinä huomioon, tuotetaanko sitä meillä samoissa olosuhteissa ja valmistetaanko se ruoaksi samalla tavoin? Esimerkiksi punaista lihaa ei voi luokitella syöpävaaralliseksi unohtaa, mistä liha on peräisin, miten kyseiset eläimet on ruokittu ja kasvatettu, miten pihvi on valmistettu ja millaiset määrät sitä kullakin aterialla syödään. Edellä mainittujen seikkojen lisäksi pihvin syöjän ikä, eli yksilölliset ravintotarpeet, sukupuoli, ja sitä kautta aineenvaihdunta, ovat seikkoja, jotka tulee ottaa huomioon määriteltäessä ruoka-aineen terveysvaikutuksia. (Khayat 2012, 35.)

Tämä opinnäytetyö on kirjallisuuskatsaus, joka rakentuu siten, että ensin opinnäytetyön teoreettisissa lähtökohdissa tullaan käsittelemään syövän yleisyyttä ja sen esiintyvyyden eroja eri puolilla maailmaa, ja näiden asioiden yhteyttä ruokakulttuurien erilaisuuteen. Lisäksi käsitellään syövän kehittymisen eri vaiheita ja ravinnon vaikutusmekanismeja solujen lisääntymiseen, sekä ravinnon merkitystä sairauksien ehkäisyssä.

Opinnäytetyön tutkimuksellisen osan tarkoituksena on selvittää tarkemmin kirjallisuuden avulla mitkä ravinnon osatekijät mahdollisesti ehkäisevät syöpää, mitkä mahdollisesti lisäävät syöpään sairastumisen riskiä, ja mitkä mahdollisesti voivat sekä ehkäistä että lisätä syöpäriskiä. Tätä opinnäytetyötä voidaan jatkossa hyödyntää Kymenlaakson Syöpäyhdistyksen opetustilaisuuksissa käytettävän opetusmateriaalien pohjana.

2 KYMENLAAKSON SYÖPÄYHDISTYS

Opinnäytetyöni toimeksiantajana on Kymenlaakson Syöpäyhdistys ry, joka on Suomen Syöpäyhdistyksen itsenäinen maakunnallinen jäsenjärjestö. Yhdistys on perustettu vuonna 1956 ja jäseniä on tällä hetkellä n. 3500. Yhdistyksen toimialueena on Kotka, Kouvola, Hamina, Miehikkälä, Virolahti, Pyhtää ja Iitti.

Kymenlaakson Syöpäyhdistys, eli KymSy tiedottaa omalla toimialueellaan syöpäsairauksista, opastaa sairauden varhaistoteamisessa sekä neuvoa jo sairastuneita hoitoon ja kuntoutukseen liittyvissä asioissa. Syöpäyhdistys tukee myös syöpään sairastuneita ja heidän läheisiään syöpäsairauden eri vaiheissa. KymSy:n palvelut ovat käyttäjilleen ilmaisia.

KymSy tekee kiinteää yhteistyötä julkisen terveydenhoidon kanssa auttaen syöpäpotilaita selviämään sairaala- ja hoitajaksojen jälkeen, sekä kehittämällä uusia toimintamuotoja yhdessä julkisen terveydenhuollon kanssa, järjestäen yhteisiä koulutuksia sekä syöpäpotilaille että terveydenhuollon työntekijöille. KymSyn toiminnanjohtaja on sairaanhoitaja Riitta Korhonen, jonka aloitteesta opinnäytetyöni sai alkunsa. KymSyllä oli tarvetta mahdollisille opinnäytetyöhankkeille, ja niistä kuultuani olin oitis kiinnostunut. Yhdessä Riitta Korhosen kanssa sovimme, mistä aiheesta teen heille työni ja mihin tarkoitukseen. Yhteyshenkilönäni Kymenlaakson Syöpäyhdistyksestä toimii neuvontahoitaja Jaana Kolin, joka on niin ikään koulutukseltaan sairaanhoitaja.

Opinnäytetyöni tulosten pohjalta on tarkoitus pitää avoin opetustilaisuus ryhmälle yhdessä Kymenlaakson Syöpäyhdistyksen kanssa. Itse opetustilaisuus ja siihen valmistettava opetusmateriaali ovat itsenäinen osa yhteistyötäni Kymenlaakson Syöpäyhdistyksen kanssa, eivätkä täten osa opinnäytetyötä.

3 TUTKIMUKSEN TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Tämän opinnäytetyön teoreettiset lähtökohdat rakentuvat käsitteiden syöpä ja ravinto, sekä niiden yhteydestä toisiinsa ennaltaehkäisy näkökulmasta, ympärille (kuva 1). Näihin käsitteisiin ja teoreettisiin näkökulmiin palatessani läpi opinnäytetyöprosessin, vältyn poikkeamasta valitusta aihepiiristä, ja tutkimus pysyy johdonmukaisena kautta linjan. Syöpä, ravinto ja ennaltaehkäisy muodostavat yhdessä työlle teoreettisen viitekehyksen.

Käsittelen tässä työssä syövän ehkäisyä ravinnon avulla ensisijaisesti riskitekijöiden näkökulmasta. Useimpien kroonisten sairauksien riskitekijä on korkea ikä, joka ei kuitenkaan sinänsä aiheuta sairauksia eikä sen aiheuttamaa riskiä voi poistaa. Riskiä lisäävä tekijä ei siis ole sama asia kuin sairauden aiheuttaja. Vastaavasti riskitekijän poistaminen tai korjaaminen ei takaa suojaa sairastumiselta. Yleiset kansansairaudet, kuten sydän- ja verisuonitaudit ja syöpä, ovat monien tekijöiden yhteisvaikutuksen tu-

losta. (Aro, Mutanen & Uusitupa 1999, 17.) Yksi syöpäriskin vaikuttava tekijä on ravinto.

Teoreettisten lähtökohtien määrittämiseksi olen luonut niin sanotun teoreettisen viitekehyksen opinnäytetyölleni. Sen avulla olen luonut kehyksen tutkimukselle. Se toimii yhdessä käsitteiden kanssa näkökulmana tarkastella tutkimusaineistoa. Teoreettisen viitekehyksen avulla voi muotoilla tutkimusongelmaa, teoreettisia tutkimuskysymyksiä ja empiirisiä tutkimuskysymyksiä. Kun teoriaa ja käsitteitä hyödynnetään monessa eri tutkimuksen vaiheessa, varmistetaan tutkimuksen pysyminen johdonmukaisessa kehyksessä. (Vilka 2005, 27.)

3.1 Keskeiset käsitteet

Opinnäytetyöni keskeiset käsitteet ovat syöpä ja ravinto. Koska ravinto on laaja käsite, olen yhdistänyt sen ikään kuin yhdeksi käsitteeksi yhdessä ravitsemuksen ja ruokavaliion kanssa. Käsitteistä syöpä on tarkasteltavana yhtenä sairautena, vaikka se pitääkin sisällään joukon sairauksia. Ehkäisymahdollisuuksia selvittäessäni tarkastelen asiaa eri syöpätyyppien osalta, ja koska useimmiten ravinnon osatekijä, joka kykenee ehkäisemään yhtä syöpätyyppiä, omaa mahdollisuuksia myös muiden syöpätyyppien torjuntaan, reflektoin näitä mahdollisuuksia kokonaissyöpäriskin vähentämiseen.

3.1.1 Syöpä

Syöpä kattaa joukon erilaisia sairauksia, joita kaikkia yhdistää solujen hallitsematon jakautuminen. Syöpä on Suomessa toiseksi yleisin kuolinsyy, kymmenisen tuhatta suomalaista kuolee siihen vuosittain. (Lyly 2005.)

Ihmisellä solujen kuolema ja jakautuminen ovat tasapainossa keskenään. Joskus kuitenkin solujen kasvua säätelevät mekanismit häiriintyvät ja jokin solutyyppi alkaa jakautua nopeammin kuin vanhoja soluja kuolee. Tällöin syntyy kasvava solukasauma, eli tuumori, kasvain. Jos kasvain kasvaa ympäröivien kudosten sisään ja tuhoaa niiden rakennetta tai leviää muualle elimistöön, on kyseessä pahanlaatuinen, eli maligni tuumori. Näitä pahanlaatuisia kasvaimia kutsutaan myös syöpäkasvaimiksi. (Bjälle ym. 2008, 35.)

Syöpäsoluille tyypillinen ominaisuus on hallitsematon jakautuminen. Kaikki normaalit solut voivat muuttua syöpäsoluiksi. Syöpää aiheuttavat aineet, karsinogeenit, voivat saada aikaan tällaisen muutoksen. (Bjälle ym. 2008, 35.)

Syövässä on kysymys epänormaalista solujen jakautumisesta sekä siitä, etteivät solut enää tottele normaaleja elimistön käskyjä. Syöpäsolut pyrkivät lisääntymään holtittomasti ja tappavat näin myös terveitä soluja. Syöpä ei ole ainoastaan ihmisen sairaus, vaan sitä tavataan lähes kaikissa eläimissä haitta lukuun ottamatta. Sana syöpä tarkoittaa aina pahanlaatuista kasvainta. Ihmisen kaksi tärkeintä syöpätyyppiä ovat sarkoomat ja karsinoomat. Sarkooma-sanalla tarkoitetaan sidekudos- ja luustoperäisiä syöpiä, kun taas ihosta, kehon onteloista ja rauhasista lähtöisin olevia syöpiä kutsutaan karsinoomiksi. Verta muodostavien kudosten syöpiä kutsutaan vastaavasti leukemioiksi ja imusolmukkeista lähtöisin olevia syöpiä nimellä lymfoomat. (Arstila 1999, 15.)

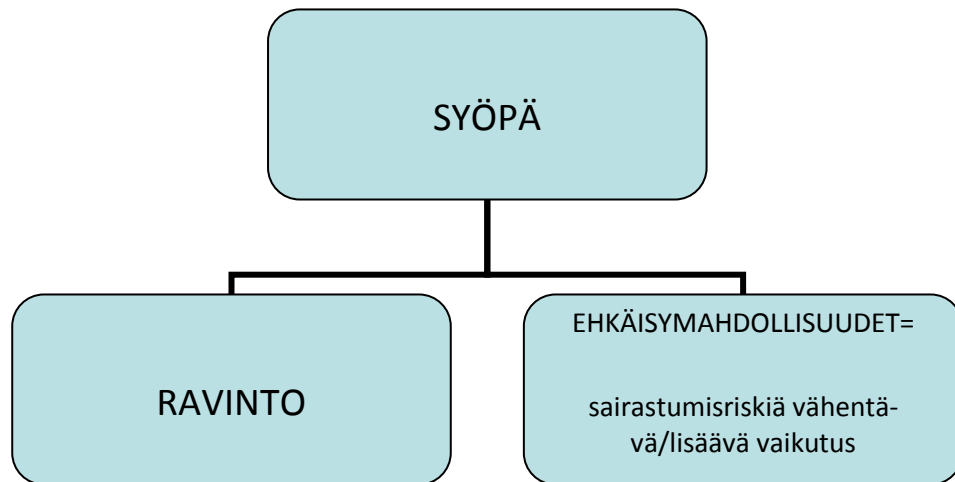
3.1.2 Ravinto, ravitseminen ja ruokavalio

Ravinto on yhtä kuin kaikki elävän olennon hyväkseen käyttämät aineet, jotka ovat välttämättömiä elämän ylläpitoa, kasvua ja lisääntymistä varten (af Heurlin, Karinpää, Karveti, Mäkinen, Seppänen, Turpeinen & Väättäinen 1977, 67.). Ravinto koostuu ruoka-aineista, ja erilaisista ruoka-aineista saadaan eri ravintoaineita. Ruoka-aineet sisältävät energia- ja suojaravintoaineita. Monipuolisella ruoka-aineiden käytöllä taataan monipuolinen ravintoaineiden saanti. (Arffman, Partanen, Peltonen & Sinisalo 2009, 13.)

Ruoka-aineiden sisältämiä ravintoaineita ovat proteiinit, hiilihydraatit, rasvat, vitamiinit ja kivennäisaineet. Ruoka-aineissa voi myös olla vierasaineita ja lisäaineita. Joihinkin ruoka-aineisiin on lisätty muun muassa kuituja, vitamiineja tai kivennäisaineita. (Arffman ym. 2009, 13.) Nämä ravintoaineet, kuidut, vitamiinit ja kivennäisaineet ovat tässä opinnäytetyössä koottu yhdeksi kokonaisuudeksi; ravinnon osatekijöiksi.

Ravitseminen on kaikkien niiden toimintojen yhteisvaikutus, joilla yksilö vastaanottaa ja käyttää hyväkseen elämän ylläpitoa, kasvua ja lisääntymistä varten välttämättömän ravinnon. Ihmisen ravitsemukseen kuuluvat ruoan valinta, ruoansulatus, erityis sekä ravintoaineiden imeytyminen ja hyväksikäyttö elimistössä. (af Heurlin ym. 1977, 69.)

Ruokavalio sen sijaan on yksilön ruoakseen käyttämät ruoka-aineet tai ruoat kokonaisuutena (af Heurlin ym. 1977, 75.). Niin ravinto, ravitsemus kuin ruokavaliokin ovat tässä opinnäytetyössä nivottu ikään kuin yhdeksi käsitteeksi, koska ne ovat niin tiiviissä yhteydessä toisiinsa ja kukin niistä esiintyy työssä käsiteltävissä tutkimuksissa, sekä yhdessä että erikseen.



Kuva 1. Teorettinen viitekehys rakentuu käsitteiden ympärille.

3.2 Elintavat sairauksien ennaltaehkäisyssä

Ravinnolla ja muilla elintavoilla on suuri merkitys terveyden ylläpidossa ja sairauksien ehkäisyssä. Elintavat vaikuttavat useimpien kroonisten kansantautien taustatekijöihin. Näitä tekijöitä ovat lihavuus, rasva- ja sokeriaineenvaihdunta sekä verenpaine ja näiden kautta elintavat vaikuttavat esimerkiksi sydän- ja verisuonitautien ja syövän ilmaantuvuuteen. (Aro ym. 1999, 5.)

Tutkimusten mukaan jopa kolmannes ympäristön ja elintapojen aiheuttamista syöpäsairauksista johtuu ravinnosta. Ravintotekijät, alkoholi, liikunnan puute ja lihavuus ovat merkittävässä roolissa syövän kehittämisessä. Ravinto sisältää toisaalta syöpää aiheuttavia yhdisteitä, eli karsinogeneenejä, ja toisaalta tekijöitä, jotka nopeuttavat syövän kehittymistä. Tiedetään olevan myös ravintotekijöitä, jotka mitä todennäköisimmin ehkäisevät syövän syntyä. (Haglund, Hakala-Lahtinen, Huupponen & Ventola 1998, 271.)

3.3 Syövän yleisyys

Naisten yleisin syöpämuoto on rintasyöpä ja miesten eturauhasen syöpä. Suolistosyövät ovat toiseksi yleisimpiä syöpiä. Ennusteita syövän ilmaantuvuudesta tehdään, jotta voitaisiin ennakoida, kuinka paljon syövän hoitoon tarvitaan tulevaisuudessa sairaalapaikkoja, laitteita sekä henkilökuntaa. Viimeisin ennuste on Syöpä 2015, joka on tehty vuoteen 2003 asti havaittuun ilmaantuvuus- ja kuolleisuuskehitykseen perustuvan tiedon pohjalta. (Hakama, Hakulinen, Johansson, Rautalahti & Vertio 2006, 6.)

Syöpä 2015 -ennusteen mukaan useimpien syöpämuotojen kehitys noudattanee aikaisemmin havaittuja suuntauksia, eli suolistosyöpä mitä todennäköisimmin yleistyy yhä, ja on luultavasti sekä miesten että naisten toiseksi yleisin syöpä vuonna 2015. Ihomelanooman ilmaantuvuuden kasvu on saatu pysähtymään, mutta sen sijaan ihon okasolusyöpä on yleistymässä. Mahasyövän ilmaantuvuus on laskenut niin Suomessa kuin länsimaissa yleensäkin 1950-luvulta lähtien jääkaappien yleistymisen seurauksena. Jääkaappien syrjäytettyä perinteiset säilöntämenetelmät, kuten suolauksen ja savustamisen, myös mahasyöpien määrä kääntyi laskuun. Osittain siihen vaikutti myös helikobakteeri-infektioiden harvinaistuminen, mutta myös ravintotekijöillä on ollut vaikutuksensa kehityksen suuntaan. Samoihin aikoihin Suomessa alkoi olla myös ympärivuotisesti tuoreita hedelmiä saatavilla, joka osaltaan tukee ajatusta ravintotekijöiden vaikutuksesta mahasyövän vähenemiseen. Mahasyövän ennustetaan vähenevän entuudestaan vuoteen 2015 mennessä, miehillä kuuteen tapaukseen 100 000 kohti ja naisilla kolmeen. (Hakama ym. 2006, 6.)

Ruokavalion vaikutusta syövän kehittymiseen valaisee huomattavasti katsaus syövän ilmaantuvuuteen maailmanlaajuisella tasolla. Syöpää ei nimittäin esiinny samalla tavalla kaikkialla maailmassa. Maailman terveysjärjestö WHO: tutkimusten mukaan eniten syöpää on Itä-Euroopan maissa, kuten Unkarissa ja Tšekissä, joissa on todettu 300–400 syöpätapausta 100 000 asukasta kohti. Toiseksi eniten syöpää esiintyy teollistuneissa länsimaissa, kuten Kanadassa ja Yhdysvalloissa. Näissä maissa vastaava luku on 260 syöpätapausta 100 000 asukasta kohden. Toista ääripäätä vertailussa edustavat Kaakkois-Aasian maat, Kiina, Intia ja Thaimaa, joissa syöpää esiintyy merkittävä paljon vähemmän, noin 100 tapausta 100 000 asukasta kohti. (Béliveau & Gingras 2007, 20.)

Syövän esiintymistä tarkastellessamme voimme todeta, että määrien ohella myös syöpätyyppien esiintyvyys vaihtelee maiden välillä melkoisesti. Tasaisimmin ja laajimmin maailmassa esiintyy keuhkosyöpää, jonka keskeisimmän aiheuttajan, tupakan, me tunnemme. Erot näkyvät muiden syöpien kohdalla selvemmin. Teollisuusmaiden ongelmana ovat paksusuoli-, rinta- ja eturauhassyöpä. Aasian maissa näitä syöpiä esiintyy verrattain vähän. Aasiassa sen sijaan tavataan enemmän maha-, ruokatorvi- ja maksasyöpää. Esimerkiksi kun Yhdysvalloissa 100 naista 100 000:sta saa rintasyövän, Thaimaassa vastaava luku on 8. Paksusuolisyöpää tietyissä länsimaissa esiintyy 50 ihmisellä 100 000:sta, Intiassa sen sijaan vain 5. Näin merkittäviä erot ovat. (Béliveau & Gingras 2007, 20–21.)

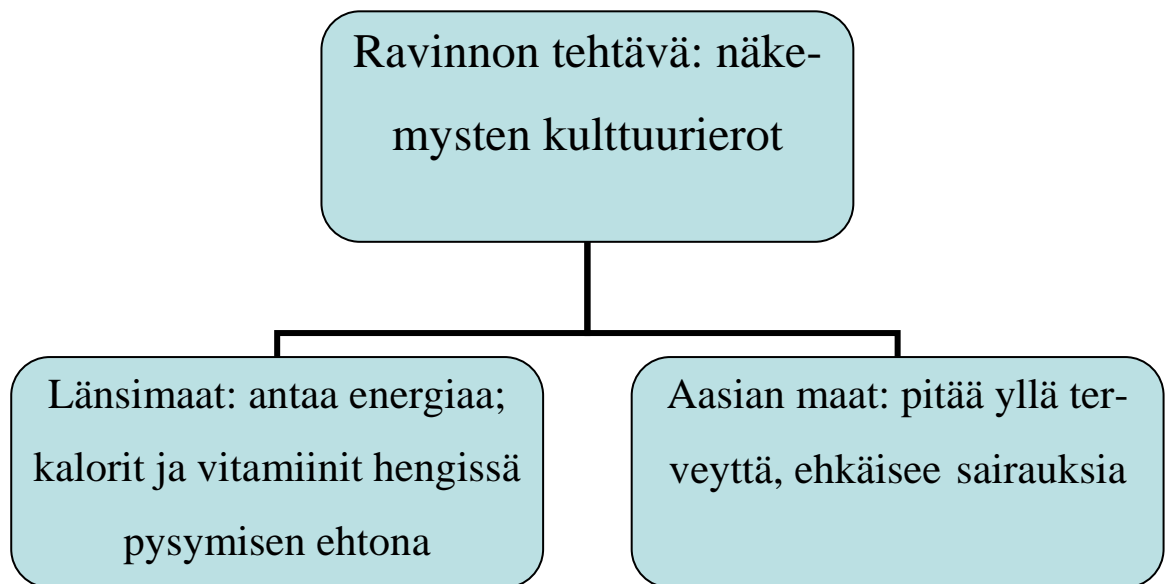
Erot eivät suinkaan johdu perimästä. Sen ovat osoittaneet väestön muuttoliikkeiden yhteydessä tehdyt tutkimukset. Nämä tutkimukset ovat vahvistaneet sen tosiasian, että syöpien esiintymisen erot liittyvät tiiviisti elintapojen eroihin. Esimerkiksi eturauhassyöpä, joka on Japanissa verrattain harvinainen, on Havaijille muuttaneiden japanilaisten parissa esiintymistiheydeltään kymmenkertainen Japanissa asuviin maanmiehiinsä verrattuna ja ylsi täten lähes syntyperäisten havaijilaisten tasolle. Jo ensimmäisessä ja toisessa sukupolvessa uuden maan riskimallit ovat heijastuneet sinne muuttaneeseen väestöön. Samankaltaisia tuloksia on saatu myös muissa vastaavanlaisissa tutkimuksissa. Yksi esimerkki otettakoon pohjoisamerikkalaisen mustan väestön ja Nigerian mustan väestön välillä tehdystä tutkimuksesta. Afrikkalaisen mustan väestön parissa esiintyi eturauhassyöpää jyrkästi vähemmän kuin pohjoisamerikkalaisella mustalla väestöllä. Sitä vastoin maksasyövän esiintyvyyshluvut olivat päinvastaiset Afrikassa laajalti esiintyvän hepatiittiviruksen vuoksi. Afrikassa maksasyöpä on huomattavasti yleisempi kuin Amerikassa. Tutkimus osoitti myös, että pohjoisamerikkalaisen mustan ja valkoisen väestön parissa syöpien esiintymistiheydessä ei havaittu eroja. (Béliveau & Gingras 2007, 21–23; Hultén 2010, 11.)

Edellä mainitun kaltaiset tutkimukset vahvistavat syövän olevan ennen kaikkea elintapasairaus, koska perimän osuus on osoittautunut varsin pieneksi syövän kehittymisessä. Mutta mikä elintapojen muutos voi nostaa näin nopeasti syövän esiintyvyyttä asuinpaikkaa vaihtaneiden parissa? Kaikki tutkimukset, joita aiheesta on tehty, ovat yksimielisesti osoittaneet, että syynä ovat entisen ruokavalion hylkääminen ja uuden kotimaan ruokailutottumusten omaksuminen. Muutokset esimerkiksi kotimaastaan lähteneiden japanilaisten kohdalla ovat olleet valtavia: he ovat jättäneet taakseen esi-

merkillisen ruokavalion, joka sisältää runsaasti monipuolisia hiilihydraatteja ja kasviksia ja on vähärasvainen, ja ryhtyneet syömään länsimaiseen tapaan runsaasti valkuaisaineita ja eläinrasvoja sisältävää ruokaa. Japanilaisten osalta mainittakoon, että myös kotimaassaan asuvien japanilaisten ruokavalio on muuttunut viime vuosikymmeninä länsimaita ihailevan trendin myötä. Japanissa lihan kulutus on viime vuosina seitsenkertaistunut, ja samalla paksusuolen syövän määrä on viisinkertaistunut. Tiettyjen syöpätyyppien esiintymistiheys on siis suorassa yhteydessä länsimaiseen ruokavalioon. (Béliveau & Gingras 2007, 23–24.) Vaikka japanilaiset ovat alkaneet sairastua yhä nopeammassa tahdissa aiemmin vain länsimaihin yhdistettyihin syöpäsairauksiin, heillä ei kuitenkaan ole havaittu samanlaisia syöpäsairauksien riskimalleja kuin muissa korkean elintason maissa. Ruumiinavaustutkimusten mukaan japanilaisilla on ollut rinta- ja eturauhassyöpää yhtä paljon kuin amerikkalaisilla ja ruotsalaisilla. Poikkeuksena on, että heillä syöpä ei ole levinnyt vaan on jäänyt vaarattomaksi. Tutkijat uskovat sen johtuvan ravinnon erilaisuudesta – japanilaiset syövät yksinkertaisesti paljon monipuolisemmin syövältä suojaavia aineita sisältäviä elintarvikkeita. (Hultén 2010, 11.)

3.4 Aasian ja länsimaiden erot ravinnon tehtävän määrittelyssä

Ruokavalion vaikutusta syövän esiintymistiheyden eroavaisuuksiin Aasian maiden ja länsimaiden välillä voidaan valaista kulttuurieroja tarkastelemalla. Tärkein ero on siinä, mikä merkitys ruoalle yleensä elämässä annetaan (ks. kuva 2). Länsimaissa ruoasta haetaan ensisijaisesti elimistölle sen tarvitsemaa energiaa ja ruokavalion arvo määritetään kaloreissa ja vitamiineissa. Aasiassa sitä vastoin ravinto on aina yhdistetty terveydentilan ylläpitoon, eli kun ruoasta hankitaan energiatarpeen tyydyttämiselle välttämättömiä ravintoaineita, se ei saa tapahtua fyysisen ja henkisen hyvinvoinnin kustannuksella. Ei siis ole sattumaa, että länsimaisen ruokavalion keskeisin anti on juuri valkuaisaineissa ja eläinrasvoissa, eli naudanlihassa ja maitotuotteissa, kun taas kasvien ja hedelmien osuus on pienempi. Aasian maissa taas kasvikset ja hedelmät ovat olennainen osa ruokavaliota, ja valkuaisaineiden lähteenä toimivat kala ja palkokasvit, erityisesti soija, ja naudanlihan ja tyydyttyneiden eläinrasvojen osuus on pieni. (Béliveau & Gingras 2007, 25–26.)



Kuva 2. Ravinnon tehtävä eri kulttuurien näkökulmasta (Béliveau & Gingras 2007.).

Sen lisäksi että länsimaisessa ruokavaliossa tyydyttyneitä rasvoja on liikaa, monet muutkin sille ominaiset piirteet saavat epäilemään sen olevan haitallista terveydelle. Länsimaissa teollistuminen on vaikuttanut katastrofaalisella tavalla kuluttajille tarjottavan ravinnon laatuun ja sisältöön. Ihmisille tarjotaan valtavia määriä teollisesti tuotettua ruokaa, joka on valmistettu sarjatyönä huonolaatuisista raaka-aineista. Esimerkiksi leivonnaisten, myös leivän valmistukseen on käytetty niin jalostettuja, käsiteltyjä ja hienojakoisia jauhoja, että ne vapauttavat verenkiertoon valtavia määriä sokereita. Kasviöljyt usein puristetaan niin korkeissa lämpötiloissa, että niiden ominaisuudet muuttuvat niinkin radikaalisti, että niissä muodostuu elimistölle myrkyllisiä lipidejä, kuten transrasvoja. Suolattuihin elintarvikkeisiin on monesti lisätty säilöntäaineita, jotka voivat muuttua elimistössä karsinogeenisiksi aineiksi. (Béliveau & Gingras 2007, 26.)

Teollisen ruoan toinen suuri epäkohta johtuu suurista tuotantomääristä, joiden ansiosta voidaan vähentää tuotantokustannuksia ja täten tuottaa suuria ruokamääriä halpaan hintaan suurelle osalle väestöä. Yltäkylläisyyden ongelma on se, että valtaosa ihmisistä antautuu houkutuselle syödä liikaa – ja huonosti, jolloin heidän elimistönsä kuormittuu sokerista ja rasvoista. Seurauksena on luonnollisesti lihominen, pahimmillaan liikalihavuus. Useista liikalihavuuden terveysvaikutuksista, kuten riski sairastua sydän- ja verisuonitauteihin ja tyyppin II diabetekseen, on puhuttu jo pitkään. Vaikka väestöä on valistettu näistä terveysvaikutuksista jo pitkään, on vähemmälle huomiolle

jäänyt liikalihavuuden yhteys syöpään. Liikalihavuus on merkittävin yksittäinen ruokavalioon liittyvä tekijä, joka aiheuttaa syöpää. (Béliveau & Gingras 2007, 26–27.)

Amerikkalaisen tutkimuksen, johon osallistui 900 000 liikalihavaa ihmistä, mukaan liikalihavuudella ja syöpään sairastumisriskillä on merkittävä yhteys. Liikalihavuutta pidetään syyllisenä jopa 35 prosenttiin miesten paksusuolisyövän aiheuttamista kuolemantapauksista ja peräti 60 prosenttiin naisten kohtusyöpäkuolemista. Tupakoimattomien amerikkalaisten parissa 10 prosenttia kaikista syövän aiheuttamista kuolemantapauksista johtuu siitä, että painoindeksi on yli 25. Painoindeksi saadaan jakamalla paino (kg) pituuden (m) neliöllä. (Béliveau & Gingras 2007, 27.)

Liikapainon epäedullisesta vaikutuksesta syöpäriskiinkin puhuu puolestaan myös tutkimukset, joissa on havaittu, että pohjoisamerikkalaisten ruokailutottumusten levittyä Eurooppaan ja Aasiaan, ovat niin liikalihavuus kuin paksusuoli- ja eturauhassyöpä sekä sydän- ja verisuonitaudit lisääntyneet merkittävästi aikaisempaan määrään nähden. Hälyttävistä tilastotiedoista huolimatta pikaruoka- ja ns. roskaruokamainonta leviää kaikkialle ja on suunnattu yhä enenevässä määrin nuorelle yleisölle – nuorille ja yhä useammin myös lapsille. Huolestuttavaa on, kuinka passiivisina ihmiset hyväksyvät sen, että televisiosta tulee parhaaseen katseluaikaan lapsiin ja nuoriin vetoavia jättihampurilaisia, litroitain virvoitusjuomia ja transrasvoilla kyllästettyjä välipaloja esitteleviä mainoksia. Tällaisen vääristyneen ”ravintovalistuksen” hyväksyminen aiheuttaa sen, että tulevaisuuden sukupolvien terveysongelmista joudutaan maksamaan kallis hinta. Asennemuutos on paikallaan ainakin sen suhteen, että syöminen ei ole pelkkä nälän ja janon sammuttamiseen tarkoitettu toiminto, joka ei mitenkään vaikuta terveyteen. (Béliveau & Gingras 2007, 27.) Tässä meillä länsimaisilla kansoilla olisi opittavaa aasialaisilta lajitovereiltamme.

3.5 Syövän aiheuttajat

Työikäisen väestön syöpäkuolleisuuden pienentyessä on syöpään sairastuneiden vuosittainen määrä neljässäkympmenessä vuodessa yli kaksinkertaistunut. Suurimpana syynä sairastuvuuden rajuun lisääntymiseen on vanhojen ikäluokkien kasvu ja syövän ennusteen paraneminen. (Aro ym. 1999, 21.)

Yleensä syöpää pidetään tautina, jonka aiheuttavia tekijöitä on mahdoton hallita. Useissa pohjoisamerikkalaisissa haastattelututkimuksissa on selvitetty ihmisten käsi-

tyksiä syövän syistä, ja niissä on paljastunut, miten voimattomiksi ihmiset tuntevat itsensä syövän edessä. Käsitys on, että 89 prosenttia ihmisistä uskoo syövän johtuvan perimästä, ja yli 80 prosenttia pitää syövän tärkeimpinä laukaisijoina ympäristötekijöitä, kuten teollisuuden tuottamia saasteita tai ruoassa olevia torjunta-ainejäämiä. Peräti 92 prosenttia on sitä mieltä, että elintavoista tupakointi aiheuttaa syöpää ja vain puolet uskoo ravinnon vaikuttavan syövän kehitykseen. Ihmiset eivät siis juurikaan usko voinnansa vaikuttavan syövän syntyyn – jopa puolet haastatelluista uskoo sen olevan mahdotonta. (Béliveau & Gingras 2007, 18.)

Asia ei kuitenkaan ole niin kuin haastatellut ihmiset uskovat sen olevan. Tupakointia lukuun ottamatta ihmisten käsitykset eivät lainkaan vastaa useimpia tutkimustuloksia syövän puhkeamisen aiheuttavista tekijöistä. Tarkasteltaessa syövän aiheuttajia, käy ilmi, että itse asiassa vain pieni osa on sellaisia, ettei niihin tosiaankaan voi vaikuttaa. Perinnöllisyydellä on toki oma vaikutuksensa syövän syntyyn, mutta ei suinkaan niin laaja kuin ihmiset uskovat. Esimerkiksi identtisillä kaksosilla tehtyjen tutkimusten perusteella on päätelty, että vain enintään 15 prosenttia syövästä johtuu perimän virheellisistä geneistä. Ympäristön saasteiden merkitys on todellisuudessa vielä kauempana vallitsevista käsityksistä, nimittäin ilman ja veden saasteiden ja torjunta-ainejäämien aiheuttamat syövät edustavat vain kahta prosenttia syöpätapauksista. Kasvien ja hedelmien torjunta-ainejäämämäärät ovat niin vähäiset, etteivät ne niin pieninä määrinä aiheuta syöpää. Sen sijaan on useampaan kertaan osoitettu, että kasvien ja hedelmien nauttiminen vähentää riskiä sairastua syöpään. (Béliveau & Gingras 2007, 18–20.)

Vaikeasti hallittavien tekijöiden, kuten perimän, ympäristön ja virusten, osuus syöpätapauksissa on yhteensä noin 30 prosenttia, mikä tarkoittaa sitä, että 70 prosenttia syöpätapauksista aiheutuu suoraan elintapoihin liittyvistä tekijöistä. Näitä tekijöitä ovat tupakointi, alkoholin ja huumeiden käyttö, liikunnan vähyys ja ruokavalio. Toisin sanoen, jos kaksi kolmasosaa syöpätapauksista liittyy näin selvästi elintapoihin, voidaan päätellä, että myös kaksi kolmesta syöpätapauksesta voidaan torjua elintapoja korjaamalla. Siinä meillä on täten hyvä syy hylätä tappiomieliala syövän torjunnan suhteen ja aiheutta alkaa tarkastella ongelmaa aivan uudesta näkökulmasta. (Béliveau & Gingras 2007, 20.)

Ravinto voi vaikuttaa syövän kehittymiseen monin eri tavoin. Se voi sisältää karsinogeenia, kuten esimerkiksi homehtuneiden maapähkinöiden aflatoksiini, joka aiheut-

taa Afrikassa maksasyöpää. Karsinogeeneja voi muodostua myös ravinnon komponenteista. Esimerkiksi nitraateista ja nitriiteistä voi mahalaukussa muodostua karsinogeenisia yhdisteitä, N-nitrosoyhdisteitä eli nitrosamiineja. Savustaminen ja käristäminen sen sijaan ovat ruoan valmistustapoja, joiden lopputuloksena voi syntyä karsinogeenisia aineita. Ravinnossa on myös karsinogeenien kuljetukseen aktivaatioon ja deaktivaatioon vaikuttavia tekijöitä. Esimerkiksi ravintokuitu vähentää paksusuolen sisällön karsinogeenipitoisuutta ja lisää sen poistumisnopeutta. Antioksidanteista A-, C- ja E-vitamiinit sekä seleeni deaktivoivat potentiaalisia karsinogeeneja. Tuumoripromootio on yksi tärkeimmistä ravintotekijöiden vaikutuksista syövän kehittymiseen. Rasva on tunnettu promootori esimerkiksi rintasyövän eläinmodelleissa. Koska ravinto vaikuttaa myös hormonitasapainoon, vaikuttaa se myös syövän vaaraan. Vaihdenvuosi-ikä ylittäneillä naisilla tämä näkyy liikapainon yhteydessä suurentuneeseen rintasyöpäriskiin. Liikapaino vaikuttaa lisäämällä estrogeenien muodostumista lisämunuaisen erittämistä androgeenisista hormoneista. Ravinnon fytoestrogeeneilla on vaikutus hormonitasapainon kautta todennäköisesti myös rinta- ja eturauhassyövän riskiin. (Aro ym. 1999, 22.)

Syöpävaaraa lisäävät ilmeisesti useat sekä ruoassa luonnostaan olevat että ruoanvalmistuksessa syntyvät aineet. Vastaavasti toisilla aineilla, erityisesti eräillä kasviksissa olevilla tekijöillä, taas arvellaan olevan syövilta suojaava vaikutus. (Taulukko 3; Aro ym. 1999, 22–23.)

Taulukko 3. Ravintotekijöitä, joiden on todettu tai epäilty vaikuttavan syöpävaaraan (Aro ym. 1999, 23.).

Vaaratekijöitä	Suojatekijöitä
Liikapaino	A-vitamiini
Alkoholi	Karotenoidit
Rasva	C-vitamiini
Ruokasuola	E-vitamiini
Ravinnon karsinogeenit	D-vitamiini
<ul style="list-style-type: none"> • Luonnostaan esiintyvät • Ruoanvalmistuksessa syntyvät • Torjunta-ainejäämät • Ympäristömyrkyt 	Foolihappo
	Kalsium
	Seleen
	Ravintokuitu
	Fytoestrogeenit
	Ravinnon antikarsinogeenit

Yhtenä selityksenä esimerkiksi mahasyövän ilmaantuvuuden jatkuvalla pienentymiselle pidetään ravinnon yleisen laadun paranemista. Pilaantuneen, suolatun, savustetun ja käristetyn ruoan käyttö on vähentynyt samalla kun ravinnon vitamiinipitoisuus on kasvanut. Runsaan kasvien käytön on todettu liittyvän pienentyneeseen mahasyövän vaaraan. Mahasyövällä on kuitenkin useita aiheuttajia, aina *Helicobacter pylori* -tulehduksesta alkaen. (Aro ym. 1999, 23.)

Keuhkosityövän tärkein aiheuttaja on kiistatta tupakointi, mutta myös ravinnolla saattaa olla vaikutusta tupakoijan vaaraan saada keuhkosityöpä. Vahvin epidemiologinen näyttö on kasvien ja hedelmien runsaan käytön suojavaikutuksesta. On todennäköistä, että myös karotenoideilla on suojavaikutuksia, vaikka interventiotutkimusten perusteella valmisteista saatu beetakaroteeni ei suinkaan pienennä keuhkosityövän riskiä tupakoitsijoilla, vaan saattaa jopa lisätä sitä. (Aro ym. 1999, 23.)

Kun kaikki tutkimustieto ravinnon ja syövän vaaran välisistä yhteyksistä kootaan yhteen, on hyvin selvää, että ruokavalio, jonka avulla voisi parhaiten ehkäistä syöpää, sisältää vain vähän rasvaa, alkoholia, suolaa sekä savustettuja ja korkeissa lämpötiloissa valmistettuja ruokia, mutta runsain määrin kasviksia ja hedelmiä. Tällainen ruoka on luonnostaan paljon vitamiineja ja kivennäisaineita sisältävää. Vitamiini- ja kivennäisainevalmisteiden antamasta mahdollisesta lisähyödystä ei ole vakuuttavaa tietoa, niin kuin ei myöskään kasvien sisältämien antiestrogenien ja antikarsinogeenien vaikutuksista. (Aro ym. 1999, 24.)

3.6 Syövän kehittyminen

Syöpää on vuosikymmenten ajan tutkittu kiihkeästi ympäri maailmaa löytämättä kuitenkaan keinoa, jolla kaikki syövät voitaisiin parantaa. Useisiin syöpiin meillä on hoitokeinoja, osa jopa paranee täysin, mutta valittavan monen syöpäpotilaan kohdalla elinaika jää alle odotusten. Toisinaan löytyy uusia lääkkeitä, joilla on valtavat lupaukset, mutta ne osoittautuvatkin odotettua heikompitehoisiksi tai jopa tehottomiksi. Miksi syöpää on niin vaikea hoitaa? Kysymys on varsin ratkaisevanlaatuinen ja sitä on syytä pohtia huolellisesti, ennen kuin voidaan alkaa selvittämään uusia keinoja syövän vastaiseen taisteluun. (Béliveau & Gingras 2007, 31.)

Taistelussa syöpää vastaan on ensiarvoisen tärkeää tuntea vastustajansa. Kaikkia niitä molekyyli-tason reaktioita, jotka johtavat syövän kehittymiseen ei tässä opinnäytetyössä ole tarkoitus käydä läpi. Se vain havainnollistaisi syövän monimutkaisuutta antamatta mitään uutta tai hyödyllistä tietoa niistä keinoista, joilla syövän yleisyyttä voidaan vähentää. (Béliveau & Gingras 2007, 31.) Käyn läpi ne syövän kehittymisen kannalta olennaisimmat vaiheet ja reaktiot, joihin juuri ravinnolla voidaan vaikuttaa.

Jotta ymmärtäisi, miten monitahoinen prosessi syövän kehittyminen on, täytyy tutustua ensin kaiken maapallolla olevan elämän perusyksikköön, eli soluun – sen koostumukseen ja eri osien toimintaan. Solun neljä tärkeintä rakenneosaa ovat tuma, valkuaisaineet, mitokondrio ja solukalvo. Nämä osat ovat avainasemassa myös syövän kehityksessä. (Béliveau & Gingras 2007, 32.)

Tumassa sijaitsee kaikki solujen sisältämät geenit, jotka muodostavat DNA:n. Geenit ohjaavat solun käyttäytymistä ja saavat sen reagoimaan ympäristön pieniinkin muutoksiin sekä valmistamaan toiminnalleen välttämättömiä valkuaisaineita, eli proteiine-

ja. Jos solulta puuttuu vaikkapa sokereita, geenit antavat käskyn valmistaa sokerinkuljetukseen erikoistuneita valkuaisaineita. Varastot täydentyvät ja solu pystyy jatkamaan elämäänsä. Mutta jos geenin ”lukemisessa” tapahtuu virheitä, tuotetut valkuaisaineet eivät pystykään suoriutumaan tehtävässään tarkoituksenmukaisesti, ja tämä virhe voi johtaa syövän kehittymiseen. (Béliveau & Gingras 2007, 32–33.)

Valkuaisaineet ovat molekyyliä, joiden tehtävänä on huolehtia solun yhtenäisyyden ylläpidolle välttämättömistä tehtävistä. Ne muun muassa kuljettavat verenkierron kuljettamia ravintoaineita soluun, välittävät tietoa ympäristön muutoksista tai muuntavat ravintoaineita energiaksi. Useat valkuaisaineet ovat entsyymejä, joilla on kyky muuttaa sellaisenaan käyttökelvottomat ainekset solun elämälle välttämättömiksi tuotteiksi. On tärkeää, että entsyymien tuotantoa säätelevät geenit ”luetaan” virheettömästi, koska muuten tuotetaan sellaisia valkuaisaineita, jotka eivät kykene täyttämään tehtäviään tarkoituksenmukaisesti tai jopa alkavat toimia ylikierroksilla ja saattavat täten solun epätasapainoon. Syöpä johtuu siis aina valkuaisaineiden ja eritoten entsyymien tuotannossa tapahtuneista virheistä. (Béliveau & Gingras 2007, 33.)

Mitokondrio on solun energiantuottaja. Siellä ravinnosta saatavien yhdisteiden, kuten sokereiden, valkuaisaineiden ja lipidien sisältämä energia muuntuu soluenergiaksi, eli ATP:ksi. Polttoaineena tässä energianmuuntoprosessissa toimii happi, jonka käytöstä syntyy myrkyllisiä jätteitä, niin kutsuttuja *vapaita radikaaleja*. Ne voivat toimia syövän käynnistäjinä aiheuttamalla muutoksia, eli *mutaatioita* geeneihin, mikä puolestaan johtaa valkuaisainetuotannon virheisiin. (Béliveau & Gingras 2007, 33.)

Solukalvo pitää solun kasassa ja suojaa solua haitallisilta tekijöiltä. Se sisältää useita eri valkuaisaineita, joita kutsutaan *reseptoreiksi*. Ne ottavat verenkierrossa kulkevia kemiallisia viestejä ja koodaavat ne sellaiseen muotoon, että solu kykenee reagoimaan ympäristön vaihteluihin. Jos geenien sisältämät reseptorivalkuaisaineiden koodit luetaan väärin, seuraukset voivat olla vakavat. Toisin sanoen, jos solu ei kykene reagoimaan sen ulkopuolisiin tapahtumiin, se hukkaa ns. viiteryhmänsä ja alkaa toimia omavaltaisesti ympärillä olevista soluista välittämättä. Tällaisesta solun käyttäytymisestä voi seurata syövän syntyminen. (Béliveau & Gingras 2007, 33–34.)

Syöpä syntyy solujen hallitsemattomasta jakautumisesta. Solu on äärimmäisen muokautuvainen ympäristön vaihteluihin. Se muuntaa geenejään tuottaakseen uudenlaisia valkuaisaineita, joiden avulla se voi puolustautua paremmin uusien hankaluuksien vas-

taan. Solujen kyky tuottaa geenimutaatioita on siis elämälle välttämätön ominaisuus, jota ilman ihminen ei olisi koskaan kehittynyt. Monisoluisia organismeja on maapallolla ollut noin arviolta 600 miljoonaa vuotta. Kehitys yksittäisistä soluista monisoluisiksi organismeiksi on ollut radikaali muutos solun luonteessa, sillä se merkitsi sitä, että organismin hengissä pysymisestä tuli yksittäisten solujen elämää tärkeämpää. Solut ovat toisin sanoen muuttuneet individualisteista epäitsekkäiksi ja hylänneet omat vapautensa muunnella geenejään omien tarpeidensa mukaan. Merkittävin etu tällaisesta organismin muodostumisesta oli tehtävien jako solujen kesken, koska se helpotti niiden toimintaa suhteessa ympäristöönsä. Tietyt solut ovat erikoistuneet tehtäviin, jotka liittyvät niiden läheisyydessä olevien ravintoaineiden tunnistamiseen, kun taas toiset solut ovat erikoistuneet sulattamaan ravintoaineita ja näin tuottamaan organismille energiaa. Erikoistumisella on saavutettu paremman suorituskyvyn ja tehon omaavia valkuaisaineita. (Béliveau & Gingras 2007, 34–35.)

Ihminen on solujen erilaistumisen ansiosta kehittynyt valtavan monimutkaiseksi kokonaisuudeksi. Eriilaistumisen säilyttäminen on ratkaisevan tärkeää elimistön tarkoituksenmukaiselle toiminnalle. Jos esimerkiksi ajatteluun erikoistuneet hermosolut alkaisivat yhtäkkiä toimia vaikka ihosolujen tavoin, eivät enää välittäisi hermoimpulsseja, siitä kärsisi koko elimistö. Kun jokainen elimistön solu toimii sille kuuluvan tehtävän mukaisesti, on tuloksena koko elimistön solujen muodostaman kokonaisuuden hyvinvointi. (Béliveau & Gingras 2007, 35.)

Jotta ihmiselimistö toimisi tarkoituksenmukaisesti, on niiden kaikkien toimintojen palveltava yhteistä etua. On helppo ymmärtää, miten haavoittuva tällainen monimutkainen järjestelmä on ja miten toimintavapauttaan tavoittelevat solut jatkuvasti kapinoivat sitä vastaan. Näin tapahtuu koko ihmiselämän ajan. Heti kun solu joutuu ulkoa päin tulevan uhan kohteeksi, olipa hyökkääjänä syöpää aiheuttava aine, virus tai suuri määrä vapaita radikaaleja, sen ensimmäinen reaktio on tulkita hyökkäys uhaksi, joka sen on vältettävä omia geenejään muuntelemalla. Kun tällaisia hyökkäyksiä tapahtuu koko elämän ajan, vaurioituneet solut saattavat unohtaa oman osuutensa kokonaisuudessa ja alkaa kapinoida tehtävänsä vastaan. Onneksi tällaiset kapinoivat solut eliminoituvat nopeasti eivätkä elintoiminnot joudu kärsimään. (Béliveau & Gingras 2007, 35–36.)

Syövän kehittyminen käynnistyy siis silloin, kun solu kieltäytyy noudattamasta tehtävänsä ja lopettaa yhteistyön muiden solujen kanssa eikä sen toiminta tällöin enää hyödytä elimistön muiden solujen muodostamaa kokonaisuutta. Tällaisessa tilanteessa solu ei reagoi yhteisönsä välittämiin käskyihin vaan pitää ainoana päämääränään oma hengissä pysymistään ja uusien jälkeläisten tuottamista. Kapinoivan solun aktivoitessa ikaikaiset henkiinjäämisvaistonsa, voi mitä tahansa tapahtua. (Béliveau & Gingras 2007, 36.)

3.7 Syövän kehitysvaiheet

Solumuutokset eivät väistämättä ja heti johda syövän kehitykseen. Solujen kapinäkäyttäytymistä tapahtuu koko ihmiselämän ajan, eikä lopputuloksena ole välttämättä aina syöpä. Syöpä kehittyy vähitellen ja saattaa edetä jopa vuosikymmenten ajan ennen kuin alkaa oirehtia millään tavoin. Etenemisen hitaudella on oleellinen merkitys syövän torjumisen näkökulmasta. Hitauden ansiosta on mahdollista puuttua syövän kehitykseen useissa eri vaiheissa ja estää näin solumuutosten kypsyminen syöpäsoluksi. Eri syöpätyypeillä on erilaiset laukaisevat tekijänsä, mutta kaikki syövät kehittyvät samojen kehitysvaiheiden kautta. Nämä kehitysvaiheet ovat nimeltään initiaatio, promotio ja progressio. (Béliveau & Gingras 2007, 36.) Syövän ehkäiseminen on mahdollista ravinnon avulla kaikissa näissä vaiheissa.

Initiaatio on syövän kehityksen lähtölaukaus. Initiaativaiheessa solut altistuvat syövän aiheuttajalle ja niiden DNA:han syntyy peruuttamaton, solumuutokseen johtava vaurio. Näitä vaurioita voivat aiheuttaa muun muassa UV-säteily, virukset, tupakansavu tai ruoan sisältävät syöpää aiheuttavat aineet. (Béliveau & Gingras 2007, 36.)

Tavallisesti, joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta solut eivät ole tässä vaiheessa vielä tarpeeksi aktiivisia, jotta niitä voitaisiin kutsua syöpäsoluiksi. On enemminkin kyse vaiheesta, jossa ne voivat muodostaa kasvaimia siinä tapauksessa, että altistus vaarallisille tekijöille jatkuu tai jos promottorit kannustavat niitä muodostamaan uusia mutaatioita, joiden avulla ne voivat kehittyä itsenäisesti. Ravinto sisältää tiettyjä molekyylejä, jotka kykenevät pitämään mahdolliset kasvaimet uinuvassa tilassa, jolloin syöpä ei pääse kehittymään. (Béliveau & Gingras 2007, 36–37.)

Promotiovaihe on erityisen kriittinen vaihe syövän kehityksessä, sillä tässä vaiheessa solu kiertää kaksi edellä mainittua perussääntöä (kuva 1) ja siitä tulee muuntunut solu.

Suurin osa nykytutkimuksista on keskittynyt selvittämään, mitkä ovat ne tekijät, joiden avulla solut kykenevät kiertämään nämä solun elämän perussäännöt. Yleensä ensimmäisen säännön rikkomiseen tarvitaan, että syöpäsolut tuottavat suuria määriä valkuaisaineita, joiden avulla solut voivat lisääntyä ilman ulkopuolista apua. Samalla syöpäsoluksi pyrkivän solun on päästävä eroon niistä valkuaisaineista, jotka pakottavat solun noudattamaan toista sääntöä. Jos se ei pysty siihen, sen itsenäistymispyrkimykset päättyvät ohjelmoituun solukuolemaan eli apoptoosiin. Jos se taas pystyy muuttamaan valkuaisainetuotantaan, muuntuneet solut alkavat lisääntyä hallitsemattomasti ja niistä tulee kuolemattomia. Tämä vaihe kestää pitkään, jopa 40 vuotta, ja on onneksemme kuitenkin solujen kannalta vaikea, sillä vaadittaviin ominaisuuksiin johtavia mutaatioyrityksiä tarvitaan paljon. (Béliveau & Gingras 2007, 37–38.)

Vaikka solujen tottelemattomuutta edistävät tekijät tunnetaan vielä melko huonosti, oletettavasti tähän ratkaisevaan vaiheeseen vaikuttavat hormonit, kasvutekijät ja vapaiden radikaalien määrä. On siis mahdollista, että juuri promootiovaiheessa on kaikkein laajimmat mahdollisuudet ehkäistä syövän kehittymistä, koska suurta osaa syövän riskitekijöistä voidaan hallita elintavoilla. Ravinnon avulla on siis mahdollista pysäyttää syövän kehitys tähän esivaiheeseen. (Béliveau & Gingras 2007, 38.)

Progressio on kehitysvaihe, jossa muuntunut solu saavuttaa itsenäisyyden ja siitä tulee entistä pahanlaatuisempi. Se voi tässä vaiheessa alkaa valloittamaan kudosta, jossa se sijaitsee, ja jopa levitä etäpesäkkeinä muihin kudoksiin. (Béliveau & Gingras 2007, 38.)

Kasvaimen syntyminen on vuosia kestäneen kehityksen tulos. Solu, jonka karsinogeeninen, eli syöpää aiheuttava tekijä on ”herättänyt”, ylittää kehityksensä tiellä olevat lukuisat esteet ja muuttuu vähitellen syöpäsoluksi. Syöpäsolut ovat vuosien ajan erittäin haavoittuvia, ja vain harvat niistä yltävät pahanlaatuiseen vaiheeseen asti. Tästä syystä kasvaimen on mahdollista vaikuttaa monissa eri kehitysvaiheissa ja näin torjua syöpä. Mikäli syöpätapauksia todella halutaan vähentää, syöpää vastaan on taisteltava siinä vaiheessa kun syöpäsolut ovat vielä haavoittuvia. Syöpäsolu edustaa sitä mukautumiskykyä, jonka ansiosta ihminen on kehittynyt, ja juuri tästä syystä syöpää on niin vaikea torjua. (Béliveau & Gingras 2007, 38–39.)

3.8 Ravintoaineiden vaikutusmekanismeja solujen lisääntymiseen

Ennen tutustumista ravintoaineiden vaikutuksiin, on hyvä käydä läpi tiettyjen ravintoaineiden bioyhdisteiden vaikutusmekanismeja tärkeimpiin solujen lisääntymistä sääteleviin järjestelmiin. Niitä ovat DNA:n korjausmekanismit, geenien aktivointi sekä erilaistumisen ohjailu ja lopulta syöpää aiheuttavien toksiinien tuotanto ja neutralisointi. (Khayat 2012, 62.)

Aliravitsemus yleensä heikentää DNA:n korjautumiskykyä, kun taas sitä vastoin seleenin kaltainen hivenaine voimistaa sitä. Ja on myös äskettäin osoitettu, että lykopeenina runsaasti sisältävät hedelmämehut (esim. tomaattimehu) parantavat huomattavasti noita korjausmekanismeja. (Khayat 2012, 62.)

Yksittäiset geenit taas voivat olla paremmin tai heikommin aktivoituvia. Jos geeni ei aktivoitu, sen sanotaan vaimentuneen. Tämä on luonnossa hyvin tavallista, sillä se estää vaarallisia geenejä, kuten onkogenejä aktivoitumasta liikaa. Se on kahden vastakkaisesti vaikuttavan entsyymityypin funktio. Soluja vaimentavia entsyymejä kutsutaan asetylitransferaasihistoneiksi, päinvastaisesti toimivia entsyymejä sanotaan deasety-laasihistoneiksi. (Khayat 2012, 62.)

Tietyt aineet estävät deasety-laasihistoniinien toimintaa ja tätä kautta pienentävät syövän riskiä. Niitä ovat mm. diallyylisulfidit, joita on valkosipulissa sekä sulforafaani, jota löytyy kaalista. (Khayat 2012, 62.)

Solujen eriytymismekanismeilla on taipumus heikentää solujen lisääntymiskykyä, ja niitä stimuloivat muun muassa porkkanoissa esiintyvän retiinihapon johdannaiset, jotka näin osoittautuvat myös merkittäviksi syövän torjujiksi. (Khayat 2012, 63.)

Mitä sitten tarkoitetaan mekanismeilla, jotka tuottavat syöpää aiheuttavia toksiineja tai neutraloivat niitä? Ruoat ja juomat, mutta myös kehomme normaalit toiminnot tuovat elimistöömme aineksia, jotka saattavat muuntua syöpää aiheuttaviksi aineenvaihdunnassa tapahtuvan bioaktivaation tuloksena – me tavallaan siis itse valmistamme syövän aihioita. Niitä tuottavia entsyymejä kutsutaan ensimmäisen vaiheen entsyymeiksi. Niiden esiintyvyydessä ja aktiivisuudessa on eroja eri ihmisryhmien välillä. (Khayat 2012, 63.)

Noiden entsyymien esiintyminen ja aktiivisuus määräytyvät geneettisesti. Tällaisia entsyymejä ovat mm. sytokromi p450, peroksidaasit ja transferaasit. Erot niiden esiintymisessä selittävät, miksi tietyt tupakoitsijat saavat keuhkosyövän ja toiset eivät. Juuri nuo entsyymit valmistavat tupakansavusta syövän aineksia. Jos niitä on paljon, on syöpäriski suuri. Sen sijaan, jos näitä entsyymejä on vähän, voi luultavasti tupakoida koko ikänsä ilman, että syöpäriski olisi mainittava. (Khayat 2012, 63.)

Jotta tämäkään ei olisi niin yksiselitteistä, on myös näyttöä siitä, että greippimehu, valkosipuli ja punaviini torjuvat näitä ”ensi vaiheen” entsyymejä, ja vähentävät näin syövän riskiä. Lisäksi on myös entsyymejä, jotka puolestaan neutraloivat syöpää aiheuttavia aineita ja viimekädessä tuhoavat niitä ennen kuin ne pääsevät tekemään vahinkoa. Näitä entsyymeitä kutsutaan ”toisen vaiheen” entsyymeiksi. Niistä mainittakoon yleisesti esiintyvä glutationi-S-transferaasi. Kun nuo entsyymit käyvät toimeen, ne neutraloivat useimmat syöväälle altistavista yhdisteistä. Niitä stimuloivat isotiosyanaatit, joita esiintyy ruusu- ja punakaalissa. (Khayat 2012, 64.)

Näinpä - sekä tieteellisen näytön perusteella että terveellä järjellä päätellen - käy selväksi, että nauttimallamme ravinnolla on väistämättä yhteys mahdollisuuteen saada syöpä. (Khayat 2012, 64.)

3.9 Ravinto syövän ehkäisijänä

Länsimainen ruokavalio on syyllinen valtaosaan syöivistä. Tämä kertoo siitä, kuinka ravitsemuksen käsite on menettänyt merkityksensä ja syömisestä on tullut pelkkä keino hankkia energiaa – ravinnon terveystuoksiin ei tällöin kiinnitetä huomiota. Teollinen ruoan käsittely on uhka koko ruokakulttuurimme perustalle. (Béliveau & Gingras 2007, 49.)

Nykyihminen ei tule ajatelleeksi, että tieto kasvien ravitsevista tai myrkyllisistä ominaisuuksista tai siitä, miten ravintoaineita voidaan käyttää lääkkeenä, on saavutettu todella pitkän ajan kuluessa. Koko kehityshistoriansa ajan ihminen on joutunut valikoimaan elinympäristönsä ravintoaineita niiden arvon ja laadun mukaan. Elintarvikkeet, joita nyt kutsutaan vaikkapa hedelmäksi tai kasvikseksi, ovat 15 miljoonaa vuotta kestäneen selvitystyön tulosta. Tämä selvitysprosessi on ollut varsin monivaiheinen; ensin on käyty läpi niin sanottu myrkyllisyyden määrittelyvaihe, joka hengenvaarallisuudessaan auttoi kansoja selvittämään, mikä ylipäänsä on ihmisravinnoksi soveltu-

vaa. Toinen vaihe oli arviointivaihe, jonka tärkein anti oli siinä, että saatiin selville, mitä hyötyä kustakin ravintoaineesta ihmiselle oli. Valintavaiheessa nimensä mukaisesti valittiin ne optimaaliset, juuri ihmiselle terveellisimmät ravintoaineet. Pyrkimys pitkään elämään on saanut ihmisen etsimään ruoka-aineista muitakin hyödyllisiä tekijöitä kuin pelkkää perusravitsemusta. Lääketieteen historia liittyy siis varsin kiinteästi ruokavalion historiaan, koska ruoka oli pitkään ihmisen ainoa lääke. (Béliveau & Gingras 2007, 49–51.)

Jos nyt laadittaisiin muinaisten kulttuurien mallin mukainen käsikirja terveydelle hyödyllisistä elintarvikkeista, monikaan länsimaissa laajalti käytössä olevista ruoka-aineista ei todennäköisesti tulisi mainitaksi teoksessa. Ihmisen kehityshistoriansa aikana keräämä arvokas tieto on kadottanut merkityksensä, ja siitä johtuen ihmiset sairastuvat yhä useammin sellaisiin tauteihin, jotka vielä satakunta vuotta sitten olivat äärimmäisen harvinaisia. Huolimatta siitä, että lääketiede on nyt tehokkaampaa kuin koskaan. (Béliveau & Gingras 2007, 52.)

Mikäli perimätietoa käytettäisiin nykylääketieteen saavutusten rinnalla, sillä voisi olla huimaavat myönteiset vaikutukset ihmisen terveyteen, erityisesti kun on kyse syövän torjunnasta. Ihminen on useiden nykytutkimusten mukaan valinnut kehityshistoriansa aikana ruokavalionsa elintarvikkeita, joiden sisältämät yhdisteet voivat todella vähentää esimerkiksi syövän esiintymistiheyttä. Länsimainen välinpitämättömyys ravinnon laatua kohtaan on huolestuttavaa paitsi ruokakulttuurin häviämisen näkökulmasta, myös siksi, että ruoan sisältämien biomolekyylien verraton teho syöpää vastaan jätetään hyödyntämättä. (Béliveau & Gingras 2007, 52.)

Muinaisten kulttuurien päivittäiseen ruokavalioon kuuluneista kasveista ja elintarvikkeista monet ovat tarjonneet ihmiselle mainion varaston molekyylijä, jotka kykenevät puuttumaan syövän kehitykseen täsmälleen saman periaatteen mukaisesti kuin useat nykypäivänä käytettävät lääkeaineet. Lääkkeiden toimintaperiaate sairauksien hoidossa perustuu pyrkimykseen pysäyttää sairaus vaiheessa, joka on sen etenemiselle välttämätön. Tämä tapahtuu lääkkeen sisältämien molekyylien avulla. Ne toimivat kuin katkaisin, joka sulkuasentoon kytkettäessä estää taudin kehityksen. Suurin osa sairauksista, syöpä mukaan lukien, johtuvat erikoistuneiden valkuaisaineiden, entsyymien, toimintahäiriöistä. Lääkkeillä pyritään estämään näiden entsyymien toiminta ja näin katkaisemaan sairauden eteneminen sekä palauttamaan elimistön tasapaino. Entsyy-

mien toimintaa estävät molekyylit voivat olla synteettisiä, kuten lääkkeissä, tai ne voivat esiintyä luonnollisessa muodossaan, kuten ne ravinnossa esiintyvät. (Béliveau & Gingras 2007, 52–54.)

Elintarvikkeiden sisältämissä ja synteettisissä molekyyleissä ei ole tehon puolesta juurikaan eroa, suurempi ero löytyy niiden alkuperästä sekä siitä, millä tavalla ihminen on saanut ne käyttöönsä. Kasvipärisissä biomolekyyleissä, eli elintarvikkeissa on kyse tuhansien vuosien mittaisesta ”seulontajaksosta”, kun taas synteettisiä molekyylejä on valmistettu vain vähän aikaa, minkä takia niiden mahdollisia sivuvaikutuksia on vaikea arvioida. merkittävin ero ravinnon sisältämien ja synteettisten biomolekyylien välillä on se, että kasvien ja hedelmien biomolekyylit eivät ole toksisia. (Béliveau & Gingras 2007, 55.)

Tarpeellisten biomolekyylien nauttiminen päivittäisessä ravinnossa on oleellisen tärkeää, koska se vaikuttaa elintoimintojen tasapainon, homeostaasin, ylläpitoon. Hyvä terveys on sitä, että sairauksia aiheuttavien ja niitä torjuvien, esimerkiksi ravinnosta saatavien aineiden, välillä vallitsee tasapainotila. Sen sijaan epätasapaino, joka johtuu riittämättömästä sairauksia torjuvien biomolekyylien nauttimisesta, edistää sairauksien puhkeamista. (Béliveau & Gingras 2007, 56.)

4 TUTKIMUSONGELMA JA TAVOITTEET

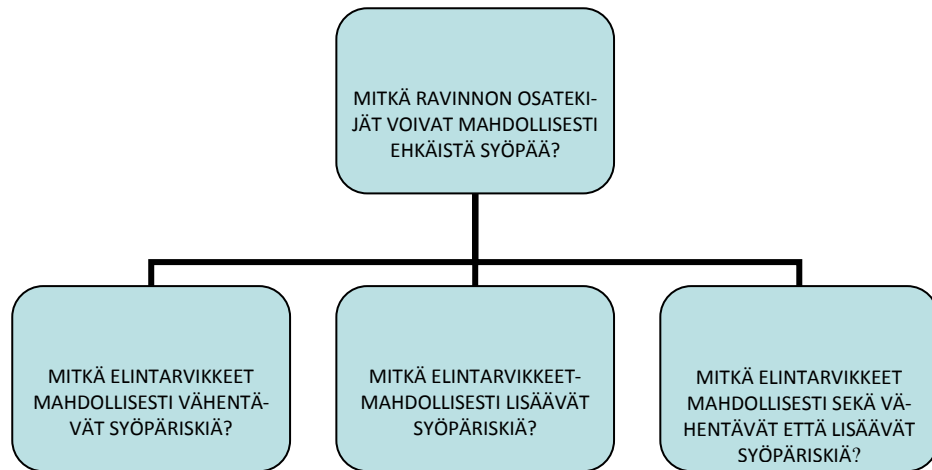
Tutkimukseen pitäisi löytyä johtoajatus tai juoni, jonka mukaisesti voidaan kiteyttää tutkimuksen pääongelma. Analysoimalla ja täsmentämällä pääongelmaa saadaan aikaiseksi tutkimuksen osaongelmat. Toisinaan kuitenkin tutkimuksessa voi olla vain yksi ongelma tai joukko samantasoisia ongelmia, eikä eroa tällöin pää- ja osaongelmiin ole mielekästä tehdä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2010, 126.)

4.1 Tutkimusongelma

Tässä opinnäytetyössä tutkimusongelma (ks. kuva 3.) kattaa neljä samantasoista ongelmaa, koska eroa pääongelman ja osaongelmien välillä ei ollut mielekästä tehdä. Opinnäytetyössäni tutkimusongelma koostuu seuraavista, keskenään samanarvoisista ongelmista:

1. Mitkä ravinnon osatekijät voivat mahdollisesti ehkäistä syöpää?

2. Mitkä elintarvikkeet mahdollisesti vähentävät riskiä sairastua syöpään?
3. Mitkä elintarvikkeet mahdollisesti lisäävät riskiä sairastua syöpään?
4. Mitkä elintarvikkeet mahdollisesti sekä vähentävät, että lisäävät riskiä sairastua syöpään?



Kuva 3. Tutkimusongelma.

4.2 Tavoitteet

Tavoitteenani opinnäytetyössäni on luonnollisestikin saada vastauksia tutkimusongelmat -kohdassa asettamiini kysymysmuotoisiin tutkimusongelmiin. Näiden vastausten pohjalta kokoan aihepiirin tutkimuksista mahdollisimman eheän kokonaisuuden, jonka käytäntöön soveltaminen olisi mahdollista. Tavoitteenani on siis aikaansaada tutkimus, jonka avulla voimme Kymenlaakson Syöpäyhdistyksen kanssa myöhemmin luoda sisältöä opetustilaisuuksia varten. Työn avulla kootusta tietopakettista olisi täten käytännön hyöty.

Opetustilaisuudessa esittämälleni tietopaketille olen asettanut myös omia tavoitteita, vaikkei se kuulukaan opinnäytetyönä tehtävään osuuteen. Samalla kuitenkin myös opetustilaisuuden tavoitteet ohjaavat tutkimustani opinnäytetyövaiheessa – liittyväthän ne niin tiiviisti toisiinsa. Haluan opetustietopaketin olevan helposti ymmärrettävä, mukaansatempaava ja mahdollisimman aukoton kokonaisuus. Tavoitteenani on ennen kaikkea se, että kuulijoilleni jäisi mieleen jotain, mikä saisi heidät edes hetkeksi miettimään ”mitä voisin tehdä toisin”. Havahduttavuus on siis yksi opetustilaisuudelle

asettamistani tavoitteista. En kuitenkaan halua, että opetustilaisuus olisi yksinpuhelua, vaan toteuttaisin sen mieluiten keskustelelevassa hengessä.

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

5.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaus on käytetty yleensä tieteellisen työn tekijän teoreettisena tai käsitteellisenä keikkona. Yleensä se koostuu työn tekijän muistiinpanoista. Se keskittyy tutkimuksen kannalta olennaiseen kirjallisuuteen; aikakauslehtiartikkeleihin, tutkimuskelteisiin ja muihin keskeisiin julkaisuihin. Kirjallisuuskatsauksen (eli tutkimuskatsauksen) tarkoituksena on näyttää, mistä näkökulmista ja miten tekeillä oleva tutkimus liittyy jo olemassa oleviin tutkimuksiin. (Hirsjärvi ym. 2010,121.)

Kirjallisuuskatsausta tehdessä tekijän on tunnettava tutkimansa alue hyvin, jotta hän saisi katsaukseen seulotuksi lopulta vain asianmukaisen, tutkimusaiheeseen suoraan liittyvän kirjallisuuden. Vain asiantuntemuksen pohjalta voi katsauksen laatia siten, että yleisiä, tutkimusaiheeseen löyhästi liittyviä tutkimuksia selostetaan vain yleisesti (tai ei edes mainita), kun taas tutkimuksia, jotka suoranaisesti luovat taustan uudelle tutkimukselle, analysoidaan tutkimusongelman kannalta riittävän yksityiskohtaisesti ja tehdään niistä tärkeimmät asiat yhteen kokoava synteesi. Tutkija ei näin ollen erittele tutkimustietoa ikään kuin tasapuolisuuteen pyrkivänä ulkopuolisena tulkitsijana tyyliin ”jokaisesta jotakin”, vaan hänen on koko ajan pidettävä mielessä oma tavoitteensa ja tutkimusongelmansa. (Hirsjärvi ym. 2010,259.)

Lähteiksi valitsemaansa aikaisempaa tutkimustietoa tutkija lukee, arvioi ja myös selostaa kriittisesti, lähteitä toisiinsa ja omiin tavoitteisiinsa suhteuttaen. Lähteitä valitessaan, referoidessaan ja tulkitessaan tutkijan tulee olla huolellinen, rehellinen ja puolueeton. Tästä syystä myös eri tutkimusten näkemuserot, ristiriitaisuudet ja puutteet täytyy osoittaa kirjallisuuskatsauksen lukijalle. (Hirsjärvi ym. 2010,260.)

5.2 Tutkimusaineiston keruu

Päästäkseni asettamiini tavoitteisiin ja saadakseni myös tutkimusongelmani ratkaisuksi, tärkeää oli löytää oikeantyyppistä tutkimusaineistoa. Aineiston haku syövän ja ruokavalion yhteyksistä alkoi kotimaisia yliopistotietokantoja läpikäymällä. Yhtenä

valintakriteerinä aineiston haussa olen kautta linjan pitänyt tutkimusten ikää, eli ajan-kohtaisuutta. 1980-luvulta toki löytyy useita aiheesta tehtyjä tutkimuksia, mutta koska kaikki me tiedämme miten nopeaa vauhtia tiede kehittyy, koin kahdeksankymmentä-luvun tutkimusten olevan tähän päivään liian vanhoja. Alkuun tavoitteenani oli löytää vain vuoden 2005 jälkeen tehtyjä tutkimuksia, mutta koska osoittautui, ettei niitä juuri ole, olen kelpuuttanut tutkimuksia 1990-luvun lopulta tähän päivään.

Lähdetiedon alkuperä oli yksi valintaperusteistani, pyrin parhaani mukaan tiedon alkulähteelle, mikä tosin ei tämän luonteisessa aiheessa, mitä on tutkittu hajanaisesti eri tieteenalojen piirissä, ollut kaikissa tapauksissa täysin mahdollista. Myös kirjoittajan arvostettuus oli yksi valintaan vaikuttava peruste. Joidenkin kirjoittajien nimi esiintyi useissa eri tutkimuksissa – erityisesti eri kirjailijoiden lähdeviitteissä, jonka perusteella voidaan olettaa kirjoittajan olevan alallaan arvostettu. Myös erityisesti tieteellisissä artikkeleissa kirjoittajien tittelit ja tutkimuslaitos (esimerkiksi arvostettujen yliopistojen sisäisissä tutkimuslaitoksissa työskentelevät tohtorit) viittaavat lähteen luotettavuuteen. Puolueettomuus oli yksi valintaperusteista. Mikäli lähteessä on kyseenalaistettu esimerkiksi jonkin tietyn ruoka-aineen syöpää torjuvat vaikutukset, ja otettu huomioon sen erilaiset vaikutukset eri syöpätyyppeihin, sekä mm. näiden seikkojen perusteella tehdyt johtopäätökset ovat uskottavasti perusteltu, voidaan lähdeä pitää puolueettomana. Erityisesti lukijansa ajatuksenkulkua liikaa ohjailevat, ja ikään kuin myyntimielessä tehdyt lähteet herättävät herkästi puolestaan epäluottamusta tekijän puolueettomuutta kohtaan.

Etsin tutkimuksia niin kansanterveystieteen, molekyylibiotieteen kuin ravitsemustieteenkin kentiltä. Aluksi etsin vain kotimaisia, myöhemmin myös pohjoismaisia ja lopulta ympäri maailmaa. Kotimaisia tutkimuksia aiheesta ei ole, muutamat väitöskirjat liittyvät toki aiheeseen, mutta niitä ymmärtääkseen tulisi olla itsekkin huomattavasti korkeammin koulutettu ja kyseiseen tieteenalaan perehtynyt. Luin läpi lukuisia tutkimuksia edellä mainituilta tieteenaloilta – tuloksetta. Lopulta, sain ajatuksen hakea myös tieteellisiä artikkeleja, ja etsintätyöni helpottui huomattavasti. Tieteelliset artikkelit lehdistä kuten *Oncogene*, *Carcinogenesis* ja *Public Health Nutrition*, antoivat tutkimustietoa tismalleen siitä, mitä halusinkin. Jo lehtien nimistä voi päätellä niiden sisältävän aiheeseen vahvasti sidoksissa olevaa tietoa. Oikeiden artikkeleiden löytämisen apuna toimi myös aiheesta laajamittaisesti kertova perusteos Béliveaun & Gingra-

sin *Ruokavalio ja syöpä* (2007), jonka lähdeluettelosta löysin artikkeleita, jotka johtivat minut etsintöjen kautta uusien artikkeleiden luo.

Lopulta valitsin kuusi tieteellistä artikkelia, kaksi väitöskirjaa ja yhden World Cancer Research Fundin asiantuntijaraportin. 10 tutkimuksen tavoitteeseen en päässyt, mutta nämä yhdeksän sopivat tarkoitukseen hyvin. Lisäksi minulla on apuna kirjallisuutta – edellä mainitun perusteoksen lisäksi Khayatin (2012) teos *Syötkö riskiruokaa?* ja Hulténin (2010) *Suojaa ruoasta* täydentävät muuta aineistoani.

Valitsemani kuusi tieteellistä artikkelia ovat nimeltään *Soy processing influences growth of estrogen-dependent breast cancer tumors* Carcinogenesis-lehdestä vuodelta 2004, *Diet and cancer prevention* Oncogene-lehdestä vuodelta 2004, Public Health Nutrition-lehden vuonna 2004 julkaisema *Mediterranean diet and cancer*, Canadian Family Physician-lehdessä 2007 julkaistu *Diet and colorectal cancer*, British Journal of Nutrition-lehden *Phyto-oestrogens, their mechanism of action: current evidence for a role in breast and prostate cancer* vuodelta 2004, sekä *The effect of diet on risk of cancer* The Lancet-lehdestä vuodelta 2002.

Väitöskirjat, jotka valitsin ovat Satu Männistön Kuopion yliopistolle tekemä *Diet, body size and risk of breast cancer* vuodelta 1999, ja Jouni Karpin vuonna 2011 tekemä *Measurements of carotenoids and their role on lipid oxidation and cancer*.

5.3 Aineiston analyysiprosessi

Sisällönanalyysi on tutkimusmenetelmä, jonka avulla voidaan analysoida dokumentteja systemaattisesti ja objektiivisesti (Kygäs & Vanhanen 1999, 3). Sillä tarkoitetaan kerätyn aineiston tiivistämistä niin, että ilmiöt ovat lyhyesti ja yleistävästi kuvailtavissa tai että tutkittavien ilmiöiden väliset suhteet saadaan selkeinä esille. Menetelmässä dokumenttien sisältöä kuvataan tai selitetään sellaisenaan. (Janhonen & Nikkonen 2001, 23.)

Oleennaista sisällönanalyysissä on, että tutkimusaineistosta erotetaan samanlaisuudet ja erilaisuudet. Aineistoa kuvaavien luokkien tulee täten olla toisensa poissulkevia ja yksiselitteisiä. Empiirisyyden haaste liittyy käsitteiden perustelemiseen, mikä tarkoittaa sekä niiden käsitteellistä että empiiristä perustelua. Tekstin yksiköt, joita voivat olla

esimerkiksi yksittäisiä sanoja tai fraaseja, luokitellaan samaan luokkaan merkityksensä perusteella. (Janhonen & Nikkonen 2001, 23.)

Sisällönanalyysi ei ole pelkästään tekniikka, jolla tuotetaan yksinkertaista kuvausta aineistosta. Kyse on aineistossa ilmenevistä merkityksistä, tarkoituksista ja aikomuksista, seurauksista sekä yhteyksistä. (Janhonen & Nikkonen 2001, 23.) Sisällönanalyysi ei myöskään ole vain aineiston keruu- ja luokittelumenetelmä, vaan sen tarkoitus on kehittää ymmärrystämme kommunikaatiosta (Kyngäs & Vanhanen 1999, 4).

Analyysin tekemiseksi ei ole olemassa yksityiskohtaisia sääntöjä, vaan ohjeita prosessin etenemiseksi. Edetä voi kahdella tavalla: aineistolähtöisesti eli induktiivisesti, tai jostain aikaisemmasta käsitejärjestelmästä lähtien eli deduktiivisesti. Jälkimmäisessä tavassa aikaisempaa käsitejärjestelmää käytetään hyväksi aineistoa luokitettaessa. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 5.) Tässä opinnäytetyössä teen sisällönanalyysin aineistolähtöisenä, eli induktiivisena.

Ennen kuin tutkija voi aloittaa sisällönanalyysin tekemisen, täytyy hänen päättää, analysoidako vain sen, mikä on dokumentissa selvästi ilmaistu, vai analysoiko hän myös piilossa olevia viestejä. Piiloviestien analysointia on kritisoitu, koska niiden analyysi sisältää usein tulkintaa. Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymys ohjaavat tutkijaa päätöksessä, millaisia sisältöjä hän analysoi. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 5.)

5.3.1 Analyysiyksikön määrittäminen

Sisällönanalyysin ensimmäinen vaihe, riippumatta siitä, tehdäänkö induktiivista vai deduktiivista analyysia, on analyysiyksikön määrittäminen. Sen määrittämistä ohjaa tutkimustehtävä ja aineiston laatu. Analyysiyksikkönä käytetään tavallisimmin yhtä sanaa tai sanayhdistelmää, mutta myös lausetta, lausumaa tai ajatuskokonaisuutta voidaan käyttää. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 5.)

Kun analyysiyksikkö on valittu, aineisto luetaan useita kertoja läpi. Lukeminen on aktiivista lukemista, jonka tarkoituksena on luoda pohja analyysille. Luettaessa etsitään vastauksia kysymyksiin; kuka tässä kertoo, missä tämä asia tapahtuu, milloin se tapahtuu, mitä tässä tapahtuu ja miksi. Aineistoon tutustumisen jälkeen analyysin etenemistä säätelee se, ohjaako analyysia aineisto vai ennalta valitut kategoriat, käsitteet, tee-

mat tai käsitejärjestelmä.(Kyngäs & Vanhanen 1999, 5.) Tässä kohtaa prosessia siis määritellään, tehdäänkö induktiivista vai deduktiivista sisällönanalyysiä.

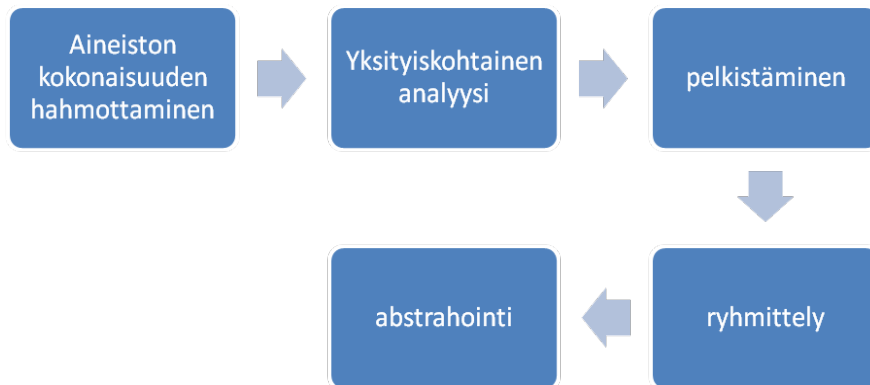
5.3.2 Aineiston käsittely induktiivisessa sisällönanalyysissä

Aineistosta lähtevä, eli induktiivinen, analyysiprosessi kuvataan aineiston pelkistämisenä, ryhmittelynä ja abstrahointina (Ks. kuva 4.). Pelkistäminen on sitä, kun aineistosta koodataan ilmaisuja, jotka liittyvät tutkimustehtävään. Pelkistetyistä ilmaisuista yhdistetään ne asiat, jotka näyttävät kuuluvan yhteen – eli pelkistetyt ilmaisut ryhmitellään. Abstrahoinnissa sen sijaan muodostetaan yleiskäsitteiden avulla kuvaus tutkimuskohteesta. (Kyngäs & Vanhanen 1999,5.)

Aineiston pelkistäminen tapahtuu seuraavanlaisen kaavan mukaan. Ensin kysytään aineistolta tutkimustehtävän mukaisia kysymyksiä, sitten kysymyksiin löytyvät vastaukset kirjataan sivun marginaaliin mahdollisimman tarkkaan samoilla termeillä kuin ne aineistossa ovat. Marginaalista pelkistetyt ilmaisut kootaan listoiksi. Tämä on kategorioiden muodostamisen ensimmäinen vaihe. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 5–6.)

Seuraavassa vaiheessa ryhmitellään pelkistetyt ilmaisut yhtäläisyyksien ja erilaisuuksien mukaan eri kategorioihin, jotka myös nimetään sisältöä kuvaavilla nimillä. Tässä vaiheessa aineistoa siis jo käsitteellistetään eli abstrahoidaan. (Kyngäs & Vanhanen 1999,6.)

Kun kategoriat on ryhmitelty ja nimetty, yhdistetään saman sisältöiset kategoriat toisiinsa muodostaen yläkategorioita. Abstrahointia jatketaan niin kauan kuin se sisällön kannalta on mielekästä tai ylipäätään mahdollista. (Kyngäs & Vanhanen 1999,7.)



Kuva 4. Aineistolähtöisen sisällönanalyysin eteneminen (Kylmä, Rissanen, Laukkanen, Nikkonen, Juvakka & Isola 2008, 25.).

5.3.3 Tulosten esittäminen

Tutkimuksen tuloksena raportoidaan analyysin avulla muodostettu malli, käsitejärjestelmä, käsitekartta tai kategoriat. Myös kategorioiden sisällöt kuvataan, käyttäen apuna alakategorioita ja pelkistettyjä ilmaisuja. Raportissa tulee käyttää suoria lainauksia vain esimerkinomaisesti, niiden tarkoitus on lisätä raportin luotettavuutta ja osoittaa lukijalle, minkälaisesta alkuperäisaineistosta kategoriat on muodostettu. (Kyngäs & Vanhanen 1999,10.)

5.4 Sisällönanalyysimenetelmän hyödyntäminen tässä opinnäytetyössä

Omassa opinnäytetyössäni toteutan sisällönanalyysiprosessin (Liite 2.) seuraavanlaisesti. Haettuani ensin aiheeseeni (ravitseemus ja syöpä) sopivia aineistoja, olen valinnut niistä keskimäärin noin 10 parhaiten tarkoitusiaan palvelevaa tutkimusta. Nämä tutkimukset ovat sellaisia, joiden avulla tutkimusongelmani, *miten ravinnolla voidaan ehkäistä syöpää*, on mahdollista ratkaista. Toisin sanoen päämääränä on valita tutkimuksia, jotka ovat mahdollisimman lähellä tutkittavaa aihetta. Yhtenä aineiston valintaperusteena on myös tutkimusten ikä, tavoitteena on ollut löytää mahdollisimman tuoretta aineistoa. Tämä valintaperuste tosin osoittautui haastavaksi, ja jouduin tyytymään osin 1990-luvun lopun ja 2000-luvun alun tutkimuksiin. Myös aineiston luotettavuus on ollut yksi valintakriteereistä; en ole kelpuuttanut satunnaista tietoa Internetistä tai esimerkiksi naistenlehtien artikkeleja, vaan aineistoksi ovat kelvanneet vain oikeat tut-

kimusnäyttöön perustuvat tieteelliset artikkelit, väitöskirjat ja tutkimusraportit. Sitten olen lukenut ne läpi useita kertoja esittäen niille kysymyksiä, joihin haen vastauksia. Nämä kysymykset ovat: minkä ravinnon osatekijöiden on todettu ehkäisevän syöpää, ja toisaalta minkä ravinnon osatekijöiden on todettu aiheuttavan syöpää. Ravinnon osatekijät, niin syöpää ehkäisevät että aiheuttavatkin, olen poiminut aineistosta sellaisessa muodossa kuin ne siellä ovat. Sen jälkeen olen tiivistänyt ilmaisut ja lopulta tehnyt niistä pelkistettyjä ilmaisuja.

Pelkistettyäni ilmaisut olen jakanut ne sisältönsä mukaan eri luokkiin, eli alakategorioihin. Niistä olen yhdistellyt eri alakategorioita edelleen sisältönsä mukaan uusiin, isompiin luokkiin, eli yläkategorioihin. Nämä kategoriat toimivat tutkimukseni tuloksina, eräänlaisena yhteenvetona siitä, mitkä ravintotekijät vaikuttavat syövän syntyyn. Näin tutkimusongelmani siis ratkeaa.

Esimerkkinä opinnäytetyössäni mahdollisesti esiintyvistä alkuperäisestä ilmaisusta voisi olla vaikka ”korkea kerman käyttöaste lisäsi postmenopausaalisen rintasyövän riskiä”. (Männistö 1999, 65–66). Tämä ilmaisu olisi pelkistettynä ”runsas kerman käyttö lisää rintasyöpäriskiä”. Alakategoria voisi olla tällöin ”kerma lisää riskiä” ja yläkategoria esimerkiksi ”Riskiä lisäävät”.

6 TULOKSET

Tulosten tarkoituksena on antaa vastauksia ennalta asetettuihin tutkimusongelmiin, joita tässä opinnäytetyössä ovat seuraavat keskenään samanarvoiset ongelmat: mitkä ravinnon osatekijät voivat mahdollisesti ehkäistä syöpää, mitkä elintarvikkeet mahdollisesti vähentävät riskiä sairastua syöpään, mitkä elintarvikkeet mahdollisesti lisäävät riskiä sairastua syöpään ja mitkä elintarvikkeet ovat sellaisia, että ne mahdollisesti sekä vähentävät, että lisäävät riskiä sairastua syöpään?

Ennen yksityiskohtaisempaa syöpäriskiä vaikuttavien elintarvikkeiden tarkastelua, on hyvä tutustua siihen, minkälaiset tekijät vaikuttavat siihen, miksi juuri jokin tietty elintarvike voi tarjota suojavaikutuksen syöpää vastaan. Ruoka sisältää useita syövän ehkäisyn kannalta olennaisia osatekijöitä, joihin tutustuminen on tärkeää ennen yksittäisten elintarvikkeiden esittelyä.

6.1 Ravinnon syöpää ehkäisevät osatekijät

Terveellisestä ravinnosta puhuttaessa törmää usein termeihin ”antioksidanttivaikutus” tai ”korkea antioksidanttipitoisuus”. Näiden termien laajamittainen käyttö johtaa helposti mielikuvaan, että elintarvikkeiden ainoa tehtävä on toimia antioksidanttien lähteenä tai että terveysvaikutus voidaan määrittää pelkän antioksidanttien määrän perusteella. Erityisesti vitamiineista usein puhutaan antioksidanttien yhteydessä. Tärkeitä toki nekin ovat, mutta monet biomolekyylit ovat paljon tehokkaampia antioksidantteja kuin vitamiinit. Eikä antioksidanttisuuskaan aina ole suorassa yhteydessä molekyylien biologiseen toimintatapaan. Esimerkiksi jotkut biomolekyylit, kuten isosyanaatit, ovat antioksidanttiominaisuuksiltaan varsin keskinkertaisia, mutta syöpää torjuvista molekyyleistä niitä kaikkein tehokkaimpia. (Béliveau & Gingras 2007, 71.)

Antioksidantit ovat toki tärkeä osatekijä syövän ehkäisyssä. Niiden teho perustuu solujen hapettumisen ehkäisyyn. Antioksidantteja on luonnostaan ruoassamme vitamiinien, joidenkin mineraalien ja muiden kasvien ainesosien muodossa, ja ne suojaavat meitä solujen vahingoittumiselta, joka voi johtaa syöpään. Ruoassa on vesiliukoisia antioksidantteja, kuten C-vitamiini, ja rasvaliukoisia antioksidantteja, kuten E-vitamiini ja karotenoidit eli väriaineet. (Hultén 2010, 21.)

Ravinnon avulla on täten mahdollista taistella syövän kehittymistä vastaan. Tietty elintarvikkeet sisältävät syöpää torjuvia biomolekyylejä, jotka luovat kasvaimille vihamielisen ympäristön, torjuvat päivittäin syövän esiasteita ja estävät niiden kasvun – ne toimivat siis aivan samalla periaatteella kuin solunsalpaaja- ja sädehoito. (Béliveau & Gingras 2007, 60.)

Kanadassa, Quebecin yliopiston ja Hôpital Sainte-Justine-sairaalan molekyyli lääketieteen laboratoriossa on tutkittu eri kasviksien ja hedelmien sisältämien syöpää torjuvien biomolekyylien määriä. Tämän Nutrinôme-hankkeen tarkoituksena on ollut selvittää, mitkä kasvikset ja hedelmät toimivat kaikkein aktiivisimmin syöpää vastaan. Tutkimuksessa on laboratorio-olosuhteissa valmistettu kasveista raakauutteita, jotka on steriloitu ja laboratorion kokeiden avulla on selvitetty, kykenevätkö ne ehkäisemään ihmiselimistössä kehittyviä erityyppisiä kasvaimia sekä angiogeneesiä. Tutkimus on osoittanut juuri tämänkaltaisten kokeiden avulla, että esimerkiksi valkosipuli- ja kaaliuutteet pysäyttävät erityisen aggressiivisesta aivokasvaimesta, medulloblastoomasta, eristettyjen solujen kasvun täysin. (Béliveau & Gingras 2007, 61.)

Usein kasvien ja hedelmien ainoina hyvää tekevinä aineina sairauden ehkäisyssä pidetään niiden vitamiineja, kivennäisaineita ja kuituja, vaikka totuus nimenomaan syövän torjunnan kannalta piilee niiden sisältämissä biomolekyyleissä, joita myös fyto-kemikaaleiksi kutsutaan. Yksikään tutkimus ei ole kyennyt näyttämään toteen, että suuret vitamiinilisät suojaisivat millään tavalla syövän kaltaisilta kroonisilta sairauksilta. Useat tutkimukset näyttävät osoittavan suorastaan päinvastaista; suuret lisäannokset saattavat jopa kasvattaa kuolemantapausriskiä. Esimerkiksi tutkittaessa, vähentävätkö suuret A-vitamiinin lisäannokset tupakoijien keuhkosityöpäriskiä, kävikin ilmi, että päivittäinen A-vitamiinilisä ei suinkaan vähentänyt syöpään kuoleamisen riskiä, vaan päinvastoin kaikkia odotuksia nosti sitä. Ainoa myönteinen tulos vitamiinilisien antamasta suojasta on saatu tutkimuksessa, jossa vitamiineja on otettu samanlaisina pitoisuuksina kuin ne ovat ravinnossa. (Béliveau & Gingras 2007, 65–67.)

Biomolekyylien suojaava teho perustuu niiden alkuperäiseen tarkoitukseensa. Niiden ansiosta kasvit pystyvät puolustautumaan mikro-organismien, hyönteisten ja muiden vihollisten aiheuttamia vaurioita ja tauteja vastaan. Juuri nimenomaan biomolekyylijä tuottamalla kasvit saavuttavat kyvyn vastustaa bakteeri- ja sienitauteja sekä tuhohyönteisiä, ja näin ne rajoittavat vahingot niin vähäisiksi, että säilyvät hengissä vihamielisessä ympäristössä. Joten kun tiedetään, että kasveilla on tällainen luontainen kyky tuottaa biomolekyylijä stressitilanteissa, voidaan olettaa, että luonnonmukaisesti kasvatetut kasvikset sisältävät enemmän tällaisia yhdisteitä. Niillä kun ei ole ollut torjunta-aineita suojaanaan. (Béliveau & Gingras 2007, 67.)

Tutkimuksissa on useaan otteeseen osoitettu, että suuri osa biomolekyyleistä kykenee puuttumaan kemiallisiin reaktioihin syövän kehityksen eri vaiheissa. Ne saattavatkin täten olla ihmisen paras ase taistelussa syöpää vastaan. (Béliveau & Gingras 2007, 67.)

Mitkä biomolekyylit sitten ovat ne syövän torjunnan kannalta tärkeimmät? Usein elintarvikkeiden tärkeimmät biomolekyylit voi päätellä jo pelkän tuoksun tai värin perusteella. Useimmat voimakkaanväriset hedelmät sisältävät valtavia määriä polyfenoleja, joihin mm. flavonoidit ja fenolihapot kuuluvat. Polyfenoleja on esimerkiksi punaviinissä, omenoissa ja marjoissa. Toinen tärkeä biomolekyyliyryhmä ovat rikkiyhdisteet, kuten isotiosyanaatit, jotka ovat helposti tunnistettavissa hajun perusteella. Esimerkkeinä mainittakoon murskattu valkosipuli ja keitetty kaali, joiden tuoksu on var-

sin helposti tunnistettava. Sitruhedelmiin niille ominaisen, yleisesti miellyttävänä pidetyn tuoksun saavat aikaan terpeenit, joka on oma biomolekyyliyhämsä. (Béliveau & Gingras 2007, 68.)

Monia syöpää tehokkaimmin torjuvista biomolekyyleistä on vain tietyissä yksittäisissä elintarvikkeissa (Taulukko 4.). Esimerkiksi rypäleen resveratroli, kurkuman kurkumiini, parsakaalin isosyanaatit ja soijan isoflavonit ovat syöpää torjuvia biomolekyyliyhä, joiden levinneisyys luonnossa on äärimmäisen rajallinen – se rajoittuu tosiaan vain yhteen kasvikseen tai hedelmään. Kaikkein suurimmat pitoisuudet luonnosta löytyviä syöpää torjuvia yhdisteitä on vihreässä teessä, soijassa ja kurkumassa. Ei parane unoh-taa, että juuri Aasian maissa, missä syövän esiintyvyys on merkittävän alhainen, nämä edellä mainitut elintarvikkeet ovat osa perusruo-kavaliota. (Béliveau & Gingras 2007, 69.)

Taulukko 4. Kasvien sisältämiä biomolekyyliyhä (Béliveau & Gingras 2007.).

RAVINNOSTA SAATAVIA KASVIPERÄISIÄ BIOMOLEKYYLEJÄ

Rypäle	Resveratroli
Mustikka	Delfinidiini
Mansikka	Ellagihappo
Sitruhedelmät	Limoneeni
Tomaatti	Lykopeeni
Kaali	Indoli-3-karbinoli
Parsakaali	Sulforafaani
Soijapapu	Genisteiini
Valkosipuli	Diallyylisufidi

6.2 Syöpäriskiä mahdollisesti vähentävät elintarvikkeet

Bioaktiivisesti terveyteen vaikuttavat elintarvikkeet ovat tärkeitä päivittäisen perusruokavalion kulmakiviä, sillä niiden sisältämät biomolekyylit vaikuttavat varsin monipuolisesti. Ne vaikuttavat syövän kehittymisen eri vaiheisiin. Esimerkiksi valkosipulista tai kaalista saatavat bioaktiiviset yhdisteet estävät syöpää laukaisevien aineiden aktivoitumisen, kun taas mm. polyfenolit (kuten resveratrol, kurkumiini ja genisteiini) estävät kasvainten kasvun vaikuttamalla suoraan syöpäsoluihin tai estämällä syövän kehittymiselle välttämättömän angiogeneesin, eli uusien verisuonten synnyn. (Béliveau & Gingras 2007, 72–73.)

Tärkeimmät bioaktiivisesti syöpää torjuvat elintarvikkeet ovat kaali, erilaiset sipulit, soija, kurkuma, vihreä tee, marjat, omega-3-rasvahapot, tomaatti, sitrushedelmät, viini ja suklaa. Lista koostuu näin ollen mitä yksinkertaisimmista ja arkipäiväisimmistä ruoka-aineista, eikä niiden sisällyttäminen päivittäiseen ruokavalioon luulisi olevan kovin työlästä. Syövän torjuminen ruokavalion avulla ei siis ole edes asuinpaikkaan sidottua, kaikkia listan ruoka-aineita kun saa meillä Suomessa ympärivuotisesti ja valtaosaa elintarvikkeista kaikkein pienimpienkin kuntien ruokakaupoista.

6.2.1 Kaalin syöpää torjuvat vaikutukset

Kaalia, joka kuuluu ristikkukkasvien heimoon, on viljelty jo muinaisina aikoina ensisijaisesti juuri lääkekasvina. Sillä on kautta aikain hoidettu erilaisia vaivoja aina kihdistä ruoansulatusongelmiin, ja onpa aikoinaan sitä murskattu muun muassa rinnoissa näkyvien syöpähaavaimien päälle – joten sen merkitys syövän hoidossa on ollut ihmiskunnan tiedossa jo kauan ennen meidän aikaamme. (Béliveau & Gingras 2007, 82–83.)

Kaalin tehosta syövän torjunnassa on myös tieteellistä näyttöä. Eräässä tutkimuksessa, jossa kymmenen vuoden ajan seulotuista virtsarakkosyöpätapauksista (252 kappaletta), paljastui, että viikossa viisi annosta ristikkukkasveja, eritoten parsakaalia ja keraakaalia, syöneillä virtsarakkosyöpäriski laski puoleen verrattuna niihin, jotka söivät kaalin sukuisia kasviksia vain yhden annoksen viikossa tai harvemmin. Samantyyppisiä tutkimuksia on tehty rintasyöpäpotilailla sekä Kiinassa että Ruotsissa. Molemmat

tutkimukset osoittivat, että ristikukkaiskasveja säännöllisesti syöville naisilla syöpäriski väheni 40–50 % verrattuna niihin naisiin, joiden ruokavalioon nämä kasvikset kuuluivat vain harvoin tai ei ollenkaan. Myös muiden syöpätyyppien riskin on todettu pienentyneen useissa tutkimuksissa ristikukkaiskasvien syömisen seurauksena. (Béliveau & Gingras 2007, 83.)

Kaalin syöpää torjuva teho perustuu glukosinolaattimolekyylien hajoamistuotteisiin isotiosyanaatteihin ja indoleihin, jotka vapautuvat kaalista sitä pureskeltaessa. Ne ovat erittäin tehokkaita antikarsinogeneenejä. Jotta nämä molekyylit saataisiin säilymään mahdollisimman tehokkaina, on parempi kypsentää kaalia ja muita sen sukuisia kasveja vain vähän aikaa ja niukassa nesteessä, tai syödä ne raakana. Huolellinen pureskelu auttaa bioaktiivisten molekyylien vapautumista. (Béliveau & Gingras 2007, 84–86.) Kun kaalia pureskellaan kunnolla tai kun suoliston bakteerit hajottavat sitä, siitä vapautuu entsyymejä, jotka puolestaan muodostavat sairauksilta suojaavia aineita. Näitä niin kutsuttuja indoleja ja isotiosyanaatteja on kaikissa kaalilajeissa ja ne ovat syövän ehkäisyn kannalta hyvin mielenkiintoisia – ne ovat laboratoriotutkimuksissa sekä vähentäneet kasvainten esiintymistä että hillinneet jo olemassa olevien kasvainten kasvua. (Hultén 2010, 54.)

Isotiosyanaateista tehokkain on sulforafaani, jota parsakaali sisältää. Se kiihdyttää elimistön kykyä poistaa vierasaineita, ja on täten todettu vaikuttavan selvästi rintasyöpäkasvainten ilmaantumista, määrää ja kokoa koe-eläimillä. Epidemiologiset tutkimukset osoittavat, että sulforafaanin syöpää torjuva ominaisuus voisi vaikuttaa samalla tavalla myös ihmisiin. (Béliveau & Gingras 2007, 86–87.) Niin ikään epidemiologiset tutkimukset ovat osoittaneet, että kaalista saa suojan ennen kaikkea ruoansulatuskanavan syöpiä vastaan (Hultén 2010, 54.).

Sulforafaani näyttäisi vaikuttavan syöpäsoluihin myös suoraan ja käynnistävän niissä solukuolemaan johtavan reaktioketjun, eli apoptoosin. Sen kyky aiheuttaa syöpäsolujen kuolema on todettu lapsen aivokasvaimesta, medulloblastoomasta sekä muun muassa eturauhassyövässä ja akuutissa lymfaattisessa leukemiassa. (Béliveau & Gingras 2007, 87.)

Edellä mainittujen vaikutusten lisäksi sulforafaani kykenee myös tuhoamaan bakteereja, eli tätä kautta sillä on myös epäsuora vaikutus syövän kehittymisen estoon. Se pystyy toimimaan antibioottina *Helicobacter pylori* -bakteeria vastaan. *H. pylori*n arvioi-

daan kasvattavan mahasyöpäriskin jopa kolmin - kuusinkertaiseksi, joten tässäkin yhteydessä sulforafaanin syöpää torjuva vaikutus on varsin ilmeinen. (Béliveau & Gingras 2007, 87.)

6.2.2 Vihreiden lehtivihannesten merkitys syövän ehkäisyssä

Vihreät lehtivihannekset, kuten lehtikaali, vihreä salaatti, vuonankaali, rucola ja pinaatti voivat epidemiologisten tutkimusten perusteella suojata eri syöpätyypeiltä. Vihreät lehdet sisältävät muun muassa useita karotenoideja ja folaattia, joka kuuluu B-vitamiineihin. Folaatti auttaa terveiden solujen ja terveen geneettisen materiaalin rakentamisessa, ja on tästä syystä tärkeä ravintoaine syövältä suojaavassa ruokavaliossa. Vihreiden lehtivihannesten ohella folaattia voi saada muun muassa marjoista, pavuisista, hedelmistä, vihanneksista ja täysjyvätuotteista. (Hultén 2010, 46–47.)

World Cancer Research Fundin vuoden 2004 raportin mukaan folaatti voi todennäköisesti suojata haimasyövältä ja mahdollisesti myös ruokatorven ja paksusuolen syövil-tä. Saman raportin mukaan runsaasti karotenoideja sisältävät ruoat voivat suojata suun, nielun, kurkunpään ja ruokatorven syövil-tä. (World Cancer Research Fund 2004, 115.)

Epidemiologiset tutkimukset ovat osoittaneet vähäisen folaatinsaannin ja suurentuneen syöpäriskin välillä vallitsevan yhteyden. Vähäisellä folaatinsaannilla on yhteys suurentuneeseen rinta-, kohdunkaula-, paksu- ja peräsuolen syöpien riskiin. (McCullough & Giovannucci 2004, 6354.) Myös Ryan- Harshman ja Aldoori raportoivat folaatin suojavaikutuksista juuri paksu- ja peräsuolen syöpien kohdalla vuonna 2007 Canadian Family Physician-lehden julkaisemassa artikkelissaan Diet and colorectal cancer. Key, Allen, Spencer ja Travis kirjoittavat samankaltaisista tuloksista vuonna 2002 The Lancet-lehdessä julkaistussa artikkelissaan The effect of diet on risk of cancer.

Beetakaroteenit on yhdistetty useissa tutkimuksissa pienentyneeseen keuhkosityövän riskiin (McCullough & Giovannucci 2004, 6355.). Postmenopausaalisen, eli vaihdevuosi- iän jälkeen esiintyvän rintasyövän riskiä on beetakaroteenin todettu myös pienentävän (Männistö 1999, 80.).

6.2.3 Sipuli ja valkosipuli syövän karkottajina

Historiasta löytyy runsaasti tekstejä, joissa kerrotaan valkosipulin ja muiden Allium-suvun kasvien, kuten sipulin ja purjon, käytöstä muinaisissa kulttuureissa. Valkosipulia on pidetty yhtä lailla ravintona kuin lääkkeenä kaikissa historian suurissa kulttuureissa. Jo 1500 eKr. peräisin olevassa egyptiläisessä lääketieteen käsikirjassa mainitaan yli kaksikymmentä valkosipuliin perustuvaa rohdosta mitä erilaisimpiin vaivoihin – päänsärkyyn, verenpainetautiin ja kasvaimiin. Keskiajalla valkosipulia käytettiin Euroopassa useita tarttuvia tauteja vastaan, ja lopulta vuonna 1858 Louis Pasteur vahvisti valkosipulin antibakteerisen voiman. (Béliveau & Gingras 2007, 91–93.)

Nykytiedon mukaan valkosipulilla ja muilla sen sukulaiskasveilla on antikarsinogeenisten ominaisuuksiensa ansiosta huomattava merkitys ruoansulatuselimistön syöpien ehkäisyssä. Viitteitä valkosipulin suojaavalta vaikutukselta mahasyövän torjunnassa on saatu niin Kiinassa kuin Italiassakin tehdyissä tutkimuksissa. Esimerkkinä kerrotakoon, että Etelä-Italiassa, missä valkosipulin kulutus on suurta, esiintyy mahasyöpää huomattavasti vähemmän kuin Pohjois-Italiassa, missä taas valkosipulia syödään vähän. Myös eturauhassyöpää on valkosipulin suurkuluttajilla (yli 10 grammaa päivässä syöville) havaittu vähemmän kuin niillä, joiden päiväannos jää alle kahteen grammaan. Samansuuntaista näyttöä on myös valkosipulin ehkäisevästä vaikutuksesta rintasyöpään. (Béliveau & Gingras 2007, 95–96.) Vatsasyövän ohella Allium-suvun kasvit voivat suojata mahdollisesti myös paksusuolen syövältä (World Cancer Research Fund 2004, 115.). Italialaisten ja sveitsiläisten tutkimusten mukaan ne, jotka syövät vähintään puolikkaan sipulin päivässä, voivat saada suojan jopa yhdeksää eri syöpätyyppiä vastaan. Vaikutus huomattiin jo muutamia sipuliannoksia viikossa syöneillä, mutta suoja oli paras päivittäin sipulia syöneillä. (Hultén 2010, 57.)

Syövän torjunnan näkökulmasta valkosipulin tärkeimmät biomolekyylit ovat öljyliukoiset diallyylisulfidi ja diallyylidisulfidi. Valkosipuli näyttää tarjoavan erityisen tehokkaan suojan voimakkaasti karsinogeenisten nitrosamiinien aiheuttamia syöpiä vastaan. Nitrosamiineja muodostuu suolistossa nitriiteistä, joita käytetään elintarvikkeiden lisäaineina mm. makkaroissa. ne sitoutuvat DNA:han ja aiheuttavat siinä mutaatioita, ja aiheuttavat näin ollen syöpää. Valkosipuli on todella vahva nitrosamiinien neutraloija – diallyylisulfidi on pystynyt pysäyttämään koe-eläinrottien keuhkosityövän kehityksen, joka oli aiheutettu nikotiinista tupakoitaessa syntyvällä erittäin myrkyllis-

sellä nitrosamiini NNK:lla. valkosipulilla voidaan siis ehkäistä mahasyövän ohella myös keuhko-, suolisto- ja rintasyöpää. (Béliveau & Gingras 2007, 97.)

On myös olemassa toinen tapa, jolla valkosipuli ja sipuli saattavat torjua syövän kehitystä. Se on niiden kyky vaikuttaa karsinogeenisiä yhdisteitä sisältävien vierasaineiden aktivointiin ja postamiseen. Valkosipulin, aivan kuten kaalinkin, sisältämät yhdisteet taistelevat syövän torjunnan etulinjassa, koska ne torjuvat syövän kehitystä aivan alkuvaiheessa. (Béliveau & Gingras 2007, 97–98.)

Sen ohella, että valkosipulin biomolekyylit estävät karsinogeeniä suoran vaikutuksen kautta, niillä katsotaan myös olevan kyky käydä syöpäsolujen kimppuun ja aiheuttaa niiden kuolema apoptoosin kautta. Kun paksusuoli-, rinta-, keuhko- ja eturauhas-syöpäkasvaimista sekä leukemiasta eristettyjä soluja käsiteltiin valkosipulin eri biomolekyyleillä, syöpäsolujen lisääntyminen väheni merkittävästi ja samalla solukuolemaan johtava prosessi aktivoitui. Tehokkain solukuoleman aiheuttaja näyttäisi olevan diallyylisulfidi, vaikka samantapaisia vaikutuksia on todettu myös muilla allisiinin hajamistuotteilla. (Béliveau & Gingras 2007, 98.)

6.2.4 Soijan syöpää torjuva vaikutus

Soija, joka perinteisesti kuuluu aasialaiseen ruokavalioon hyvin kiinteänä ja merkittävänä osana, on esimerkillisen monipuolinen elintarvike, jolla on useita terveydelle edullisia vaikutuksia. Länsimaissa sitä valitettavasti syödään varsin harvoissa kotitalouksissa ja sen terveysvaikutukset on jätetty lähes kokonaan hyödyntämättä. (Béliveau & Gingras 2007, 101–104.)

Soijan suurimman biomolekyyliryhmän muodostavat polyfenoleihin kuuluvat isoflavonit. Ne pystyvät vaikuttamaan monilla eri tavoilla syöpäsolujen hallitsemattomaan kasvuun. Soijan tärkeimmät isoflavonit ovat genisteiini ja daidseiini. Isoflavonien kiinnostava ominaisuus on se, että ne muistuttavat suuresti naishormoneja, eli estrogeenejä. Siksi niitä kutsutaan usein kasviestrogeeneiksi. Tärkein soijan syöpää torjuvista ominaisuuksista perustuu genisteiiniin. Se kykenee estämään syöpäsolujen hallitsematonta kasvua edistävien entsyymien toiminnan, mikä keskeyttää syöpäsolujen kasvun. (Béliveau & Gingras 2007, 104–105.)

Soijalla ja soijatuotteilla on muun muassa vatsa- ja eturauhassyöpää torjuva vaikutus (World Cancer Research Fund 2004, 115). Lisäksi rintasyövän ehkäisyssä tärkeitä yhdisteitä on soijapavuisissa lukematon määrä (Allred, Allred, Ju, Goepfinger, Roeye & Helferich 2004, 1649). Kasviestrogeenit eivät pelkästään estä syöpäsolujen kasvua edistäviä valkuaisaineita, vaan ne voivat toimia myös estrogeenejä estävästi ja tällä mekanismilla vähentää solujen vastetta sukupuolihormonien aktiviteettiin. Hormoni-toimintaan liittyvät syövät, kuten juuri edellä mainitut rinta- ja eturauhassyöpä ovat länsimaiden syöpäkuolleisuustilastojen kärjessä, kun taas idässä niihin sairastutaan verrattain vähän. Nämä erot voisivat liittyä siihen, että soija kuuluu Aasiassa päivittäiseen ruokavalioon, kun taas länsimaisessa ruokavaliossa se on harvoin säännöllisessä käytössä. (Béliveau & Gingras 2007, 107; Allred ym. 2004, 1649.)

Soijan yhteys japanilaisten pienempään rintasyöpäriskiin uskotaan johtuvan osittain siitä, että he ovat syöneet paljon soijatuotteita ennen puberteettia. On edelleen epäselvää, voiko soijatuotteista saada suojaa, jos niiden syömisen aloittaa aikuisiällä. (Hultén 2010, 32; Allred ym. 2004, 1650.) Soijatuotteita, kuten tofua ja soijarouhetta kannattaa siitäkkin huolimatta syödä osana yleisesti suojaavaa ruokavaliota. Soijapaputiivistettä sisältäviä ravintolisiä tulee kuitenkin välttää. Niiden vaikutus voi olla yhtä voimakas kuin estrogeenivalmisteilla, jotka päinvastoin lisäävät syöpäriskiä. (Hultén 2010, 32.)

Aasian maissa syötävät soijatuotteet ovat yleensä tehty minimaalisen vähän prosessoituista soijapavuista tai soijajauhoista, joita ei ole puhdistettu. USA:ssa sen sijaan ruokateollisuus tuottaa käsiteltyjä soijatuotteita, kuten tiivistettyä soijaproteiinia tai isoflavonilla rikastettuja tuotteita. Nämä rikastetut tuotteet ovat todennäköisesti menettäneet osan olennaisista bioaktiivisista yhdisteistään, eikä niillä täten ole samoja terveysvaikutuksia kuin Aasian maiden soijaperäisillä ruoilla. (Allred ym. 2004, 1649.)

Soijan ja muiden palkokasvien (kuten kidney-, mung- ja mustasilmäpapujen sekä linsien ja herneiden) syöpää torjuva teho liittyy osittain myös siihen, että ne sisältävät runsaasti kuituja, joiden tiedetään suojaavan paksu- ja peräsuolen syövilä. Kuitujen suojaavaan vaikutukseen uskotaan vahvasti myös rinta- ja eturauhassyövän kohdalla. (Hultén 2010, 32.) Soijan polyfenoleista erityisesti isoflavonin on todettu pienentävän eturauhassyövän riskiä (Magee & Rowland, 2004, 521.).

Kun soijaa on nautittu kohtuullisesti mutta säännöllisesti koko elämän ajan, sen sisältämät biomolekyylit ovat pystyneet pitämään elimistössä koko elämä ajan syntyneet kasvaimen alut uinuvassa tilassa – eikä syöpä näin koskaan pääse kehittymään. Sama periaate pätee kaikkiin biomolekyyliihin, ja niiden kaikkien teho perustuu juuri niiden säännölliseen, päivittäiseen käyttöön. (Béliveau & Gingras 2007, 109.)

6.2.5 Täysjyväviljojen ja kuidun merkitys syövän ehkäisyssä

Ravintokuitua sisältävät ruoat saattavat tarjota suojaa paksusuolen syöpää vastaan, ja on myös jonkin verran näyttöä, että kuitupitoiset ruoat suojaavat ruokatorven syövältä. Ravintokuitua saa viljatuotteista, juuri- ja mukulakasveista, sekä palkokasveista, kasviksista ja hedelmistä. Kaikki edellä mainitut ovat kuitupitoisuudeltaan korkeimmillaan käsittelemättöminä tai vain vähän käsitellyissä muodoissaan. (World Cancer Research Fund 2004, 74.)

Kuitupitoiset ruoat voivat vaikuttaa myös epäsuoralla tavalla syöpäriskiin. Kuitupitoisissa ruoissa on suhteellisen matala energiatiheys, joka taas on oleellinen asia painonhallinnan kannalta. Ylipainolla on riskiä lisäävä vaikutus joidenkin syöpien kohdalla. Esimerkiksi paksusuolen- ja ruokatorven syöpien syntyyn on todettu ylipainolla olevan osansa. (World Cancer Research Fund 2004, 75.)

Ravintokuidun korkeampi käyttöaste voi olla selityksenä sille, että paksusuolen syöpää esiintyy merkittävästi vähemmän afrikkalaisilla miehillä verrattuna miehiin kehittyneissä maissa (McCullough & Giovannucci 2004, 6356.). Afrikassa ravinnosta saatava kuitu on hedelmistä, vihanneksista ja kokojyväviljoista peräisin, kun taas vastavasti korkeamman elintason maissa kuidun saanti on usein vähäisempää ja täysjyvän on korvannut monissa tapauksissa puhdistettu vilja. Viljan teollinen jalostaminen ei vaikuta ainoastaan kuitujen määrään, vaan esimerkiksi vehnä menettää lähes kaiken ravitsevan jalostusprosessin aikana. Täysjyvävehnä sisältää kaikkia mikroravinteita: rasvaa, hiilihydraatteja, proteiinia, vitamiineja, mineraaleja ja satoja fytokeemikaaleja. (Hultén 2010, 42.)

Täysjyvätuotteet sisältävät soijapapujen tavoin eräänlaista kasviestrogeenia, lignaania, jota on tutkittu muiden kasviestrogeenien tavoin mahdollisesti hormoniriippuvaisten syöpien suojavaikutuksen osalta. Lignaanit pystyvät yhdessä korkean kuitupitoisuuden kanssa laskemaan sukupuolihormonien määrää veressä usein eri mekanismein. Hor-

monien korkea määrä on tunnetusti riskitekijä tietyissä syöpätyypeissä, kuten eturauhas- ja rintasyövissä. (Hultén 2010, 43; Magee & Rowland 2004, 514.) Kasviestrogeenien vaikutus syövän kehitykseen on nähtävissä myös niiden angiogeneesiä estävissä mekanismeissa. Hiirillä ja rotilla tehdyissä kokeissa on todettu kasviestrogeenien, kuten genisteenin ja lignaanin estävän verisuonten muodostusta solunulkoiseen tilaan. Täten kasviestrogeeneillä vaikuttaa olevan oma roolinsa niin kasvainten kehityksen että jo olemassa olevan syövän metastasoinnin ehkäisyssä. (Magee & Rowland 2004, 518.)

Suoliston mikrobit tunnetusti suojaavat elimistöämme ympäröivän maailman uhkia vastaan. Suoliston normaalifloora pystyy valmistamaan täysjyvien ja marjojen fytoestrogeeneista, lignaaneista sekä palkokasvien isoflavoneista tärkeitä aineita, joiden uskotaan voivan suojata tietyiltä hormoneista riippuvaisilta syöpämuodoilta. (Hultén 2010, 43.)

Paksusuolen syövän ehkäisyssä viljojen ja hedelmien kuituja tehokkaammin toimivat vihanneksista saatavat ravintokuidut. Laajamittaisen eurooppalaisen kohorttitutkimuksen mukaan kaksinkertaistamalla kuidunsaantia keskimäärin vain vähän kuitua nauttivien ihmisten parissa voi pienentää paksusuolensyövän riskiä jopa 40 %. (Ryan-Harshman & Aldoori 2007, 1915.) Vastaavasti eräässä toisessa, niin ikään laajamittaisessa eurooppalaistutkimuksessa löydettiin yhteys korkean kuidunsaannin ja 25 % pienemmän paksusuolen riskin välillä, verrattuna matalaan kuidunsaantiin. (McCullough & Giovannucci, 2004, 6356.).

6.2.6 Kurkuman syöpää torjuvat ominaisuudet

Kurkuman lääkinnällisistä vaikutuksista on mainintoja jo 5000 vuoden takaisissa lääketieteellisissä teksteissä. Kurkumalla on Intiassa hoidettu monenlaisia vaivoja, esimerkiksi ruoansulatushäiriöitä, kuumetta, tulehduksia, keltatautia ja muita maksatulehduksia. Intian lisäksi kurkuma on ollut osa myös kiinalaista lääketiedettä, sekä Japanin saaristossa sijaitsevalla Okinawalla, joka tunnetaan asukkaidensa pitkäikäisyydestä, on kurkumaa käytetty lääkkeenä. (Béliveau & Gingras 2007, 116–118.)

Kurkuman ja syövän välisestä yhteydestä ei toistaiseksi ole tehty epidemiologisia tutkimuksia, mutta tiedeyhteisö on vahvasti yhtä mieltä siitä, että kurkumasta löytyisi selitys tiettyjen syöpätyyppien esiintymistiheyden valtaviin eroihin Intian ja länsimaiden

välillä. Oletus perustuu siihen, että kurkumaa, joka tunnetaan myös elintarvikelisiäaine E100-nimisenä meillä länsimaissa, käytetään lähes yksinomaan Intiassa, jossa sitä todella kuluu suuria määriä, sekä siihen, että monet laboratoriotutkimukset ovat paljastaneet kurkuman tärkeimmästä ainesosasta kurkumiinista löytyvän syöpää torjuvia ominaisuuksia. (Béliveau & Gingras 2007, 118; Hultén 2010, 51.)

Kurkumiini on monipuolinen biomolekyyli, joka torjuu verihyytymiä, laskee kolesterolia, toimii antioksidanttina ja sisältää valtavat mahdollisuudet syövän torjuntaan. Kurkumiinin teho syöpää vastaan on todettu koe-eläimillä: kun sitä annettiin laboratoriohiirille, niille ei kehittynyt syöpää karsinogeenialtistuksesta huolimatta. Kurkumiini vaikuttaa kasvaimen kehitykseen sekä initiaatio- että promotiovaiheessa, joten se voisi olla hyödyllinen useiden eri syöpätyyppien ehkäisyssä. Sillä voisi ehkäistä mm. maha-, suolisto- ja maksasyöpää. Vastaavia tuloksia on saatu myös laboratorio-oloissa viljellyillä syöpäsoluilla; kurkumiini estää uskomattoman tehokkaasti ihmisen syöpäkasvaimista (leukemia, paksusuoli-, rinta- ja munasarjasyöpä) eristettyjen solujen kasvun. Kurkumiini estää tiettyjä syöpäsolujen hengissä pysymiselle välttämättömiä reaktioita, minkä ansiosta syöpäsolut eivät pysty torjumaan apoptoosia, eli ohjelmoitua solukuolemaa. Kurkumiinin on todettu myös estävän angiogeneesiä eli uusien verisuonten kehittymistä, mikä jättää kasvaimen ilman ravintoa ja energiaa. (Béliveau & Gingras 2007, 118–119; Hultén 2010, 51.)

Kurkumiinin mahdollisuuksia kalvaa sen bioaktiivisuuden heikkous, mikä on kuitenkin helppo korjata: pippurin piperiinimolekyyli nostaa kurkumiinin imeytymisen tuhatkertaiseksi, eli pippurin seurassa kurkumiinin teho kohenee tuntuvasti. Jälleen keran kansa on tiennyt asioiden oikean laidan kauan ennen tiedettä – pippuri on aina kuulunut tärkeänä osana curry-maustesekoitukseen, jossa myös kurkuma on merkittävässä osassa. (Béliveau & Gingras 2007, 120.)

6.2.7 Vihreä tee syövän ehkäisijänä

Vihreä tee, joka on olennainen osa Aasian maiden tapakulttuuria, sisältää poikkeuksellisen runsaasti syöpää erittäin tehokkaasti ehkäiseviä biomolekyyliä. Se onkin avainasemassa syöpää torjuvassa ruokavaliossa. (Béliveau & Gingras 2007, 123.)

Vihreä tee muodostuu useasta sadasta eri biomolekyylistä, joista polyfenoleihin kuuluvat flavanolit ovat syövän ehkäisyn kannalta tärkeimpiä. Niitä kutsutaan myös kate-

kiineiksi, ja niiden tehtävä kasvifysiologiassa on tärkeä; ne taistelevat monia patogeenejä eli taudinaiheuttajia vastaan. Syövän ehkäisyssä näkökulmasta tärkein vihreän teen katekiineista on epigallokatekiinigallaatti (EGCG). (Béliveau & Gingras 2007, 127–129.)

Vihreän teen katekiinipitoisuus vaihtelee suuresti viljelypaikan, korjuuajankohdan, käytettyjen lajikkeiden monipuolisuuden ja valmistusmenetelmän mukaan. Yleisesti ottaen kuitenkin japanilaisten vihreiden teelaatujen EGCG-pitoisuus on suurempi kuin kiinalaisten. Myös lehtien haudutusaika vaikuttaa polyfenolipitoisuuteen (Taulukko 5.). Näinpä vihreän teen syövältä suojaavasta vaikutuksesta on todella vaikea tehdä luotettavia epidemiologisia tutkimuksia. (Béliveau & Gingras 2007, 129–130.)

Taulukko 5. Esimerkki vihreän teen polyfenolipitoisuuden vaihtelusta laadusta ja haudutusajasta riippuen.

Vihreän teen polyfenolipitoisuuden vaihtelu	mg polyfenolia yhdessä kupillisessa
2 minuuttia haudutettu kiinalainen Tie Guanyin-tee	9
10 minuuttia haudutettu japanilainen Gyokuro-tee	540

Huolimatta siitä, miten vaikeaa on saada luotettavia tuloksia vihreän teen vaikutuksista, ovat useat tutkimukset viitanneet vihreän teen suotuisaan vaikutukseen syövän torjunnassa, erityisesti virtsarakko- ja eturauhassyövän yhteydessä. On myös arveltu, että vihreä tee saattaisi suojata rinta- ja mahasyövältä. EGCG:n on todettu estävän useiden eri syöpäsolujen kasvua koeputkessa ja näissä tutkimuksissa solulinjojen pohjana olivat esimerkiksi hiiren erytroleukemiasta, ihmisen leukemiasta sekä munuais-, iho-, rinta-, suu- ja eturauhassyövästä eristetyt solut. Myös koe-eläintutkimuksissa on havaittu, että vihreää tee voi estää karsinogeenien laukaisemien kasvainten kehityksen ainakin iho-, rinta-, keuhko-, ruokatorvi-, maha- ja paksusuolisyöpätapauksissa. Suojaava vaikutus ei näyttäisi rajoittuvan pelkästään karsinogeenisten aineiden aiheutta-

miin syöpiin, vaan myös spontaanisti puhkeavan eturauhassyövän esiintyminen väheni siirtogeenisten hiirten ruokavalioon lisätyn vihreän teen vaikutuksesta. Edellä mainittujen syöpätyyppien lisäksi myös maksasyövän kehitystä hidastavia vaikutuksia ovat laboratoriotutkimukset osoittaneet. (Béliveau & Gingras 2007, 130; Hultén 2010, 48.)

Vihreä tee on helposti nautittava syövän torjuja. Valitaan vain laadukas japanilainen teelajike, haudutetaan sitä 8-10 minuuttia ja juodaan vasta valmistettuna. Suojaava vaikutus syntyy jo kolmesta kupillisesta päivittäin nautittuna. Kaiken lisäksi vihreä tee on myös hyvän makuista ja monin eri tavoin terveydelle edullista. (Béliveau & Gingras 2007, 131.)

6.2.8 Marjojen syöpää torjuvat yhdisteet

Luonnossa kasvavien marjojen runsaus on ainutlaatuista meillä Pohjoismaissa, mutta tosiasiasa kaikki marjat, myös viljellyt, ovat erinomaisia terveyden kannalta. Niissä on runsaat määrät suojaavia aineita, jotka pienten marjojen kuorissa ovat tiiviimmässä muodossa kuin isommissa hedelmissä – vaikuttavat aineet ovat usein juuri kuoriosassa. Marjat ovat mitä terveellisimpiä elintarvikkeita; antioksidanttien määrä niissä on kasvukunnan suurimpia ja niiden fytokeemikaalit näyttävät tehoavan kasvaimen kehityksen eri vaiheissa. (Hultén 2010, 35.)

Marjojen asema ruokavaliossa on yleensä verrattain vähäinen, koska niitä ei ole saatavilla tuoreina ympärivuotisesti. Niiden osuutta syöpien torjunnassa on täten tavattoman vaikeaa määrittellä. Sen vuoksi marjojen terveysvaikutuksia on tarkasteltava biomolekyylien toiminnan kautta. Kaikista marjojen sisältämistä biomolekyyleistä ellagihappo pystyy parhaiten puuttumaan syövän kehitykseen. Sitä on eniten vadelmassa ja toiseksi eniten mansikassa. Mansikasta, jossa ellagihappo sijaitsee pääosin hedelmälihassa, se tosin imeytyy elimistöön hieman paremmin kuin vadelmasta, joka on varastoinut ellagihapponsa siemeniin. Eläinkokeissa on osoitettu, että verrattain paljon (5 %)mansikoita tai vadelmia sisältävä ruokavalio vähentää merkittävästi erittäin karsinogeenisen väriaineen NMBA:n aiheuttamien kasvainten määrää. (Béliveau & Gingras 2007, 137–138.)

Ellagihappo estää syöpää aiheuttavia aineita aktivoitumasta soluille myrkyllisiksi, jolloin ne menettävät kykynsä reagoida DNA:n kanssa eivätkä pysty aiheuttamaan syövän kehityksen laukaisevaa mutaatiota. Ellagihappo lisää myös solujen suojautu-

mismahdollisuuksia vierasaineiden hyökkäyksiä vastaan, koska se vahvistaa solujen kykyä erittää karsinogeeniset aineet pois elimistöstä. Ellagihappo myös estää erittäin tehokkaasti kahta kasvainten verisuonitukselle ratkaisevan tärkeää valkuaisainetta (endoteelikasvutekijä VEGF ja verihitalekasvutekijä PDGF) ja sitä kautta angiogeneesiä. Ellagihappo estää kasvainten verisuoniston kehittymiseen johtavia solutason reaktioita lähes yhtä tehokkaasti kuin tietyt lääketieteellisyydessä kehitetyt molekyylit. (Béliveau & Gingras 2007, 138–139.)

Mansikoiden ja vadelmien ohella myös tyrnimarjalla saattaa olla syöpää torjuvia vaikutuksia. Tyrnimarjassa on runsaasti A-, C- ja E-vitamiineja, sekä useita tärkeitä karnotenoideja ja flavonoideja. Tyrnillä on pitkät perinteet lääkekasvina Kiinassa ja Tiibetissä, ja sen lääkinnällisiä mahdollisuuksia tutkitaan nyt länsimaisissa laboratorioissa. Näissä tutkimuksissa on havaittu, että se kykenee tappamaan syöpäsoluja koeputkessa. (Hultén 2010, 36.) Mahdollisesti tyrni on tulevaisuuden tuote syövän ehkäisyssä.

6.2.9 Sitruhedelmien syövältä suojaavat vaikutukset

Eri puolilla maailmaa tehdyissä tutkimuksissa on onnistuttu osoittamaan yhteys sitruhedelmien nauttimisen ja joidenkin syöpien sairastumisriskin välillä. Erityisesti ruoansulatuselimistön syöpien ja sitruhedelmien välillä yhteys näyttää olevan vahva. Niiden puhkeamisriskin on todettu vähentyneen peräti 40–50 prosentilla sitruhedelmiä säännöllisesti syöville. (Béliveau & Gingras 2007, 161.) Joidenkin tutkimusten mukaan juuri C-vitamiinipitoiset ruoka-aineet, kuten sitruhedelmät ovat ruoansulatuskanavien syövältä suojaavia (World Cancer Research Fund 2004, 115.). On myös tutkimuksia, jotka ovat osoittaneet, että kahden ensimmäisen elinvuotensa aikana säännöllisesti appelsiinimehua nauttineet lapset sairastuivat vähemmän leukemiaan. Vaikka nämä tutkimustulokset tarvitsevat vielä lisätutkimusta vahvistuakseen, osoittaa se kuitenkin sen, miten suuresti ruokavalion koostumus voi vaikuttaa syöpien puhkeamisriskiin jopa pikkulapsilla. (Béliveau & Gingras 2007, 161.)

On erittäin todennäköistä, että sitruhedelmien sisältämät terveelliset aineet, joita yli kahdensadan vaikuttavan aineen joukkoon mahtuu useita, voivat vaikuttaa syöpiin myös ruoansulatuskanavan ulkopuolella, kehon muissa osissa. Laboratoriotutkimukset ovat osoittaneet, että sitruunan ainesosat voivat myös vahingoittaa rinnan, eturauhasen ja paksusuolen alueen syöpäsoluja ehkäisemällä niiden kasvua. Yksi sitruhedelmien konkreettisimmista terveysvaikutuksista on kyky stimuloida kehon omaa puhdistau-

tumisjärjestelmää, jonka avulla kehosta voidaan poistaa muun muassa syöpää aiheuttavia aineita. Lisäksi sitrushedelmien C-vitamiini voi optimoida muiden hedelmien ja vihannesten sisältämien fytokeemikaalien vaikutusta. (Hultén 2010, 38.) Sitrushedelmien tärkeimpiä biomolekyylejä ovat polyfenolit ja terpeenit, jotka toimivat taistelussa syöpää vastaan rajoittamalla syöpäsolujen lisääntymiskykyä. (Béliveau & Gingras 2007, 161.) Lisäksi sitrushedelmien kuoreissa on limoneenia sisältävää sitruunaöljyä. Limoneeni on nimenomaan edellä mainittu kehon puhdistumista stimuloiva aine. Se voi myös vähentää sellaisten proteiinien aktiivisuutta, jotka aiheuttavat kehossamme epänormaalia solukasvua. Eläinkokeissa limoneenin on nähty pystyvän keskeyttämään ja korjaamaan jo alkaneen syöpäprosessin. (Hultén 2010, 38.)

6.2.10 Omega-3-rasvahapot, kasviöljyt ja seleeni

Laajamittaisten italialaistutkimusten mukaan korvaamalla muut ruoanlaittorasvat oliiviöljyllä voi vaikuttaa myönteisesti sekä rinta- että paksusuolensyöpiin, että ruoansulatusjärjestelmän neoplasmoihin. Oliiviöljyn on todettu pienentävän suhteellista sairastumisriskiä myös suu- ja nielusyöpien sekä ruokatorven syöpien osalta. (La Vecchia 2004, 967.)

Tunnetusti omega-3-rasvahapot vaikuttavat suotuisasti länsimaiden pahimpaan kansansairauteen, eli sydän- ja verisuonitauteihin – mutta sillä on hyvä vaikutuksensa myös syöpään. Runsaasti omega-3-rasvahappoja sisältävien kalojen säännöllisen syömisen ja muutamien syöpätyyppien välillä näyttäisi olevan yhteys. Näiden kalojen syömisen on todettu vähentävän riskiä sairastua eturauhas-, rinta- ja paksusuolisyöpään. Tämä on todettu niin koe-eläimillä kuin kasvaimesta eristetyillä syöpäsoluilla tehdyissä tutkimuksissa. (Béliveau & Gingras 2007, 148–149.)

Omega-3-rasvat paitsi suojaavat syövältä, ne vahvistavat myös kemoterapia-aineiden tehoa. Suojavaikutus johtuu siitä, että omega-3-rasvahapot vähentävät puolustuskykyä alentavien ja syövän kehittymistä edistävien tulehdusmolekyylien tuotantoa ja vaikuttavat samalla suoraan syöpäsoluihin alentamalla niiden apoptoosikynnystä, sekä estämällä niiden leviämistä välttämättömästi uusien verisuonien muodostusta. (Béliveau & Gingras 2007, 149–150.)

Suosittelava annos omega-3-rasvahappoja saadaan kahdesta kolmeen annosta rasvaisia kalalajeja viikossa. Helppo tapa lisätä omega-3:a ruokavalioon on myös rouhia

ruokalusikallinen pellavansiemeniä esim. aamiaismurojen sekaan. Tuoreesta ravinnosta hankitut rasvahapot toimivat huomattavasti ravintolisiä paremmin, sillä ravintolisisä omega-3-yhdisteet ovat erittäin epävakaita yhdisteitä. (Béliveau & Gingras 2007, 150.)

Kala ja äyriäiset ovat tärkeimpiä seleenin lähteitä yhdessä palkokasvien, pähkinöiden, lihan, munien ja maidon kanssa. Seleenin on mineraali ja tärkeä osa kehon omaa entsyymijärjestelmää, jonka tehtävä on huolehtia vapaista radikaaleista. Tästä syystä seleeni lasketaan usein antioksidantteihin. (Hultén 2010, 22.) Seleenipitoisilla ruoilla on todettu olevan mahdollisesti vatsa- ja paksusuolisyöpää torjuvia vaikutuksia (World Cancer Research Fund, 2004, 115.).

6.2.11 Valkoinen liha on turvallinen vaihtoehto

Kanassa ja muiden lintujen lihassa on vähemmän rasvaa kuin muissa lihoissa, mutta yhtä paljon proteiinia. Tähän mennessä linnunlihan ei ole todettu lisäävän syöpäriskiä samalla tavalla kuin punaisen lihan. Se voi johtua siitä, että se sisältää vähemmän punaisia lihassoluja ja sen myötä vähemmän rautaa kuin sian-, naudan- ja lampaanliha. (Hultén 2010, 65.)

Linnunliha ei sisällä lainkaan hemoglobiinia, joka voi vahingoittaa DNA:ta aiheuttaen mm. syöpään johtavia mutaatioita. Linnunlihan ei ole todettu sisältävän mitään syöpäriskiä lisääviä tekijöitä. (Khayat 2012, 96.) Linnunlihan on jopa todettu runsaasti kuluttuna pienentävän pre-menopausaalisen, eli ennen vaihdevuosi-ikää ilmenevän rintasyövän riskiä (Männistö 1999, 65.).

6.2.12 Tomaatti antaa suojan eturauhassyöpää vastaan

Tomaatti on meille kaikille tuttu, varsin jokapäiväinen kasvis, jolla on mitä parhaimmat valmiudet eturauhassyövän ehkäisyyn. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että tomaatteja ja tomaattivalmisteita paljon nauttivilla miehillä on alentunut riski sairastua eturauhassyöpään ja erityisesti sen aggressiivisiin muotoihin. Eritoten yli 65-vuotiailla runsaasti lykopeenia sisältäviä ruokia, kuten tomaattikastiketta, nauttivilla eturauhassyövän riski pienenee jopa 30 prosenttia. (Béliveau & Gingras 2007, 156; World Cancer Research Fund 2004, 115; Key, Allen, Spencer & Travis 2002, 866.)

Eteläeurooppalaiset ja meksikolaiset miehet syövät paljon tomaattia eikä heillä tavata eturauhassyöpää samassa mittakaavassa kuin pohjoiseurooppalaisilla ja yhdysvaltalaisilla miehillä. Tämän vuoksi veren lykopeenitasoja ja eturauhassyövän yhteyttä on alettu tutkia – ja yhteys niiden välillä todella näyttää olevan. Lykopeenin uskotaan hillitsevän kudokasvua eturauhasessa testosteronia säätelemällä. Koska lykopeeni varastoituu eturauhasen alueelle, uskotaan sen suojaavan soluja juuri siellä. (Hultén 2010, 58.)

Lykopeeni on tomaatin biomolekyyleistä syövän torjumisen kannalta se tärkein. Lykopeenin rakenne muuttuu helpommin imeytyväksi, kun kasvisolujen seinämät rikkoutuvat esim. lämmön vaikutuksesta, joten tästä syystä tomaattikastike on tuoretta tomaattia parempi lykopeenin lähde. Myös tomaattikastikkeen valmistuksessa käytetty oliiviöljy edesauttaa lykopeenin imeytymistä. (Béliveau & Gingras 2007, 155–157.)

Vaikuttaa siltä, että lykopeenin tärkein mekanismi syövän torjunnassa on sen suora vaikutus tiettyihin eturauhaskudoksen kasvua ohjaaviin entsyymeihin. On arveltu, että tomaatilla voisi olla edullinen vaikutus myös muihin syöpiin, koska erityyppisten syöpien kehittymisen molekyylitason reaktiot muistuttavat niin läheisesti toisiaan, joten on todennäköistä, että lykopeeni voisi häiritä monien eri syöpien kehittymistä. (Béliveau & Gingras, 2007, 156.) Vahvaa tutkimusnäyttöä on olemassa lykopeenin keuhko- ja vatsasyöpää torjuvasta tehosta (McCullough & Giovannucci 2004, 6355.). Säännöllisen tomaattien syönnin on todettu pienentävän myös paksu- ja peräsuolen syövän riskiä peräti 50–60 % (Ryan-Harshman & Aldoori, 2007, 1914.). Harvardin yliopistossa tehdyn tutkimuksen mukaan tomaattia tai tomaattituotteita 10 kertaa viikossa syöneillä miehillä eturauhassyövän riski pieneni lähes puoleen. Lykopeenin todettiin vaikuttavan myös muihin solukudoksiin. Laboratoriotutkimuksissa tomaatin vaikuttavat aineet ovat pysäyttäneet syöpäsolujen leviämisen rinnoissa, keuhkoissa ja kohdun limakalvolla. (Hultén 2010, 58.)

Kotimaista näkökulmaa lykopeenin syöpää torjuvasta tehosta antaa Jouni Karpin vuonna 2011 tekemä väitöskirja ”Measurements of carotenoids and their role on lipid oxidation and cancer”, jossa on tutkittu karotenoidien vaikutusta syöpään. Lykopeeni on yksi tutkimuksessa tutkituista karotenoideista. Työssä havaittiin, että korkea lykopeenipitoisuus seerumissa voi vähentää kokonaissyöpäriskiä keski-ikäisillä itäsuomalaisilla miehillä. Tutkimuksessa havaittiin kokonaissyöpäriskin olevan 45 % pie-

nempi miehillä, joiden seerumin lykopeenipitoisuus oli yli 0.19 $\mu\text{mol/l}$ kuin miehillä, joilla se oli alle 0.08 $\mu\text{mol/l}$. (Karppi 2011, 42–44.)

6.2.13 Viinin avulla syöpää vastaan

Vaikka perinteisesti alkoholijuomilla on tunnettu olevan lähinnä terveyttä alentava vaikutus, on viinin – erityisesti punaviinin, terveysvaikutuksista tiedetty jo pitkään. Viini on yksi ihmisravinnon monipuolisimmista juomista, se sisältää useita satoja erilaisia biomolekyylejä, joista polyfenolit ansaitsevat erityismaininnan. Litra punaviiniä sisältää nimittäin parhaimmillaan jopa kaksi grammaa polyfenoleja. (Béliveau & Gingras 2007, 168.)

Punaviinin kohtuukäyttöön liittyvistä hyvistä terveysvaikutuksista vastaa resveratrolia, joka on yksi punaviinin sadoista polyfenoleista. Siihen liittyvät myös punaviinin syöpää torjuvat ominaisuudet. Resveratrolia on kasvihormoni. Viiniköynnöksen puolustusjärjestelmä alkaa erittää tätä biomolekyylä, kun jokin kasvuympäristön tekijä aiheuttaa kasville stressitilanteen tai se joutuu mikro-organismien hyökkäyksen kohteeksi. Se, miten paljon punaviini sisältää resveratrolia, riippuu rypälelajikkeesta ja kasvialueesta. Syy siihen, miksi juuri punaviinissä on tätä kyseistä biomolekyylä niin paljon, johtuu ensinnäkin pitkästä käymisestä ja toiseksi viinin säilytyksestä pullossa, joka takaa sen, ettei resveratrolia pääse hapettumaan. Vastaavasti esim. rusinoissa ei resveratrolia ole, vaikka rypäletuote onkin, koska ilman happiä ja UV-säteilyä ovat tuhonneet siitä tämän arvokkaan biomolekyylin. (Béliveau & Gingras 2007, 169–170.)

6.2.14 Suklaan terveelliset polyfenolit

Kaakaopuun papuja on pidetty kullannarvoisena terveystuotteena jo 3000 vuotta sitten maya-intiaanien ja sittemmin heidän jälkeläistensä parissa. Tämä Keski-Amerikan kansojen kaakaokuoma oli varsin erilaista kuin nykypäivän eurooppalainen kaakao, joka on hyvin makeaa. On totta, että kaakao, ja siitä valmistettu suklaa, on rasvaista ja sokeripitoista – eikä täten vaikuta ensi näkemältä terveystuotteelta, mutta se on mitä erinomaisin polyfenolien lähde. (Béliveau & Gingras 2007, 179–180.)

Ehkä juuri kaakaopapu suurine flavonoidimäärineen on pitänyt intiaanit terveinä vuosituhansien ajan. Panaman kuna-intiaanit juovat 5-6 kuppia kaakaota päivässä, ja he sairastuvat harvoin vakaviin sairauksiin, kuten syöpään. (Hultén 2010, 50.)

Polyfenoleja suklaassa on valtavasti. Yhdessä ainoassa palassa tummaa suklaata on kaksi kertaa enemmän polyfenoleja kuin lasillisessa punaviiniä ja yhtä paljon kuin kupillisessa haudutettua vihreää teetä. Kaakaon tärkeimmät polyfenolit ovat samoja katekiineja kuin vihreässä teessä. (Béliveau & Gingras 2007, 180.) Veren antioksidanttimäärä nousee huomattavasti jo yhdestä palasta tummaa suklaata (Hultén 2010, 50.).

Kautta historian kaakaota on käytetty hoitona erilaisiin vaivoihin, kuten angiinaan tai verenkiertohäiriöihin. Kaakao oli terveystuote aina 1800-luvulle asti, jolloin suklaanvalmistus teollistui ja suklaamakeisia alettiin valmistaa. Näissä makeisissa kun on varsin vähän kaakaota ja sitäkin enemmän sokeria ja rasvaa, suklaan maine terveystuotteena alkoi kärsiä ja suklaasta tuli, sanalla sanoen, epäterveellistä. Kun suklaassa on mukana maito, polyfenolien imeytyminen romahtaa. (Béliveau & Gingras 2007, 181.)

Koska kaakao muistuttaa biomolekyyliptoisuudeltaan niin läheisesti muita syöpää ehkäiseviä elintarvikkeita, on arveltu, että sekin voisi torjua syöpää. Kaakaomassan proantosyanidiinien on havaittu hidastavan tiettyjen syöpien, kuten keuhkosyövän, kehittymistä koe-eläimillä. Luultavasti vaikutus johtuu siitä, että kaakaon polyfenolit saavat aikaan syöpäsolujen kasvulle ja angiogeneesille välttämättömän epidermaalisen kasvutekijän (EGFR) määrän jyrkän laskun elimistössä. Syövän torjuntaan tätä hyvänmakuista polyfenoliaarretta tarvitaan vain 40 grammaa päivässä. Kunhan vain nautitun suklaan kaakaomassan osuus on vähintään 70 prosenttia. (Béliveau & Gingras 2007, 182–183.)

6.2.15 Kahvi voi ehkäistä syöpää

Kahvin ja suolistosyövän yhteydestä on olemassa kolmisenkymmentä ja kahvin suhteesta maksasyöpään parikymmentä tutkimusta, joiden perusteella kahvilla olisi syöpää ehkäisevä vaikutus. Myös rintasyövän osalta on saatu samansuuntaisia tutkimustuloksia. *International Journal of Cancer* julkaisi vuonna 2006 tutkimuksen 1690 naisesta, joilla oli perimässään rintasyövän esiintymistä edistävä geeni (BRCA). Tutkimus osoitti, että runsas kahvinjuonti (kuusi kupillista päivässä) vähensi erittäin merkittävästi heidän riskiään sairastua elinaikanaan rintasyöpään. Eräs toinen tutkimus osoitti, että rintasyöpäriski pieneni merkittävästi nuorilla naisilla, jotka joivat vähintään neljä kupillista kahvia päivässä. (Khayat 2012, 168.) Myös vaihdevuosi-ien ylittäneillä naisilla on todettu kahvinjuonnin pienentävän rintasyöpäriskiä (Männistö 1999, 65.).

Kahvi sisältää jonkin verran terveydelle edullisia fenoleja, jotka yhdessä muun ruokavalion kanssa voivat suojata sairauksilta – kuten syövältä. Vaikka kahvissa on jonkin verran myös akryyliamidia, joka on syöpävaarallinen aine, kahvinjuontiin ei siitäkään huolimatta näytä liittyvän kasvanutta syöpäriskiä. Kenties kahvin sisältämät antioksidantit torjuvat akryyliamidin vaikutuksia. (Hultén 2010, 81.)

6.3 Syöpäriskiä mahdollisesti lisäävät elintarvikkeet

Jotkut elintarvikkeet ovat useiden tutkimusten antaman tiedon perusteella mahdollisesti syöpäriskiä lisääviä. Niistä tosin on löydettävissä vähemmän tutkimuksia, koska ensisijaisesti tutkimusten fokus on keskittynyt syövän ehkäisyyn. Jonkin verran tietoa riskiä lisäävistä tekijöistä kuitenkin on, ensisijaisesti syöpään liittyviä ravintotekijöitä käsittelevissä tutkimuksissa. Seuraavissa kappaleissa esittelen tämän työn tutkimusaineiston perusteella tehtyjä johtopäätöksiä syöpäriskiä mahdollisesti lisäävistä elintarvikkeista.

6.3.1 Teolliset lihajalosteet lisäävät riskiä

Teollisesti valmistetut lihajalosteet, erityisesti leikkeleet ovat hyvänmakuisia, mutta valitettavasti ne ovat myös nitriittien, nitraattien, sulojen, väriaineiden ja makuesanssien sekoituksia. Noiden rasvojen, nitriittien ja nitraattien tiedetään aiheuttavan syöpää. (Khayat 2012, 94.)

Näitä vaarallisiksi luokiteltuja nitriittejä tarvitaan lihajalosteiden, kuten makkaroiden, kinkkujen, salamin ja pekoniin, säilyvyyden varmistamiseen ja punaisen värin säilymiseen. Vatsalaukussa nitriittisuola muuttuu yhdessä proteiinien kanssa syöpää aiheuttaviksi nitrosamiineiksi. Onneksi nykyisin nitriitin käyttöä lisäaineena on rajoitettu. (Hultén 2010, 64.) World Cancer Research Fund toteaa vuoden 2004 raportissaan Diet and cancer report, että on olemassa näyttöä teollisten lihavalmisteiden ja ruokatorven, keuhkojen, vatsan ja eturauhasen syöpien riskin välillä.

Satunnainen lihajalosteiden käyttö ei lisää syöpäriskiä, vaan riskin katsotaan kasvavan, kun makkarat, pekoni, salami, kinkku ym. ovat osa ruokavaliota, eli niitä nautitaan usein. (Hultén 2010, 64.)

6.3.2 Punaisen lihan mahdollisesti syöpävaaralliset osatekijät

Punaisella lihalla näyttää useiden tutkimusten perusteella olevan yhteys syöpäriskiin. Toisaalta tulokset punaisen lihan syöpävaarallisuudesta ovat jokseenkin ristiriitaisia (ks. 6.4.2). Punaisen lihan kulutuksessa kohtuudessa pysyminen on katsottu olevan turvallista – onhan liha kuitenkin useiden tärkeiden ravintoaineiden lähde. Siitä saa proteiinia, rautaa, sinkkiä ja B12-vitamiinia. Syöpäriskin katsotaan kasvavan viikoittaisen lihankulutuksen ylittäessä 500 grammaa, mikä tarkoittaa noin 70 grammaa päivää kohden.(Hultén 2010, 65.)

Punaisella lihalla, eli naudan, sian ja lampaan lihalla on useita sellaisia ominaisuuksia, jotka voivat olla kohonneen syöpäriskin takana. Esimerkiksi hemoglobiinidonna hemirauta (vastaavasti kasviksista saatava rauta ei ole hemoglobiiniin sidonnaista) voi lisätä vapaiden radikaalien muodostusta, jos sitä saa liikaa.(Hultén 2010, 65.) Lisäksi rauta edistää tulehduttavien aineiden erittymistä ja tukee uusien verisuonten rakentamista, myös mahdollisen syöpäkasvaimen tarpeisiin. (Khayat 2012, 93.) Punainen liha myös stimuloi nitrosoamiinien muodostusta sekä lihassa itsessään että kehossamme ruoansulatuksen yhteydessä(Hultén 2010, 65.).

McCullough ja Giovannucci (2004) toteavat, että maat, joissa lihan keskimääräinen kulutus on korkea, on myös paksusuolensyövän esiintyvyyden vähäisen kulutuksen maita korkeampi. Key ym. (2002) sen sijaan toteavat runsaan lihan syönnin olevan yhteydessä lisääntyneeseen munuais- ja haimasyövän riskiin. (McCullough & Giovannucci 2004 6352; 865–866.)

6.3.3 Rasvojen yhteys kohonneeseen syöpäriskiin

Kun puhutaan rasvojen yhteydestä kohonneeseen syöpäriskiin, tarkoitetaan tyydyttyneitä rasvoja, eli pääasiassa eläinrasvoja ja kovettuja kasvirasvoja, jota on muun muassa margariineissa. Lisäksi on olemassa vielä transrasvat, joita on teollisesti valmistetuissa kekseissä, perunalastuissa, ranskalaisissa perunoissa sekä mm. valmiskastikejauheissa. Tällaiset rasvat ovat pelkästään energiapitoisia, eikä niillä ole elintärkeitä ravitsemuksellisia ominaisuuksia. Ne kohottavat veren kolesteroliarvoa, mitä pidetään yhtenä sydämen ja verisuonten terveyttä heikentävänä tekijänä. Joidenkin tutkimusten mukaan erityisesti transrasvoilla on yhteys kohonneeseen rintasyöpäriskiin.(Hultén 2010, 71–75.)

Männistö liittää vuoden 1999 väitöskirjassaan voin, joka on niin ikään merkittävä tyydyttyneen rasvan lähde, kohonneeseen postmenopausaalisen rintasyövän riskiin. Rintasyöpäriskin ja rasvan yhteys ilmenee myös McCulloughin ja Giovannuccin vuonna 2004 Oncogene-lehdessä julkaistun Diet and cancer prevention-artikkelissa. Samaisessa artikkelissa raportoidaan myös runsaan rasvansaannin lisäävän sekä eturauhas- että paksusuolen syövän riskiä. Key ym. toteavat vuonna 2002 The Lancet-lehden artikkelissaan paljon tyydyttyneitä rasvoja sisältävän ruokavalion kasvattavan kohdun limakalvon syövän riskiä. (Männistö 1999, 65; McCullough & Giovannucci 2004, 6350; Key ym. 865.)

6.3.4 Suolan ja säilönnän vaikutus ruoan syöpävaarallisuuteen

Siihen aikaan kun suolaaminen oli Ruotsissa yleinen tapa säilöä ruokaa, vatsalaukun syöpä oli yleinen sairaus. Nykyään sitä tavataan Ruotsissa harvoin, mutta vastaavasti Japanissa ja joissain osissa Kiinaa sitä vielä on. Nämä alueen ovat sellaisia, joissa suolaa käytetään runsaasti. (Hultén 2010, 87.)

World Cancer Research Fundin vuoden 2004 asiantuntijaraportissa todetaan niin ikään suolan ja suolaisen ruoan olevan yhteydessä vatsasyöpään. Tätä yhteyttä tukee myös Key ym.(2002) artikkelissaan The effect of diet on risk of cancer toteamalla, että suolaan ja etikkaan perinteisin menetelmin säilötyt ruoat, kuten liha ja suolakurkut, lisäävät vatsasyövän riskiä. (World Cancer Research Fund 2004, 147; Key ym. 2002, 863.)

6.3.5 Puhdistetut viljat ja syöpäriski

Siinä missä kokojyvätuotteet tarjoavat suojaa useita eri syöpiä vastaan, puhdistetut viljatuotteet vastaavasti lisäävät joidenkin syöpien riskiä. Näitä syöpiä ovat mm. vatsa-, suolisto-, rinta-, kilpirauhas- ja ylempien ruoansulatusjärjestelmän syövät. (La Vecchia 2004,966–967.)

Kun viljoja käsitellään teollisesti, siitä häviää lähes kaikki kuidut ja suuri osa ravinteista. Hienoksi jauhettuja, puhdistettuja tuotteita, joista viljan kuoriosat puuttuvat, syömällä verensokeri nousee nopeammin – mikä osaltaan vaikuttaa epäsuotuisasti terveyteen. (Hultén 2010, 42.)

6.4 Syöpäriskiä mahdollisesti sekä vähentävät että lisäävät elintarvikkeet

Jotkut ravintoaineet ovat sellaisia, että niillä on todettu olevan sekä syöpäriskiä vähentäviä että lisääviä vaikutuksia. Ravintoaineen vaikutukset voivat olla erilaiset syöpätyypistä riippuen, tai sitten ravintoaineen terveellisyys voi olla sidoksissa sen alkuperään, tuotannollisiin seikkoihin tai valmistusmenetelmään. Ruoan valmistuksessa on syöpäriskin kannalta eroja – valittu menetelmä voi lisätä karsinogeenisten yhdisteiden syntyä (Ryan-Harshman & Aldoori 2007, 1914; Khayat 2012, 128–141). Myös ruoan säilöntämenetelmä voi vaikuttaa syöpäriskiin (Key ym. 2002, 863).

Myös sillä, mistä ravintoaine on peräisin, on merkitystä. Sen tuotannolliset tekijät vaikuttavat myös ravintoaineen terveellisyteen. (Khayat 2012, 35,76–77,88.) Ravinnon terveysvaikutusten arviointi ei siis ole yksinkertaista, kuten jo aikaisemmin on todettu. Asoihin perehtymällä ja osoittamalla mielenkiintoa ruokansa alkuperään, voi kuitenkin koota ruokavalion, jossa niin syöpäriskiä vähentävät että sitä lisäävät tekijät ovat tasapainossa.

6.4.1 Kalan ristiriitaiset terveysvaikutukset

Vallitseva käsitys tällä hetkellä on, että kala on terveyden kannalta suorastaan ihanteellinen ravintoaine. Sitä pidetään kaiken kaikkiaan parempana vaihtoehtona kuin liha. Kala kun sisältää paljon proteiineja ja monityydyttymättömiä omega-3-rasvahappoja, joiden tiedetään mm. torjuvan masennusta. Lisäksi kalan energiapitoisuus kaloreina mitattuna on suhteellisen alhainen. (Khayat 2012, 66.)

Koostumukseltaan kala todella näyttää erittäin laadukkaalta, luonnosta saatavalta ravinnolta. Mutta auttaako sen säännöllinen nauttiminen välttämään syöpää? Vastaus tähän kysymykseen on ristiriitainen, ja sillä, minkälaista kalaa syö, on merkitystä. (Khayat 2012, 67.)

Kaikkien kalaa runsaasti syövien harmiksi on mainittava, että Ranskan elintarvikevirasto Afssan vuonna 2006 julkaiseman raportin mukaan ravintoaineistamme kala ja äyriäiset tuovat elimistöömme suurimman määrän sitkeimpiä haitta-ainejäämiä, esimerkiksi 30 prosenttia dioksiineista ja jopa 75 prosenttia PCB:stä. (Khayat 2012, 67–68.)

Maailman terveysjärjestön (WHO) tutkimus taas osoittaa, että huikeat 99 prosenttia ihmisen elimistöön päivittäin imeytyvästä metyylielohopeasta, joka on kaikkein myrkyllisin elohopeayhdiste, on peräisin ravinnosta, pääosin kalasta. Sama koskee kadmiumia ja lyijyä. Tietyt kalat ovat niin raskasmetallien saastuttamia, että ne ovat kuin uivia malmiesiintymiä. WHO:n kansainvälisen syöväntutkimuskeskuksen (IARC:n) tekemän luokituksen mukaan nuo aineet ovat ”ihmisessä todistetusti syöpää aiheuttavia”. (Khayat 2012, 69–70.)

Kalan mukana voi siis tietämättään niellä aikamoisia määriä raskasmetalleja, jos ei pidä varaansa. Onneksi saastuneisuuden aste vaihtelee kalojen ja kalastusalueiden välillä. On siis myös mahdollista syödä kalaa täyspainoisena osana ruokavaliota, ja välttää itsensä altistamisen myrkyille, kun vain tietää mitkä kalat ovat ns. turvallisia vaihtoehtoja. (Khayat 2012, 70.)

Suomalaisen kalansyöjän lautaselle päätyvät herkut ovat yleensä peräisin Itämerestä tai sisävesistöistä, ja ne ovat altistuneet eri haitta-aineille kuin valtameren kalat. Esimerkiksi Itämeren lohen ja isokokaisen silakan dioksiinijäämät ylittävät keskimäärin EU-suosituksen mukaisen riskirajan 4 pg/kg. Sisävesiemme kaloissa dioksiini- ja PCB-jäämät ovat sen sijaan vähäisempiä, mutta elohopean määrä saattaa suurissa petokaloissa ylittää suositusrajan 1 mg/100 g. Tällaista kalaa tulisi syödä harvemmin kuin kerran viikossa. (Khayat 2012, 70.)

Mistä tahansa nuo jäämät, raskasmetallit tai pysyvät orgaaniset yhdisteet ovatkaan peräisin, ne myrkyttämällä elimistöämme vaarantavat terveytemme ja suurentavat huomattavasti syöpäriskiä. Pääosa edellä mainituista jäämistä ovat, toden totta, peräisin merenantimista. (Khayat 2012, 74.)

Barcelonan yliopistollisen sairaalan tutkimusryhmä on osoittanut, että PCB myötävaikuttaa ratkaisevasti paksusuolen kasvainten muuttumiseen pahanlaatuisiksi. Ruotsalaisen tutkimuksessa todetaan, että haimasyöpä voi pahentua, mikäli potilas altistuu PCB:lle. Näistä tutkimuksista ei valitettavasti ole juuri puhuttu. (Khayat 2012, 74.)

Hyvä pitää kuitenkin mielessä, että kaikki kalat eivät ole yhtä saastuneita. Eniten elohopeajäämiä on petokaloissa, kuten lohessa, miekkakalassa, punaisessa tonnikalassa ja ankeriaassa. Vaikka nämä kalat sisältävätkin runsaasti hyviä rasvoja, on niitä parempi välttää. Onneksi on myös kaloja, joissa on paljon omega-3-rasvahappoja, mutta vä-

hemmän elohopeaa. Niitä ovat esimerkiksi makrilli, anjovis ja sardiini. Yleensä vähärasvaiset merikalat ovat riittävän puhtaita syötäväiksi, samoin katkaravut ja sydänsimpukat. (Khayat 2012, 76–77, 80.)

Kalaa ja muita mereneläviä kannattaa kuitenkin ehdottomasti syödä. Saamme niistä fosforia, jodia, fluoria, sinkkiä, kuparia, seleeniä, rautaa sekä B- ja D-vitamiineja. Ne torjuvat meitä uhkaavia rappeuttavia sairauksia, myös syöpää. (Khayat 2012, 79.)

6.4.2 Punainen liha – sittenkin turvallista?

Punainen liha on ollut viime vuosina huonossa maineessa. Erinäiset skandaalit 1990-luvulta lähtien ovat saaneet lihan kulutuksen laskuun vuosi vuodelta. Lihakarjan kasvatuksessa ja lihan tuotannossa on kuitenkin suurten skandaalien, kuten hullun lehmän taudin, myötä siirrytty kuluttajalle täysin turvallisiin menetelmiin. (Khayat 2012, 82.)

Jostain syystä niin media kuin kansakin on hyväksynyt täysin kriitikittömästi väitteen, että lihan syönnillä olisi yhteys paksusuolen syöpään. Tutkimustulokset kertovat toista. Vuosien 1990 ja 2004 välillä tehdyistä seitsemästä tutkimuksesta vain yksi tutkimus on vahvistanut lähtöoletuksen, että paksusuolen syövän riski olisi suurempi usein lihaa kuluttavilla kuin sitä harvemmin nauttivilla. Kuudessa tutkimuksessa yhteyttä ei siis löydetty. (Khayat 2012, 82–83.)

Samankaltaisia tuloksia osoittaa myös tutkimus nimeltä Nurse's Health Study, jossa seurattiin 90 000 naispuolista sairaanhoitajaa vuodesta 1980 lähtien. Vuonna 2004 valmistunut lopullinen raportti osoitti, että alle kolme kertaa kuukaudessa tai yli viisi kertaa viikossa lihaa nauttivien naisten syöpäriskit olivat yhtä suuria. Tutkimus toisensa perään on antanut enemmän tai vähemmän samat tulokset. (Khayat 2012, 84–85.)

Toinen suuri seurantatutkimus aiheesta on Heath Professionals Follow-up Study (HPFS), jossa seurattiin 46 000 terveysalalla työskentelevää miestä vuodesta 1986 lähtien. Heidänkin osaltaan, niin ikään vuonna 2004 valmistunut loppuraportti osoitti, että verrattaessa alle kolme kertaa kuukaudessa ja yli viisi kertaa viikossa lihaa syöviä koehenkilöitä ei lihan syönnin havaittu lainkaan vaikuttavan paksusuolen syövän riskiin. (Khayat 2012, 85.)

Myös meillä Suomessa on tehty vastaavantyyppinen tutkimus, jossa seurattiin vuodesta 1972 alkaen 9990 miestä ja naista ikäryhmästä 15–99 vuotta. Taaskaan ei yhteyttä paksusuolen syövällä ja lihansyönnillä todettu olevan yhteyttä toisiinsa. (Khayat 2012, 85.) Tieteelliset tutkimukset siis kertovat varsin selvästi, ettei lihansyönti suurennakaan syövän riskiä. Silti elämme ikään kuin tutkimusten viesti olisi päinvastainen. (Khayat 2012, 87.)

Lukemattomista punaisen lihan syönnin ja paksusuolen syövän välistä yhteyttä käsittelevistä seuranta- ja vertailututkimuksista valtaosa on tehty Yhdysvalloissa. Useimmat eivät anna näyttöä tuosta yhteydestä, mutta jotkut harvat ovat sen löytäneet. Se ei ole ihme, koska liha ei ole sama asia meillä Euroopassa kuin Yhdysvalloissa. Verrataan esimerkiksi ranskalaista 100 g häränfileepihviä vastaavaan amerikkalaiseen: ranskalaisessa on kilokaloreita 150, kun taas amerikkalaisen energiasisältö jopa 300 kCal. Proteiineja ranskalaisessa pihvissä on 28 prosenttia, amerikkalaispihvissä sen sijaan onnettomat 16 prosenttia. Rasvaa ranskalaispihvissä on 4 prosenttia, amerikkalaisessa 25, eli kuusinkertaisesti! Kun siis syömme lihaa Atlantin eri puolilla, lautasellamme on eri ravintoa. (Khayat 2012, 87–88.)

Syöpää aiheuttavia aineita muodostuu lihan paistamisen, grillaamisen tai pitkäaikaisen kypsennyksen yhteydessä (Hultén 2010, 65.). Kuumuus synnyttää lihassa huomattavia määriä uusia yhdisteitä, kuten heterosyklisiä amiineja ja polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä. Molemmat ovat voimakkaasti syövällä altistavia aineita. Niitä syntyy liekin hipaistessa lihan (tai yhtälailla kalan) pintaa, joka altistuu yli 500 asteen lämmölle. Tällainen tilanne muodostuu helposti grillaamisen yhteydessä. Grillattaessa tulisi pitää grillattavan ruoan ja avotulen välillä vähintään 10 cm etäisyys. Ja silloinkin, grillausta tulisi harjoittaa vain joitakin kertoja vuodessa. (Khayat 2012, 141.)

Ylikypsäksi grillattu punainen liha on Ryan-Harshmanin ja Aldoorin (2007) mukaan merkittävin yksittäinen paksu- ja peräsuolen syövän riskin lisääjä. Myös World Cancer Research Fundin raportti toteaa grillauksen ja savustuksen lisäävän syöpäriskiä muita ruoanvalmistusmenetelmiä enemmän. (Ryan-Harshman & Aldoori 2007, 1914; World Cancer Research Fund 2004, 129.)

Onneksi myös mahdollisesti syöpää aiheuttavan hemoglobiinin välttämiseksi on keinoja. Esimerkiksi muslimit ja juutalaiset vuodattavat teuraseläimestä veren pois ennen kuin se valmistetaan ruoaksi. Samaa periaatetta soveltavat myös suuret eurooppa-

laiset keittiömestarit; he ”lepuuttavat” valmistamaansa pihviä hetken ennen sen tarjoilua. Näin pihvi pehmenee kuumennuksen jälkeen ja tyhjenee verestä. Eläinkokeissa on osoitettu myös toinen keino välttää hemoglobiinia. Syöpäriskin voi mahdollisesti torjua ottamalla lihan syönnin jälkeen kalkkitabletin. Näin siis kannattaa toimia, mikäli tahtoo syödä pihvinsä verisenä. (Khayat 2012, 93.)

On myös mahdollista, että punaisen lihan merkitystä syöpäriskin lisääjänä korostetaan joissakin tutkimuksissa. Lihankulutus nimittäin yhdistetään usein syöpään myös sen vuoksi, että paljon lihaa syövän tapaavat kuluttaa vähemmän kasviksia eivätkä siten saa niin paljon syövältä suojaavia aineita. (Hultén 2010, 65; McCullough & Giovannucci 2004,6352.) Punaisella lihalla ei siis ole syövältä suojaavaa vaikutusta, ja vaikka aiemmin esitellyissä tutkimuksissa todetaankin sen olevan syöpäriskiä lisäävä ravintoaine, voidaan kuitenkin päätellä kaikki seikat huomioon ottaen, että punainen liha on kohtuudella nautittuna syöpäriskin kannalta neutraali elintarvike.

6.4.3 Maitotuotteiden kaksijakoiset vaikutukset syöpäriskiin

Maitotuotteita ei voida selkeästi sijoittaa syöpäriskiä vähentäviksi tai sitä lisääviksi elintarvikkeiksi, koska ne vaikuttavat eri tavoin eri syöpätyyppien kohdalla. Lisäksi maitotuotteet ovat melko suuri joukko erilaisia tuotteita; on jogurttia, juustoa ja pelkästään sana ”maito” käsittää suuren joukon eri rasva- tai laktoosipitoisuuden omaavia tuotteita. Lisäksi ihmiset sietävät maitotuotteita eri tavoin.(Khayat 2012, 97.)

Maitotuotteiden runsas kulutus lisää useiden tutkimusten mukaan tuntuvasti eturauhassyövän riskiä(Khayat 2012, 102; World Cancer Research Fund 2004, 134.). Tuo riski koskee maitotuotteista peräisin olevan kalsiumin liiallista kulutusta. Jos mies saa päivittäin kaksi grammaa maitoperäistä kalsiumia, eturauhassyövän riski on 30 prosenttia suurempi kuin miehellä, jonka päivittäinen kalsiumannos jää alle yhden gramman.(Khayat 2012, 102.) Jotkut tutkimukset raportoivat maitotuotteiden runsaan kulutuksen lisäävän myös munuaissyövän riskiä (Key ym.2002, 866.).

Maitotuotteilla ja niiden sisältämällä kalsiumilla on myös syöpäriskiä vähentävä vaikutus. Niillä on mahdollisesti paksu- ja peräsuolen syövän riskiä pienentävä vaikutus. (World Cancer Research Fund 2004, 134; Ryan-Harshman & Aldoori 2007, 1917-1919; McCullough & Giovannucci 2004,6353; Key ym. 2002, 864-865.) Maitotuotteista vain juuston runsaan kulutuksen on todettu kaksinkertaistavan paksu- ja pe-

räsuolen syövän riskiä (Ryan-Harshman & Aldoori 2007,1914.). Myös virtsarakon syöpää ehkäisevästä vaikutuksesta on raportoitu (World Cancer Research Fund 2004, 134.).

Rintasyöpään maitotuotteilla on kaikkein monijakoisin vaikutus. Se vaihtelee niin maitotuotteen rasvapitoisuuden kuin rintasyövän tyypinkin mukaan. Mc Cullough ja Giovannucci toteavat vuonna 2004 julkaistussa artikkelissaan vähärasvaisten maitotuotteiden pienentävän rintasyövän riskiä. Vastaavasti taas rasvapitoisten maitotuotteiden todetaan lisäävän rintasyövän riskiä (McCullough & Giovannucci 2004, 6353.) Männistö(1999) toteaa väitöskirjassaan maidon runsaan kulutuksen olevan yhteydessä kohoneseen premenopausaali-iässä ilmenevän rintasyövän riskiin, ja vastaavasti pienentyneeseen postmenopausaali-iässä ilmenevän rintasyövän riskiin(Männistö 1999, 79.). Ennen vaihdevuosi-ikää maitoa tulee siis nauttia kohtuudella ja vaihdevuosi-ian jälkeen runsaasti. Vaihdevuosien jälkeen kalsiumin tarve on muutenkin korkeampi osteoporoosilta suojautumisen vuoksi, joten maidon kulutuksen lisäämisestä tuossa iässä on todella hyötyä.(Khayat 2012, 105.)

6.4.4 Kananmunan yhteys syöpäriskiin

Kananmunan vaikutukset syöpäriskiin ovat ristiriitaiset. Ryan-Harshman ja Aldoori toteavat vuonna 2007 Canadian Family Physician-lehden artikkelissaan Diet and colorectal cancer, että runsaasti kananmunia syöville paksu- ja peräsuolen syövän riski on kaksinkertainen verrattuna niitä satunnaisesti syöviin(Ryan-Harshman & Aldoori 2007, 1914.). Sen sijaan kun tarkastellaan, mitä ravintoaineita kananmuna sisältää, voi päätellä sen myös suojaavan tietyiltä syövilä. Kananmunassa on D-vitamiinia, jonka on todettu suojaavan rinta-, eturauhas- ja aivan yllättäen myös paksusuolen syövilä. (World Cancer Research Fund 2004, 129; McCullough & Giovannucci 2004, 6353; Key ym. 2002, 864; Hultén 2010, 65.) Näin ollen kananmunaa ei voi luokitella selkeästi joko syöpäriskiä vähentäväksi eikä myöskään sitä lisääväksi elintarvikkeeksi. Kohtuudella syötynä sekin on siis syöpäriskin kannalta turvallinen elintarvike.

6.5 Yhteenveto tuloksista

Syövän ehkäisy ravinnon avulla tarkoittaa ruokavalion koostamista niin, että se sisältää niin syöpäriskiä vähentäviä että sitä lisääviä elintarvikkeita sellaisessa suhteessa, että elimistön tasapainotila, homeostaasi säilyy. Kun elimistö saa riittävästi syöpäris-

kiä pienentäviä ravinnon ainesosia, kuten biomolekyylejä ja antioksidantteja, sairau-
den puhkeaminen on ehkäistävissä.

Elintarvikkeet siis vaikuttavat eri tavoin syöpäriskiin. Osa niistä vähentää riskiä sai-
rastua syöpään, osa lisää sitä. Sitten on elintarvikkeita, jotka joko elintarvikkeen laa-
dusta tai syövän tyyppistä riippuen sekä vähentävät että lisäävät syöpäriskiä. Osa elin-
tarvikkeista on neutraaleja syöpäriskiä ajatellen – ainakin kunnes toisin todistetaan.

Syöpäriskiä mahdollisesti vähentäviä elintarvikkeita ovat erityyppiset kaalit, folaattia
sisältävät vihreät lehtivihannekset, sipuli, valkosipuli ja niiden sukuiset kasvit, soija,
kuitupitoiset täysjyväviljat, maustekasvi kurkuma, vihreä tee, marjat, C-
vitamiinipitoiset sitrushedelmät, kasviöljyt, omega-3-rasvahappoja ja seleeniä sisältä-
vät kalat ja äyriäiset, valkoinen liha (erityisesti linnunliha), lykopeenia sisältävä to-
maatti, punaviini, suklaa ja kahvi. Kasvikset ja hedelmät ovat suositeltavia elintarvik-
keita, koska ne sisältävät useita syöpäriskiä mahdollisesti vähentäviä ravintoaineita:
A-, C-, D- ja E-vitamiineja, karotenoideja, folaattia sekä ravintokuitua.

Vastaavasti syöpäriskiä mahdollisesti lisääviä elintarvikkeita ovat teolliset lihajalos-
teet, punainen liha, rasvat (erityisesti tyydyttyneet rasvahapot ja transrasvat), suola,
suolaan ja etikkaan säilötyt ruoat sekä puhdistetut viljat. Näiden elintarvikkeiden
osuus ruokavaliosta tulisi täten pitää mahdollisimman pienenä. Erityisen haitallisiksi
on luokiteltu teolliset lihavalmisteet ja tyydyttyneet rasvat. Niistä ei ole ihmiselimis-
tölle minkäänlaista ravitsemuksellista hyötyä, ainoastaan haittaa terveydelle.

Sekä syöpäriskiä vähentävä että sitä lisäävä vaikutus on kalalla, joka pyyntipaikastaan
riippuen voi joko vähentää syöpäriskiä tai pahimmillaan lisätä sitä, mikäli kala on
pyydetty erityisen saastuneelta merialueelta. Myös kalalajilla on yhteys siihen, miten
paljon se voi sisältää syöpävaarallisia raskasmetalleja. Punainen liha ja sen syöpäris-
kiin vaikuttavat tekijät ovat sen alkuperä, valmistustapa ja nautitut määrät. Grillaus ja
savustus lisäävät lihan syöpävaarallisuutta, aivan kuten sen jatkuva runsas kulutus, jo-
ka osaltaan voi lisätä syöpäriskiä. Kananmunat, joissa on syöpäriskiä alentavaa D-
vitamiinia, kannattaa myös syödä kohtuudella, koska runsaina määrinä nekin voivat li-
sätä syöpäriskiä. Rintasyöpäriskin kannalta kaksijakoisin vaikutus on maitotuotteilla;
maidon rasvapitoisuus sekä syövän tyyppi vaikuttavat siihen, onko sillä riskiä vähen-
tävä vai lisäävä vaikutus.

Syövän ehkäisyssä edellä mainittujen syöpäriskiä mahdollisesti vähentävien ja sitä lisäävien elintarvikkeiden ohella on hyvä muistaa, että myös terveellinen paino auttaa suojautumaan syövältä. Tasapainoisen ruokavalion koostaminen auttaa myös painonhallinnassa, fyysistä aktiivisuutta unohtamatta. Liikunta on myös syövän ehkäisyssä tärkeä osatekijä.

7 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUDEN JA EETTISYYDEN ARVIOINTI

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa on huomioitava, kuinka tutkimus etenee koko ajan silmällä pitäen jonkinlaista ”yleistettävyyttä”. Tutkimus on pätevä, kun sen tulokset nousevat tematisoidusta kokonaisuudesta, eli tutkimustulos vastaa tutkimukselle asetettuja päämääriä ja tutkimuskohdetta. (Vilka 2005, 157.) Tässä opinnäytetyössä pätevyys näiden kriteerien kohdalla toteutuu, koska tulokset vastaavat ennalta asetettuja tavoitteita ja ne vastaavat tutkimusongelma-kohdassa asetettuihin kysymyksiin.

Laadullisella tutkimusmenetelmällä tehdyssä tutkimuksessa tutkimuksen toteuttamista ja tutkimuksen luotettavuutta ei voi pitää toisistaan erillisinä tapahtumina. Viime kädessä laadullisella tutkimusmenetelmällä tehdyssä tutkimuksessa luotettavuuden kriteeri on tutkittava itse ja hänen rehellisyytensä, koska arvioinnin kohteena on tutkijan tutkimuksessaan tekemät teot, valinnat ja ratkaisut. Tutkijan tulee arvioida tutkimuksensa luotettavuutta jokaisen tekemänsä valinnan kohdalla. Luotettavuuden arviointia tehdään siis koko ajan suhteessa teoriaan, analyysitapaan, tutkimusaineiston ryhmitteilyyn, luokitteluun, tutkimiseen, tulkintaan ja johtopäätöksiin. (Vilka 2005, 158–159.) Tässä työssä luotettavuus toteutuu edellä mainittujen kriteerien perusteella, koska olen pyrkinyt valitsemaan aineistoni niin, että se on mahdollisimman luotettavaa. Olen kerännyt aineistoni ehdottoman lähdekriittisesti ja hylännyt kaikki vähimmässäkin määrin epäluotettavalta tai puolueelliselta vaikuttavat aineistot.

Tutkimusaineiston keruuseen käyttämäni aika oli täten melko pitkä, koska olin asettanut aineistolle vaatimuksen, joka vaikeutti tiedonhankintatyötä. Vaatimus oli, että aineisto käsittelisi nimenomaan syövän ehkäisyä ravinnon avulla. Kaikki tutkimukset eivät tosin heti nimensä puolesta kertoneet koko totuutta niiden sisällöstä, vaan vasta aineistoon tutustuminen avasi sisällön merkityksen. Hylkäsin aineistonhakuvaiheessa useita tutkimuksia, joiden nimi oli aiheen kannalta lupaava, mutta sisältö jotain aivan muuta. Olen myös raportoinut työni puutteista, kuten siitä, etten onnistunut kokoa-

maan niin tuoretta aineistoa kuin olin alun alkaen suunnitellut. Lopulta se ei kuitenkaan ollut tulosten kannalta merkityksellistä, koska uudemmat tutkimukset tukevat useita vanhempia samankaltaisilla tutkimustuloksillaan. Tutkimusaineiston ryhmitteilyssä ja luokittelussa pyrin käyttämään alkuperäisilmaisuja mahdollisimman tarkasti – niin tarkasti kuin se englannin kielestä suomen kielelle käännettynä on mahdollista. Se, että tutkimusaineistoni on pääasiassa englanninkielistä, toi oman haasteensa työn tekemiseen, erityisesti muunnettaessa ilmaisuja sujuvalle suomen kielelle. Pyrin siinä kuitenkin mahdollisimman huolelliseen työhön.

Tulkinnassa luotettavuutta lisäsi se, miten useassa eri tutkimuksessa jokin elintarvike todetaan syöpäriskiä vähentäväksi – esimerkiksi soijan syöpäriskiä vähentävistä vaikutuksista löytyi useita mainintoja eri tutkimuksissa, jopa pari sille aivan kokonaan omistettua tutkimusta. Voidaan siis näin ollen päätellä, että mitä todennäköisimmin soija voi suojata syövältä. Tulkinnan haaste oli eri tekijöiden yhteyden löytäminen toisiinsa. Esimerkiksi jokin elintarvike voi olla syöpäriskiä vähentäväksi todettu, mutta siinä saattaa olla jotain osatekijöitä, jotka osaltaan lisäävät syöpäriskiä – tai toisinpäin. Lisäksi alkuperäisten ilmaisujen osatekijöitä täytyi edelleen ryhmitellä isommiksi joukoiksi, esimerkiksi folaatti ja karotenoidit yksinään eivät ole mitään elintarvikkeita, mutta vihreät lehtivihannekset, jotka sisältävät molempia, sen sijaan ovat. Tässä vaiheessa täytyi siis palata takaisin kirjallisuuteen ja tutkimusaineistoon, jotta lopputulos olisi johdonmukainen. Ravinnon osatekijöiden loogisen ryhmittelyn jälkeen johtopäätösten tekeminen oli helpompaa. Ja koska pyrin pitämään aineiston käsittelyn luotettavaan koko analyysiprosessi ajan, uskon johtopäätösten olevan täten myös luotettavia.

Luotettavuutta mittaa myös teoreettinen toistettavuus. Sen mukaan lukijan on päädyttävä samaan tulokseen tutkimuksen tekijän kanssa. (Vilka 2005, 160.) Olen pyrkinyt tekemään työni niin, että aiheeseen perehtymätönkin voi sen ymmärtää ja tästä syystä uskon ja luotan siihen, että tutkimusta lukeva saa aikaiseksi samankaltaisia johtopäätöksiä kuin itse ole tehnyt.

Koen opinnäytetyöni olevan uskottava ja eettisesti kestävä. Tutkimuksen uskottavuus ja tutkijan eettiset ratkaisut kulkevat täysin yhdessä. Uskottavuus perustuu siihen, että tutkija noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä, eli noudattaa rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimusten arvioinnissa. Lisäksi tutkija soveltaa tieteellisen tutkimuksen kriteerien

mukaisia ja eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä sekä toteuttaa tieteellisen tiedon luonteeseen kuuluvaa avoimuutta tutkimuksen tuloksia julkaistessa. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 132; Hirsjärvi ym. 2010, 24.) Olen raportoinut avoimesti saamiani tutkimustuloksia, tehnyt jokaisen työvaiheen rehellisyyttä ja tarkkuutta vaalien, edennyt sisällönanalyysimenetelmän mukaisesti sitä noudattaen. Aineiston valinnassa edellä mainitsemani lähdekriittisyys on eettisesti kestävä, samoin se, että suomenkielisen luotettavan tutkimusaineiston puuttuessa olen valinnut englanninkielistä, enkä ole tyytynyt kotimaiseen aineistoon, joka olisi vain löyhästi liittynyt työni aiheeseen tai ollut luotettavuuden näkökulmasta epäilyttävää. Toki suomenkielisen aineiston työstäminen olisi ollut helpompaa, mutta uskon, että opinnäytetyöni laatu olisi kärsinyt, jos valintakriteerinä olisi ollut kielellinen helppous aiheenmukaisuuden tai luotettavuuden sijaan.

Myös tutkimusaiheen valinta on eettinen ratkaisu. Tutkimuskohteen tai – ongelman valinnassa kysytään, kenen ehdoilla tutkimusaihe valitaan ja miksi tutkimukseen ryhdytään. Tässä yhteydessä ongelmiksi koetaan usein seuraavat kysymykset: tulisiko valita vai erityisesti välttää muodinmukaisia aiheita; valitako aihe, joka on helposti toteutettavissa mutta ei ole merkitykseltään erityisen tärkeä; miten ylipäätään tulisi ottaa huomioon aiheen yhteiskunnallinen merkittävyys. (Hirsjärvi ym. 2010, 24–25.) Tutkimusaiheen valinnan kannalta opinnäytetyöni on eettisesti kestävä. Aihe on tärkeä, ajaton ja yhteiskunnallisesti merkityksellinen. Lisäksi aiheesta on tehty liian vähän tutkimuksia, eritoten meillä Suomessa. Kansanterveydellisistä syistä aihe on erittäin merkityksellinen niin yksilön kuin yhteiskunnankin näkökulmista. Tekijänä koin aiheen kiinnostavaksi ja haastavuudestaan johtuen lopulta myös palkitsevaksi. Koen tehneeni jotakin ”asian hyväksi”.

8 TULOSTEN HYÖDYNTÄMISSUUNNITELMA JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSIA

Tämän opinnäytetyön tulosten hyödyntämiselle on olemassa varsin konkreettinen väylä. Työn tulosten pohjalta rakennetaan Kymenlaakson syöpäyhdistyksen järjestämää opetustilaisuutta varten siellä esiteltävä tietokokonaisuus. Työ tulee näin ollen siis Kymenlaakson syöpäyhdistyksen käyttöön.

Syövän ja ravinnon yhteyksiä käsittelevälle tutkimukselle on selvästi tarvetta meillä Suomessa, ja itse toivoisin, että myös yliopistotasolla havahduttaisiin tähän. Lukisin mielelläni jatkossa samaa aihetta sivuavia tutkimuksia. Jatkotutkimusehdotuksena

esittäisin, miten ruokailutottumukset ja sitä myöten eri syöpätyyppien esiintyvyys vaihtelee eri puolilla Suomea. Uskoakseni keskiverto helsinkiläinen syö erityyppistä ravintoa kuin Utsjoen lappilainen. Tai vastaavasti erot saaristo-suomen ja pohjoiskarjalan välillä vaikuttavat mielenkiintoisilta. Myös eri Pohjoismaiden välisistä eroista olisi kiinnostavaa tietää. Suomalainen syö melko erilaista ravintoa kuin vaikkapa norjalainen, jonka ruokavalioon kuuluu omega-3-rasvahapot vauvaiästä asti. Myös perinteisen suomalaisen ruokakulttuurin mukaisten ruokien yhteys syöpäriskiin vaikuttaa mielenkiintoiselta. Itämeren ruokavalion terveystaakasta puhutaan juuri nyt paljon, mikä on sen yhteys syöpään?

Jatkotutkimukselle on varmasti kysyntää myös yleisellä tasolla. Viimeistään siinä vaiheessa, kun syövän yleistymistä ei saada kuriin, ja kustannukset kohoavat kansantaloudelle ongelmallisiin lukemiin, herää todennäköisesti tarve sen ehkäisykeinojen tutkimukselle myös yhteiskunnalliselta tasolta.

LÄHTEET

- Adetunji T. Toriola, 2010. Epidemiological Study of the Role of Vitamin D in the Aetiology of Ovarian Cancer. Väitöskirja. Tampereen Yliopisto. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL), Tutkimus 47/2010. Helsinki.
- af Heurlin, M., Karinpää, A., Karveti, R-L., Mäkinen, E., Seppänen, R., Turpeinen, L. & Väättäinen, R.(toim.) 1977. Ravitsemusalan sanasto. Keuruu: Otava.
- Allred, C.D., Allred, K.F., Ju, Y.H., Goepfinger, T.S., Roege, D.R. & Helferich, W.G. 2004. Soy processing influences growth of estrogen-dependent breast cancer tumors. *Carcinogenesis*, Vol.25, no. 9, pp. 1649–1657.
- Arffman, S., Partanen, R., Peltonen, H. & Sinisalo, L. (toim.)2009. Ravitsemus hoitotyössä. Helsinki:Edita.
- Aro A., Mutanen, M. & Uusitupa,M. (toim.)1999. Ravitsemustiede. Duodecim.
- Arstila, A. 1999. Voita syöpä! – Syövän uudet hoitomuodot. Helsinki: Gummerus.
- Beliveau, R. & Gingras, D. 2007. Ruokavalio ja syöpä. Helsinki: Otava.
- Bjälle, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, Ø & Toverud, K. 2008. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.
- Haglund, B., Hakala-Lahtinen, P., Huupponen, T. & Ventola, A.-L. 1998. Ihmisen ravitsemus. Helsinki: WSOY.
- Hakama, M., Hakulinen, T., Johansson, R., Rautalahti, M. & Vertio, H. 2006. Syöpä 2015. Suomen Syöpäyhdistyksen julkaisuja nro 68. Syöpäsäätiö. Kuopio.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2010. Tutki ja kirjoita. 16. painos. Helsinki: Tammi.
- Hultén, K. 2010. Suojaa ruoasta – syöpää ja muita sairauksia vastaan. Helsinki: Tammi.

- Janhonen, S. & Nikkonen, M. 2001. Laadulliset tutkimusmenetelmät hoitotieteessä. Helsinki:WSOY.
- Karppi, J. 2011. Measurement of carotenoids and their role in lipid oxidation and cancer. Väitöskirja. Itä-Suomen yliopisto.
- Key, T.J., Allen, N.E., Spencer, E.A. & Travis, R.C. 2002. The effect of diet on risk of cancer. *The Lancet* 2002;360, pp.861–868.
- Khayat, D. 2012. Syötkö riskiruokaa? – Syöpälääkärin paljastuksia ruoan terveystuoksista. Helsinki: Gummerus.
- Kylmä, J., Rissanen M-L., Laukkanen, E., Nikkonen, M., Juvakka, T. & Isola, A. 2008. Aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä tietoa hoitotyön kehittämiseen. *Tutkiva hoitotyö*. Vol.6 (2), 2008.
- Kymenlaakson Syöpäyhdistys. Saatavissa: www.kymsy.fi [Viitattu 10.10.2012].
- Kyngäs, H. & Vanhanen, L. 1999. Sisällön analyysi. *Hoitotiede* Vol. 11, no 1/1999.
- La Vecchia, C. 2004. Mediterranean diet and cancer. *Public Health Nutrition* 7(7), pp. 965-968.
- Lyly, T. 2005. Syöpätaudit. Teoksessa Aromaa ym. *Suomalaisten terveys*. Saatavissa: http://www.ktl.fi/portal/suomi/tietoa_terveydesta/terveys_ja_sairaudet/syopa [Viitattu 20.5.2011].
- Magee, P.J. & Rowland, I.R. 2004. Phyto-oestrogens, their mechanism of action: current evidence for a role in breast and prostate cancer. *British Journal of Nutrition* (2004), 91, pp. 513-531.
- McCullough, M.L. & Giovannucci, E.L. 2004. Diet and cancer prevention. *Oncogene* (2004)23, pp. 6349-6364.
- Männistö, S. 1999. Diet, body size and risk of breast cancer. Väitöskirja. Kuopion yliopisto.

Olm, E. 2009. Cytotoxic mechanisms of selenium in cancer. Väitöskirja. Karolinska Institutet. Tukholma.

Pukkala, E., Sankila, R. & Rautalahti, M. 2011. Syöpä Suomessa 2011. 13. Uudistettu painos. Syöpäjärjestöjen julkaisuja. Helsinki.

Ryan-Harshman, M. & Aldoori, W. 2007. Diet and colorectal cancer. Canadian Family Physician 2007; 53, pp. 1913-1920.

Syöpäjärjestöt. Saatavilla: www.cancer.fi/syopajarjestot [Viitattu 10.10.2012].

Tuomi, J. & Sarajarvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Vilkkä, H. 2005. Tutki ja kehitä. 1. - 3.painos. Helsinki: Tammi.

World Cancer Research Fund. 2004. Diet and cancer report.

Tutkimus	Tarkoitus ja menetelmät	Tulokset
<p>Välimeren ruokavalio ja syöpä (Mediterranean diet and cancer), La Vecchia, Carlo. Milanon yliopisto, Italia. Public Health Nutrition: 7(7), 2004.</p>	<p>Tarkoituksena on ollut analysoida useiden Välimeren ruokavalion eri osasten roolia tavallisimmissa epiteelikudoksen syövissä, niin ruoansulatuskanavassa kuin sen ulkopuolisissa neoplasmoissakin.</p> <p>Menetelmänä on käytetty systemaattista sisällönanalyysia joukosta tapaus-verrokkitutkimuksia.</p> <p>Tutkimuskohde: Pohjois-Italia, vuosien 1983 ja 1998 välillä. Yli 12 000 tapausta 20 eri paikalla ja 10 000 verrokkia.</p>	<p>Useimpien epiteelikudoksen syöpien riski pieneni lisäämällä vihannesten ja hedelmien kulutusta.</p> <p>Suojaava vaikutus oli nähtävissä mm. rinta-, synnytyskanavan, virtsateiden ja muutaman muun epiteelikudoksen syöpätyypin osalla.</p> <p>Kala vaikuttaisi olevan toinen suotuisa Välimeren ruokavalion ruoka-aine. Sen sijaan jatkuvaluonteinen punaisen lihan saanti näytti nostavan keskimääräistä sairastumisriskiä yli keskiarvon useiden syöpätyypin osalta.</p> <p>Täysjyvän saanti oli yhdistetty pienentyneeseen riskiin useiden syöpien osalta, erityisesti ruoansulatuskanavan yläosien syöpien.</p> <p>Välimeren ruokavalion vaikutus matalaan syöpäriskiin liittyy siis vihannesten ja hedelmien runsaaseen kulutukseen, sekä suurten lihamäärien sekä puhdistettujen hiilihydraattien välttämiseen. Lisäksi oliiviöljy ja muut tyydyttymättömät rasvahapot, jotka ovat Välimeren ruokavaliolle tyypillisiä, tulisi kuulua ruokavalioon tyydyttäneitten rasvahappojen asemesta.</p>
<p>Ruokavalio ja paksusuolen syöpä (Diet and colorectal cancer), Ryan-Harshman, Milly & Aldoori, Walid. Canadian Family Physician Vol. 53, November 2007.</p>	<p>Tarkoituksena on ollut tutkia, mikä ruokavalion merkitys on paksusuolen syövän kehittämisessä ja etenemisessä.</p> <p>Menetelmänä on etsitty tammikuun 1966 ja joulukuun 2006 välillä ilmestyneistä Medlinen artikkeleista paksusuolen syövän ja ruokavalion välistä yhteyttä käsitteleviä artikkeleja, käyttäen</p>	<p>Paksusuolen syövän riskiä saattaa olla mahdollista alentaa lisäämällä vitamiini- ja kivennäisainetasoja syömällä enemmän vihanneksia ja hedelmiä.</p> <p>Potilaita voisi lääkäreiden toimesta ohjata syömään enemmän vihanneksia ja hedelmiä niiden foolihappo- ja kuitupitoisuuksien vuoksi.</p>

	<p>hakusanoina sanoja paksusuolen syöpä ja foolihappo, kalsium, D-vitamiini, punainen liha tai kuitu. Näyttöä sille, että nämä tekijät ovat yhteydessä paksusuolen syöpään on saatu joukkotutkimuksista ja kliinisistä kokeista.</p>	<p>Potilaita voisi neuvoa syömään myös enemmän kalaa, koska se näyttäisi tarjoavan jonkin verran suojaavia tekijöitä paksusuolensyöpää vastaan.</p> <p>Kalsium ja D-vitamiini vaikuttaisivat toimivan yhdessä paksusuolensyöpäriskiä alentaen; esim. maito ja lohi yhdessä syötynä sisältävät sekä kalsiumia että D-vitamiinia.</p>
<p>Measurement of Carotenoids and Their Role in Lipid Oxidation and Cancer.</p> <p>Karppi , Jouni. Väitöskirja. Itä-Suomen yliopisto, Kuopio, 2011.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli kehittää nestekromatografinen menetelmä karotenoidien määrittämiseksi veri-plasmasta sekä tutkia karotenoidien merkitystä elimistön rasvojen hapettumisessa ja syöpätaudeissa.</p>	<p>Itäsuomalaisessa väestössä karotenoidien pitoisuudet nousivat naisilla ja miehillä heidän ikääntyessään, joka osoittaa hedelmien ja vihannesten käytön lisääntyneen 1980-luvulta 2000-luvulle. Sitä vastoin seurannan perusteella näyttäisi, että iän myötä itäsuomalaiset syövät vähemmän tomaatteja ja tomaattipohjaisia elintarvikkeita kuin nuoremmat, koska seerumin lykopenipitoisuus väheni tutkittavien ikääntyessä. Tutkimuksessa havaittiin kokonaissyöpäriskin olevan 45% pienempi miehillä, joiden seerumin lykopenipitoisuus oli yli 0.19 µmol/l kuin miehillä, joilla se oli alle 0.08 umol/l. Pelkästään eturauhassyöpään ei lykopenilla ollut tässä aineistossa yhteyttä. Työssä havaittiin, että korkeat karotenoidipitoisuudet seerumissa/plasmassa saattavat vähentää elimistön rasvojen hapettumista. Lisäksi korkea lykopenipitoisuus seerumissa voi vähentää kokonaissyöpäriskiä keski-ikäisillä itäsuomalaisilla miehillä.</p>
<p>Diet, body size, and risk of breast cancer.</p> <p>Männistö, Satu.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia mikä vaikutus ruoalla, ravinto-aineiden saannilla, elinikäisellä alkoholinkäytöllä ja</p>	<p>Paljon maitoa kuluttavien naisten riski saada rintasyöpä oli korkeampi ja paljon siipikarjaa syövien naisten riski matalampi</p>

<p>Väitöskirja. Helsingin yliopisto. 1999.</p>	<p>ylipainolla on riskiin sairastua rintasyöpään sekä ennen vaihdevuosi-ikästä ylittäneillä naisilla. Tutkimus on osa Kuopion yliopiston, Kuopion yliopistollisen sairaalan ja Kansanterveyslaitoksen yhteistä rintasyöpätutkimusta</p>	<p>kuin niiden naisten, joiden kulutustaso em. ruoka-aineiden kohdalla oli matalampi. Kerman korkea kulutus lisäsi riskiä, kun taas öljyn käyttö vähensi sitä. Korkea kerman käyttöaste lisäsi riskiä, samoin voinin. Sen sijaan runsas kahvin juonti saattaa jopa vähentää riskiä. Rasvan kokonaissaanti, tyydyttyneet rasvat ja transrasvat sekä ravintokuitu eivät ole yhteydessä premenopausaalisen rintasyövän syntyyn. Tyydyttymättömien rasvahappojen vaikutusta premenop. syövän syntyyn on liioiteltu. Viitamiineilla ei myöskään ole vaikutusta rintasyövän syntyyn, vain E-vitamiinin on todettu vähentävän rintasyöpäriskiä. Vaihdevuosi-ikästä ylittäneiden naisten rintasyöpäriskiä vähensi monitydyttymättömien rasvahappojen käyttö. Retinolilla oli riskiä lisäävä vaikutus. Beetakaroteenin saanti vaikutti rintasyöpäriskiä vähentävänä tekijänä postmenopausaali-ikäisillä naisilla.</p>
<p>Soy processing influences growth of estrogen-dependent breast cancer tumors.</p> <p>Allred, Clinton D., Allred, Kimberly F., Ju Young H., Goepfinger, Tracy S., Doerge, Daniel R. & Helferich, William G. (Department of Food Science and Human Nutrition, University of Illinois, USA / National Center of Toxicological Research, Jefferson, USA.) Carcinogenesis vol.25, no.9. 2004.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia soijatuotteiden sisältämän genistiinin kykyä vaikuttaa hiiriin istutettujen MCF-7-solujen kasvuun.</p>	<p>Kontrolliryhmän hiirten kasvaimet kehittyivät läpi tutkimuksen, kun vastaavasti hiirten, joille syötettiin soijaa, kasvaimet pysyivät koko tutkimuksen ajan samankokoisina. Postmenopausaali-ikäisten estrogeeniriippuvaista syöpää sairastavien naisten tulisi käyttää soijajauhoa sisältäviä ruokia puhdistettujen isoflavonolisäravinteiden sijaan.</p>

<p>Phyto-oestrogens, their mechanism of action:current evidence for a role in breast and prostate cancer.</p> <p>Magee, Pamela J. & Rowland, Ian R. Northern Ireland Centre for Food and Health, School of Biomedical Sciences, University of Ulster, UK. British journal of Nutrition (2004)</p>	<p>Tarkoituksena oli tarkastella hormoniriippuvaisten syöpien(rinta- ja eturauhassyöpä) esiintyvyyden eroja Aasian ja länsimaiden välillä, ja tutkia mikä yhteys kasviestrogeeneilla on näiden syöpien kehittymiseen.</p>	<p>Rinta- ja eturauhassyöpien matala esiintyvyys Aasian kansoilla johtuu todennäköisesti heidän elinikäisestä kasviestrogeenien saannista.</p>
<p>Diet and cancer prevention.</p> <p>McCullough, Marjorie L. & Giovannucci, Edward L. Epidemiology and Surveillance Research Department, American Cancer Society/ Departments of Epidemiology and Nutrition, Harvard School of Public Health, Boston, USA. Oncogene (2004)23.</p>	<p>Tarkoituksena oli tarkastella ihmisillä tehtyjen ravitsemusta ja syöpäriskiä koskevien tutkimusten tuloksia.</p>	<p>Hedelmien ja vihannesten osuus syöpäriskiä vähentävänä tekijänä näyttää pitävän paikkaansa, mutta aiemmin luultua heikommin perustein. Tietyt fytokeemikaalit ovat jatkossakin aktiivisesti tutkittavia.</p>
<p>The effect of diet on risk of cancer.</p> <p>Key, Timothy J., Allen, Naomi E., Spencer, Elizabeth A. & Travis, Ruth C. Cancer Research UK Epidemiology Unit, University of Oxford, UK. The Lancet 2002, Vol. 360.</p>	<p>Tarkoituksena oli koota yhteen sen hetkinen tieto, viimeisimmät ja raportit ja lupaavat tutkimuskohteet ruokavalion yhteydestä syöpäriskiin.</p>	<p>Olennaisimmat tekijät syövän välttämiseksi ovat terveellisen painon ylläpito, rajoitettu alkoholin käyttö ja tasapainoinen ruokavalio, johon kuuluu riittävästi hedelmiä, vihanneksia ja kuituja.</p>
<p>Diet and cancer report.</p> <p>World Cancer Research Fund.2004.</p>	<p>Asiantuntijaraportti ruokavalion yhteydestä syöpään.</p>	<p>Syöpäriskin pienentämiseksi kannattaa syödä pääasiassa kasvikunnan tuotteita, vähentää punaisen lihan käyttöä sekä välttää lihajalosteita kokonaan. Myös painon pitäminen sopivana koko elämän ajan sekä päivittäinen liikunta auttavat syövältä suojautumisessa.</p>

TUTKIMUS	ALKUPERÄINEN ILMAISU	PELKISTETTY ILMAISU	ALAKATEGORIA	YLÄKATEGORIA
Diet and cancer report. 2004.	Ravintokuitua sisältävät ruoat voivat tarjota suojaa paksusuolen syöpää vastaan.	Ravintokuitu voi suojata paksusuolen syövältä.	Ravintokuitu voi suojata	Syöpäriskiä mahdollisesti vähentävä
World Cancer Research Fund.	Kasvikset ja hedelmät voivat suojata isolta joukolta syöpiä.	Kasvikset ja hedelmät voivat suojata useilta syövilä.	Kasvikset ja hedelmät voivat suojata	
	Ruoat, jotka sisältävät folaattia, mitä todennäköisimmin suojaavat myös haimasyövältä, sekä joidenkin viitteiden mukaan myös ruokatorven ja paksusuolen syövilä.	Folaatti voi suojata useilta syövilä.	Folaatti voi suojata	
	D-vitamiinia sisältävät ruoka-aineet antavat suojaa paksusuolen syöpää vastaan.	D-vitamiini suojaa paksusuolen syövältä.	D-vitamiini suojaa	
	Allium-suvun kasvit voivat suojata vatsasyövältä, ja mahdollisesti myös paksusuolen syövältä.	Allium-suvun kasvit voivat suojata vatsa- ja paksusuolen syövilä.	Allium-suvun kasvit voivat suojata	
	Lykopeenia sisältävät ruoat voivat suojata eturauhassyövältä.	Lykopeeni voi suojata eturauhassyövältä.	Lykopeeni voi suojata	
	Ruokatorven syöpää voi torjua C-vitamiinipitoisilla ruoilla, kuten sitrushedelmillä.	C-vitamiini voi suojata ruokatorven syövältä.	C-vitamiini voi suojata	
	Seleenipitoisilla ruoilla voi olla vatsa- ja paksusuolisyövilä torjuva vaikutus.	Seleeni voi suojata vatsa- ja paksusuolisyövilä.	Seleeni voi suojata	
	Jonkin verran on näyttöä palkokasvien – erityisesti soijan ja soijatuotteiden vatsa- ja eturauhassyöpää torjuvista vaikutuksista.	Soija voi suojata vatsa- ja eturauhassyövilä.	Soija voi suojata	
	Ruoat, jotka sisältävät folaattia, mitä todennäköisimmin suojaavat haimasyövältä sekä joidenkin viitteiden mukaan myös ruokatorven ja paksusuolen syövilä.	Folaatti voi suojata haima-, ruokatorvi- ja paksusuolen syövältä.	Folaatti voi suojata	
	Karotenoideja sisältävät ruoat voivat torjua suu-, kurkku-, kurkunpää- ja keuhkassyövältä.	Karotenoidit voivat suojata suun, kurkun alueen ja keuhkojen syövilä.	Karotenoidit voivat suojata	

	On olemassa jonkin verran näyttöä siitä, että teollisilla lihavalmisteilla olisi tekemistä ruokatorven, keuhkojen, vatsan ja eturauhasen syöpien synnyssä.	Teolliset lihavalmisteet voivat lisätä ruokatorven, keuhkojen, vatsan ja eturauhasen syöpien riskiä.	Teolliset lihavalmisteet voivat lisätä riskiä	Syöpäriskiä mahdollisesti lisäävä	
	Grillattu ja savustettu liha ovat muilla valmistustavoilla tehtyjä ruokia vaarallisempia syöpäriskin kannalta.	Grillattu ja savustettu liha lisäävät syöpäriskiä.	Grillaus ja savustus lisäävät syöpäriskiä		
	Suola ja suolaiset ruoat saattavat olla syynä vatsasyöpään.	Suola ja suolainen ruoka voivat lisätä vatsasyövän riskiä.	Suola voi lisätä syöpäriskiä.		
	Maito voi suojata paksusuolen ja virtsarakon syövilä. Sen sijaan eturauhassyövän taustalla voi olla korkea maitotuotteiden kulutus.	Maito voi suojata paksusuolen ja virtsarakon syövilä, mutta lisää eturauhassyövän riskiä.	Maito voi sekä suojata syövilä että lisätä riskiä, syöpätyypistä riippuen.	Mahdollisesti sekä vähentää että lisää riskiä	
Mediterranean diet and cancer.2004. La Vecchia, C. Università di Milano, Italia. Public Health Nutrition: 7(7)	Hedelmät ovat yhteydessä pienentyneeseen suhteelliseen sairastumisriskiin ylempien ruoansulatusjärjestelmän elinten, vatsan ja virtsateiden syöpien osalta.	Hedelmät suojaavat ruoansulatuselimistön ylempien osien, vatsan ja virtsarakon syövilä.	Hedelmät suojaavat	Syöpäriskiä mahdollisesti vähentävä	
	Oliiviöljy pienentää suhteellista sairastumisriskiä suu-, nielu- ja ruokatorvisyöpien osalta.	Oliiviöljy suojaa suu-, nielu- ja ruokatorvisyövilä.	Oliiviöljy suojaa		
	Säännöllinen kalansyönti vähentää useiden yleisten syöpien riskiä, enimmäkseen ruoansulatusjärjestelmässä, mutta myös kohdun limakalvolla, munasarjoissa ja eturauhasessa.	Kalansyönti suojaa ruoansulatusjärjestelmän, kohdun limakalvon, munasarjojen ja eturauhasen syövilä.	Kala suojaa		
	Kokojyväviljatuotteet tarjoavat suojaa useita eri syöpiä vastaan.	Kokojyvävilja suojaa useilta eri syövilä.	Kokojyvävilja suojaa		
	Puhdistetut viljatuotteet lisäävät mm. vatsa-, suolisto-, rinta-, kilpirauhas- ja ylempien ruoansulatusjärjestelmän osien syöpien riskiä.	Puhdistetut viljatuotteet lisäävät useiden syöpien riskiä.	Puhdistettu vilja lisää riskiä	Syöpäriskiä mahdollisesti lisäävä	
	Diet and	Säännöllinen tomaattien	Tomaatti pienentää	Tomaatti suojaa	Syöpäriskiä

<p>colorectal cancer. 2007.</p> <p>Ryan-Harshman. M & Aldoori, W.</p> <p>Can Fam Physician 2007:53</p>	<p>kulutus pienentää paksu- ja peräsuolen syövän riskiä 50–60 %.</p>	<p>paksu- ja peräsuolen syöpien riskiä merkittävästi.</p>		<p>mahdollisesti vähentävä</p>	
	<p>Kaksinkertaistamalla ravintokuidun saantia voi pienentää paksu- ja peräsuolen syövän riskiä 40 %.</p>	<p>Ravintokuitu voi pienentää paksu- ja peräsuolen syövän riskiä.</p>	<p>Ravintokuitu voi suojata</p>		
	<p>Kohorttitutkimuksissa on todettu maidon ja maitotuotteiden suojaavan paksu- ja peräsuolen syövilä.</p>	<p>Maitotuotteet suojaavat paksu- ja peräsuolen syövilä.</p>	<p>Maitotuotteet suojaavat</p>		
	<p>Folaatin on todettu useissa tutkimuksissa suojaavan paksu- ja peräsuolen syövilä.</p>	<p>Folaatti suojaa paksu- ja peräsuolen syövilä.</p>	<p>Folaatti suojaa</p>		
	<p>Paksu- ja peräsuolen syövän riski on noin kaksinkertainen runsaasti muniä, juustoa ja punaista lihaa syövilä, verrattuna satunnaisesti niitä syövilä.</p>	<p>Runsas kananmunien, juuston ja punaisen lihan kulutus lisää paksu- ja peräsuolen syövän riskiä.</p>	<p>Munat, juusto ja punainen liha runsaasti nautittuina lisäävät riskiä</p>		<p>Syöpäriskiä mahdollisesti lisäävä</p>
	<p>Ylikypsäksi grillattu punainen liha on merkittävin paksu- ja peräsuolen syövän riskin lisääjä.</p>	<p>Ylikypsäksi grillattu punainen liha lisää paksu- ja peräsuolen syövän riskiä.</p>	<p>Ylikypsäksi grillattu punainen liha lisää riskiä</p>		
<p>Diet and cancer prevention. 2004.</p> <p>McCullough, M. L. & Giovannucci, E.L.</p> <p>Oncogene (2004)23</p>	<p>Paljon hedelmiä ja vihanneksia kuluttavilla on pienempi riski sairastua useisiin, mutta ei kuitenkaan kaikkiin, syöpiin.</p>	<p>Hedelmät ja vihannekset suojaavat useilta syöpätyypeiltä.</p>	<p>Hedelmät ja vihannekset suojaavat</p>	<p>Syöpäriskiä mahdollisesti vähentävä</p>	
	<p>Kansoilla, jotka altistuvat asuinalueellaan runsaalle auringonvalolle, ja täten saavat enemmän D-vitamiinia, on pienempi riski rinta-, paksusuoli- ja eturauhassyöpään sairastumiselle kuin harvemmin auringonvaloa saavilla kansoilla.</p>	<p>D-vitamiini vähentää rinta-, paksusuoli- ja eturauhassyövilä.</p>	<p>D-vitamiini suojaa</p>		
	<p>Kalsiumin oletetaan voivan suojata paksu- ja peräsuolen syövilä.</p>	<p>Kalsium voi suojata paksu- ja peräsuolen syövilä.</p>	<p>Kalsium voi suojata</p>		
	<p>Epidemiologiset tutkimukset ovat osoittaneet yhteyden</p>	<p>Folaatti voi pienentää rinta-, kohdunkaula-, paksu- ja peräsuolen</p>	<p>Folaatti voi suojata</p>		

	vähäisen folaatinsaannin ja suurentuneen syöpäriskin välillä, erityisesti rinta-, kohdunkaula-, paksu- ja peräsuolen syöpien kohdalla.	syöpien riskiä.		
	Beetakaroteeni (ja muut karotenoidit) on yhdistetty pienempään keuhkosyövän riskiin useissa tutkimuksissa.	Karotenoidit pienentävät keuhkosyövän riskiä.	Karotenoidit suojaavat	
	Lykopeenin suojavaikutuksesta on vahvin näyttö eturauhas-, keuhko- ja vatsasyöpien osalta.	Lykopeeni suojaa eturauhas-, keuhko- ja vatsasyövilta.	Lykopeeni suojaa	
	Laajamittaisessa eurooppalaistutkimuksessa löydettiin yhteys 25 % pienemmän paksusuolen syövän riskin ja korkean kuidunsaannin välillä.	Ravintokuitu pienentää paksusuolen syövän riskiä.	Ravintokuitu suojaa	
	Vähärasvaiset ja rasvattomat maitotuotteet pienentävät rinta- ja paksusuolen syöpien riskiä.	Vähärasvaiset maitotuotteet pienentävät rinta- ja paksusuolen syöpien riskiä.	Vähärasvaiset maitotuotteet pienentävät riskiä	
	Rasvan saannin uskotaan lisäävän rinta-, eturauhas-paksusuolensyövän riskiä.	Rasva voi lisätä rinta-, eturauhas-paksusuolensyövän riskiä.	Rasva voi lisätä riskiä	Syöpäriskiä mahdollisesti lisäävä
	Maat, joissa keksimääräinen lihan kulutus on korkea, näyttäisi olevan myös korkeampi paksusuolen syövän esiintyvyys verrattuna maihin, joissa lihan kulutus on vähäisempää.	Runsas lihansyönti voi lisätä paksusuolen syövän riskiä.	Liha voi lisätä riskiä	
	Maitotuotteet, joissa on korkea rasvapitoisuus, lisäävät rintasyövän riskiä.	Rasvapitoiset maitotuotteet lisäävät rintasyövän riskiä.	Rasvapitoiset maitotuotteet lisäävät riskiä	
The effect of diet on risk of cancer. 2002. Key, T.J., Allen, N.A., Spencer, E.A. & Travis, R.C.	Epidemiologisten tutkimusten tulokset osoittavat runsaan hedelmien ja vihannesten saannin olevan yhteydessä pienentyneeseen syöpäriskiin suu-, kurkku- ja ruokatorven syöpien osalta.	Hedelmät ja vihannekset pienentävät suu-, kurkku- ja ruokatorven syöpien riskiä.	Hedelmät ja vihannekset pienentävät riskiä	Syöpäriskiä mahdollisesti vähentävä
The Lancet	Vatsasyövän riski pienenee syömällä runsaasti	Hedelmät ja vihannekset pienentävät vatsasyövän	Hedelmät ja vihannekset	

2002:360	hedelmiä ja vihanneksia.	riskiä.	pienentävät riskiä	
	Useissa tutkimuksissa on raportoitu vähäisen folaatin saannin olevan yhteydessä lisääntyneeseen paksusuolen syövän riskiin.	Folaatti pienentää paksusuolen syövän riskiä.	Folaatti pienentää riskiä	
	Kalsiumin ja D-vitamiinin korkea saanti voi pienentää riskiä sairastua paksusuolen syöpään.	Kalsium ja D-vitamiini voi pienentää paksusuolen syövän riskiä.	Kalsium ja D-vitamiini voi pienentää riskiä	
	Vähäinen A-vitamiinin saanti ravinnosta on yhdistetty suurentuneeseen keuhkosityövän riskiin.	A-vitamiini pienentää keuhkosityöpäriskiä.	A-vitamiini pienentää riskiä	
	E-vitamiinin ja seleenin on joissakin tutkimuksissa todettu pienentävän eturauhassyövän riskiä.	E-vitamiini ja seleeni pienentävät eturauhassyövän riskiä.	E-vitamiini ja seleeni pienentävät riskiä	
	Lykopeeni, jota saadaan pääasiassa tomaatista, on yhteydessä pienentyneeseen eturauhassyövän riskiin.	Lykopeeni pienentää eturauhassyövän riskiä.	Lykopeeni pienentää riskiä	
	Munuaissyövän riskiä voi pienentää korkealla vihannesten kulutuksella.	Vihannekset voivat pienentää munuaissyövän riskiä.	Vihannekset voivat pienentää riskiä	
	Vatsasyövän riskiä nostaa perinteisin menetelmin säilötyt, suolaiset ruoat, kuten liha ja suolakurkut.	Suolaan ja etikkaan säilötyt ruoat lisäävät vatsasyövän riskiä.	Suolaan ja etikkaan säilötyt ruoat lisäävät riskiä	Syöpäriskiä mahdollisesti lisäävä
	Joidenkin tutkimusten mukaan munuaissyövän riskiä nostaa runsas lihan ja maitotuotteiden saanti.	Runsas lihan ja maitotuotteiden saanti lisää munuaissyövän riskiä.	Liha ja maitotuotteet lisäävät riskiä	
	Ruokavalio, joka sisältää paljon tyydyttyneitä rasvoja, kasvattaa kohdun limakalvon syövän riskiä.	Tyydyttyneet rasvat lisäävät kohdun limakalvon syövän riskiä.	Tyydyttyneet rasvat lisäävät riskiä	
Joidenkin tutkimusten tulosten mukaan haimasyövän riskiä nostaa lihan runsas saanti.	Runsas lihan saanti lisää haimasyövän riskiä.	Liha lisää riskiä		
Soy processing influences growth of estrogen-dependent breast cancer tumors. 2004.	Soijapohjaisten tuotteiden, kuten tofun ja mison, on todettu vähentävän kemiallisesti tuotettua kasvaimenmuodostusta rotilla.	Soija vähentää kasvaimen muodostusta.	Soija suojaa	Syöpäriskiä mahdollisesti vähentävä
	Syömällä soijajauhosta tehtyjä ruokia voi torjua	Soijajauhosta tehdyillä ruoilla voi torjua	Soija voi suojata	

<p>Allred, C.D., Allred, K.F., Ju, Y.H., Goepfinger, T.S., Doerge, D.R. & Helferich, W.G.</p> <p>Carcinogenesis vol. 25, no.9, 2004.</p>	<p>estrogeeniriippuvaista syöpää tehokkaammin kuin puhdistetuilla soijavalmisteilla, jotka eivät sisällä samoja bioaktiivisia yhdisteitä kuin soija luonnollisessa tilassaan.</p>	<p>estrogeeniriippuvaista rintasyöpää.</p>		
<p>Phyto-oestrogens, their mechanism of action: current evidence for a role in breast and prostate cancer. 2004.</p> <p> Magee, P.J. & Rowland, I.R.</p> <p>British Journal of Nutrition (2004), 91.</p>	<p>Singaporen kiinalaisnaisten keskuudessa tehdyn tapaus-verrokkitutkimuksen mukaan soijaproteiinin ja soijatuotteiden korkea saanti on yhteydessä pienentyneeseen rintasyövän riskiin. Myös amerikkanaasialaisnaisten keskuudessa tehty tutkimus osoitti samankaltaisia tuloksia.</p>	<p>Soija pienentää rintasyöpäriskiä.</p>	<p>Soija suojaa</p>	
<p>Soijasta saatavien isoflavonin ja lignaanin saannin on useissa tutkimuksissa todettu suojaavan eturauhassyövältä.</p>		<p>Soija suojaa eturauhassyövältä.</p>	<p>Soija suojaa</p>	
	<p>Runsas rasvan määrä ruokavaliossa on todettu olevan yhteydessä kohonneeseen eturauhassyövän riskiin.</p>	<p>Rasva lisää eturauhassyövän riskiä.</p>	<p>Rasva lisää riskiä</p>	<p>Syöpäriskiä mahdollisesti lisäävä</p>
<p>Measurements of carotenoids and their role in lipid oxidation and cancer. 2011.</p> <p>Karppi, J.</p> <p>Väitöskirja. Itä-Suomen yliopisto, Kuopio.</p>	<p>Korkea lykopeenipitoisuus veressä voi vähentää kokonaissyöpäriskiä keski-ikäisillä itäsuomalaisilla miehillä.</p>	<p>Lykopeeni voi pienentää kokonaissyöpäriskiä.</p>	<p>Lykopeeni voi pienentää riskiä</p>	<p>Syöpäriskiä mahdollisesti vähentävä</p>
<p>Diet, body size, and risk</p>	<p>Linnunlihan runsaan kulutuksen todettiin</p>	<p>Linnunliha pienentää rintasyöpäriskiä.</p>	<p>Linnunliha pienentää riskiä</p>	

<p>of breast cancer. 1999.</p> <p>Männistö, S.</p> <p>Väitöskirja. Helsingin yliopisto.</p>	<p>vähentävän rintasyöpäriskiä premenopausaali-ikäisillä naisilla.</p>			
	<p>Öljyn kulutus on yhteydessä pienentyneeseen rintasyöpäriskiin.</p>	<p>Öljy pienentää rintasyöpäriskiä.</p>	<p>Öljy pienentää riskiä</p>	
	<p>Kahvin yhteydestä pienentyneeseen rintasyöpäriskiin postmenopausaali-ikäisillä naisilla on jonkin verran viitteellistä näyttöä.</p>	<p>Kahvi pienentää rintasyöpäriskiä.</p>	<p>Kahvi pienentää riskiä</p>	
	<p>Tässä tutkimuksessa ei löydetty yhteyttä hedelmien ja vihannesten sekä rintasyövän välillä, mutta lisääntynyt beetakaroteenin saanti vähensi postmenopausaalisen rintasyövän riskiä.</p>	<p>Beetakaroteeni pienentää rintasyöpäriskiä.</p>	<p>Beetakaroteeni pienentää riskiä</p>	
	<p>Monityydyttymättömät rasvahapot ja E-vitamiini todettiin premenopausaalisen rintasyövän riskiä pienentäviksi ravintoaineiksi.</p>	<p>Monityydyttymättömät rasvahapot ja E-vitamiini pienentävät rintasyöpäriskiä.</p>	<p>Monityydyttymättömät rasvahapot ja E-vitamiini pienentävät riskiä</p>	
	<p>Korkea kerman käyttöaste lisäsi postmenopausaalisen rintasyövän riskiä.</p>	<p>Runsas kerman käyttö lisää rintasyöpäriskiä.</p>	<p>Kerma lisää riskiä</p>	<p>Syöpäriskiä mahdollisesti lisäävä</p>
	<p>Tulosten mukaan voi lisätä postmenopausaalisen rintasyövän riskiä.</p>	<p>Voi lisätä rintasyöpäriskiä.</p>	<p>Voi lisätä riskiä</p>	
	<p>Maidon runsaan kulutuksen todettiin olevan yhteydessä kohonneeseen premenopausaaliseen rintasyöpään, mutta postmenopausaalisen rintasyövän riskiä se pienentää.</p>	<p>Maito lisää premenopausaalisen, mutta vähentää postmenopausaalisen rintasyövän riskiä.</p>	<p>Maito sekä lisää että pienentää rintasyövän riskiä syöpätyypistä riippuen</p>	<p>Mahdollisesti sekä vähentää että lisää riskiä</p>