

Keuhkosyövän ilmaantuvuus
suomalaisilla miehillä iän,
kalenterivuoden ja syntymäkohortin
mukaan

LuK-tutkielma
Eetu Kiviniemi
2507093
Matemaattisten tieteiden tutkinto-ohjelma
Oulun yliopisto
Syksy 2019

Sisältö

1	Johdanto	2
2	Aineisto ja menetelmät	3
2.1	Aineisto	3
2.2	Menetelmät	5
3	Tulokset	6
4	Pohdinta	10
4.1	Ikä-, periodi- ja kohorttivaikutusten erottelun ongelma	10
4.2	Tupakoinnin vaikutus	10
4.3	Muut karsinogeenit	11
4.4	Ikävaikutus	12

1 Johdanto

Keuhkosyöpä on suomalaisilla miehillä kolmanneksi yleisin syöpä. Uusia keuhkosyöpätapauksia havaittiin vuosina 2012-2016 suomalaisilla miehillä yli 1700 vuosittain, mikä on yli 10% kaikista uusista syövistä. Tärkeimmät keuhkosyöpään sairastumisen todennäköisyyteen vaikuttavat tekijät ovat tupakointi ja korkea ikä. Ikäryhmästä riippuen keuhkosyövän ilmaantuvuus oli suurinta 1960-1980-lukujen aikana. Tupakoinnin vähentyessä 1950-luvulta lähtien myös keuhkosyövän ilmaantuvuus on laskenut kaikilla ikäryhmillä.

Tämän tutkielman tavoitteena on selvittää, kuinka ilmaantuvuus on muuttanut ajan myötä eri syntymäkohorteilla ja ikäryhmillä. Lisäksi kiinnostavaa on selvittää, millaisilla aikamuuttujien yhdistelmillä ilmaantuvuutta tulisi mallintaa. Iän lisäksi malliin tarvitaan tietoa joko kalenterijaksosta eli periodista, syntymäkohortista tai molemmista. Aikamuuttujat toimivat mallissa sijaismuuttujina tupakoinnin määrälle, josta on vaikeaa kerätä tarkkaa dataa koko kohortin mittakaavassa.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Aineisto

Keuhkosyövän ilmaantuvuus viittaa todennäköisyyteen sairastua keuhkosyöpään. Tarkemmin ilmaantuvuudella voidaan tarkoittaa joko ilmaantumisosuutta tai ilmaantumistiheyttä. Ilmaantumisosuus on tutkimusjakson aikana sairastuneiden suhteellinen osuus tutkimuspopulaatiosta. Tietyn ryhmän ilmaantumistiheys puolestaan voidaan määritellä seuraavasti:

$$\text{Ilmaantumistiheys} = \frac{\text{Uusien tapausten lukumäärä populaatiossa}}{\text{Populaation jäsenten henkilövuosien summa}}$$

Keuhkosyövän ilmaantumistiheys siis kertoo sairastumistaajuudesta, eli siitä, montako uutta tapausta havaitaan tietyssä henkilöajassa. Tässä tutkielmassa ilmaantuvuudella viitataan nimenomaan ilmaantumistiheyteen, ja aikayksikkönä käytetään 100000 henkilövuotta.

Aineistona käytettiin Nordcanin (Danckert ym., 2019) sivuilla saatavilla olevaa tilastoa keuhkosyövän ilmaantumistiheyksistä ikäryhmän ja kalenterijakson perusteella. Nordcan on Pohjoismaiden kansallisten syöpäjärjestöjen yhteistyössä ylläpitämä tietokanta, josta on saatavilla ilmaantuvuus-, vallitsevuus- ja kuolleisuustilastoja eri Pohjoismaista. Suomen osalta tilastot uusista syöpätapauksista on kerännyt Suomen Syöpärekisteri, joka puolestaan saa tiedot syöpätapauksista suoraan terveydenhuollon organisaatioilta. Henkilövuodet ilmaantumistiheyksiä varten lasketaan Tilastokeskuksen vuotuisten väkilukujen pohjalta.

Taulukossa 1 on ristiintaulukoituna keuhkosyövän ilmaantuvuus (per 100 000 henkilövuotta) iän ja kalenterijakson mukaan siten, että molemmat on jaettu viiden vuoden jaksoihin. Lukuja on saatavilla vuodesta 1957 vuoteen 2016 saakka, ja ikä on rajoitettu välille 35-84. Taulukon diagonaaleilta voidaan tarkastella ilmaantuvuuden kehitystä eri syntymäkohorteilla. On kuitenkin huomattava, että taulukointitavasta johtuen vierekkäisten syntymäkohorttien syntymävuodet menevät osin limittäin. Tässä tutkielmassa eri syntymäkohortteja käsitellään kuitenkin niiden syntymävuosien keskiarvojen kautta, eikä syntymävuosien päällekkäisyyttä oteta huomioon.

Taulukossa 2 ovat ristiintaulukoituna samat ilmaantuvuusluvut kuin taulukossa 1, mutta nyt iän ja syntymäkohortin mukaan. Ikä on luokiteltu samoihin viiden vuoden jaksoihin, ja syntymäkohorttia on merkitty vastaavien syntymävuosien keskiarvona. Lihavoituna ovat samat lukemat kuin taulukossa 1. Tässä saman syntymäkohortin ilmaantuvuuksien aikakehitystä voidaan tarkastella vaakariveiltä. Yksittäisen kalenterijakson ilmaantuvuudet ovat nyt luettavissa sitä vastaavalta diagonaalilta.

Taulukko 1: Keuhkosyövän ilmaantumistiheys (per 100000 henkilövuotta) suomalaisilla miehillä vuosina 1957-2016 kalenterijakson ja iän mukaan. Lihavoitu diagonaali viittaa vuosien 1918-1926 syntymäkohortin ilmaantuvuuksiin.

Kalenteri- jakso	Ikäryhmä									
	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
2012-2016	2	3	10	23	59	119	211	297	338	366
2007-2011	1	3	12	27	70	140	226	285	389	433
2002-2006	1	5	12	37	83	145	224	330	483	528
1997-2001	1	6	15	46	86	161	261	414	532	481
1992-1996	3	9	20	51	105	204	357	510	583	568
1987-1991	2	7	28	57	126	269	428	514	539	543
1982-1986	3	11	29	72	190	358	471	592	694	655
1977-1981	3	14	37	120	238	364	512	676	711	653
1972-1976	3	16	47	130	246	393	545	665	648	530
1967-1971	5	18	58	127	269	428	560	618	584	548
1962-1966	7	23	61	128	250	393	481	547	486	416
1957-1961	7	19	59	130	236	350	417	416	389	291

Taulukko 2: Keuhkosyövän ilmaantumistiheys (per 100000 henkilövuotta) suomalaisilla miehillä vuosina 1957-2016 syntymävuoden keskiarvon ja iän mukaan. Lihavoidulta vaakariviltä voidaan tarkastella vuosien 1918-1926 syntymäkohortin ilmaantuvuuksia.

Syntymä- vuosi	Ikäryhmä									
	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
1877										291
1882									389	416
1887								416	486	548
1892							417	547	584	530
1897						350	481	618	648	653
1902					236	393	560	665	711	655
1907				130	250	428	545	676	694	543
1912			59	128	269	393	512	592	539	568
1917		19	61	127	246	364	471	514	583	481
1922	7	23	58	130	238	358	428	510	532	528
1927	7	18	47	120	190	269	357	414	483	433
1932	5	16	37	72	126	204	261	330	389	366
1937	3	14	29	57	105	161	224	285	338	
1942	3	11	28	51	86	145	226	297		
1947	3	7	20	46	83	140	211			
1952	2	9	15	37	70	119				
1957	3	6	12	27	59					
1962	1	5	12	23						
1967	1	3	10							
1972	1	3								
1977	2									

2.2 Menetelmät

Aineisto hankittiin Nordcanin sivuilta, minkä jälkeen se ristiintaulukoitiin kalenterijakson ja ikäryhmän (Taulukko 1), sekä syntymävuoden ja ikäryhmän perusteella (Taulukko 2). Taulukoiden perusteella piirrettiin neljä kuviota (Kuvat 1-4), jotka havainnollistavat ilmaantuvuuden kehitystä eri ikäryhmissä kalenterijakson ja kohortin mukaan, sekä eri kalenterijaksojen ja kohorttien välillä ikäryhmän mukaan. Kuvat piirrettiin käyttäen R-ohjelman pakettia ggplot2. Kaikki taulukot ja kuvaajat tehtiin käyttäen R-ohjelman versiota 3.5.0.

3 Tulokset

Kuvasta 1 voidaan tarkastella keuhkosyövän ilmaantuvuuden kehitystä kalenteriajassa valikoiduilla ikäryhmillä. Koko aikavälillä ilmaantuvuus on laskenut kaikissa muissa paitsi 80-84-vuotiaiden ikäryhmässä. Viimeisten kymmenen vuoden aikana tilanne on kuitenkin parantunut myös vanhimpien miesten osalta. Havaintojakson alussa ilmaantuvuus pysyi nuorempien ikäryhmien osalta melko tasaisena. Käyrät kääntyvät laskuun järjestyksessä siten, että 40-44-vuotiaiden ilmaantuvuudet lähtevät laskuun 1960-luvun alussa, 50-54-vuotiaiden 1970-luvun lopussa ja 60-64-vuotiaiden 1980-luvun lopussa. Vanhempien ikäryhmien ilmaantuvuuskaivat kasvavat selvästi vielä 1970-luvun lopulle saakka, jonka jälkeen nekin kääntyvät laskuun.

Toisaalta kuvasta 1 voidaan tarkastella myös eroja ikäryhmien välillä eri vuosina. Kaikilla kalenterijaksoilla ilmaantuvuus oli pienintä 40-44-vuotiailla ja yleisempää vanhemmilla ikäryhmillä. Kärkipään järjestys on kuitenkin vaihdellut ajan kuluessa. Viimeisimmällä kalenterijaksolla 2012-2016 keuhkosyöpä oli yleisintä 80-84-vuotiailla. Ikäryhmät ovat järjestyksessä ilmaantuvuuden mukaan - ilmaantuvuus oli sitä suurempaa, mitä vanhemmasta ikäryhmästä on kyse. Havaintojakson alussa, vuosina 1957-1961, ilmaantuvuus oli kuitenkin suurinta 65-69-vuotiailla, ja vanhin ikäryhmä oli järjestyksessä vasta viides.

Kuvasta 2 voidaan tarkastella ilmaantuvuuden kehitystä eri ikäryhmissä syntymäkohortin mukaan. Käyrät ovat saman muotoisia kuin kuvassa 1, mutta niitä on siirretty x-akselin suunnassa. Kuvasta 1 huomatuista käyrien käännepisteet erottuvat nyt selkeämmin. Huomataan, että käännepisteenä oli lähes kaikilla ikäryhmillä vuoden 1922 syntymäkohortti, jonka jälkeen ilmaantuvuudet kääntyivät selvään laskuun. Kuvaan valituista ikäryhmistä poikkeuksena ovat 50-54-vuotiaat, joilla ilmaantuvuus kääntyi laskuun vasta vuoden 1927 kohortin jälkeen. Toiseen suuntaan poikkeavat 65-69- sekä 75-79-vuotiaiden ikäryhmät, joissa käänne tapahtui jo vuoden 1917 kohortin jälkeen. Karkeasti voidaan sanoa, että 1920-luvun jälkeen syntyneiden joukossa jokaisen kohortin ilmaantuvuudet ovat olleet edellisiä pienempiä kaikissa ikäryhmissä.

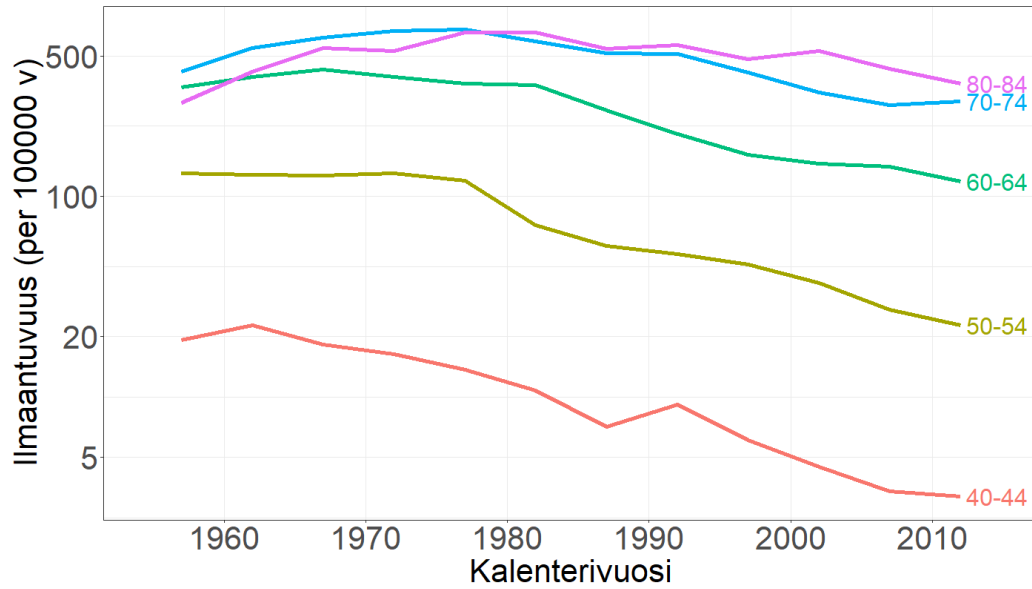
Kuvasta 3 voidaan tarkastella ilmaantuvuuden riippuvuutta iästä valituilla kalenterijaksoilla. Useimmilla kalenterijaksoilla ilmaantuvuuden huomataan kasvaneen iän myötä noin 60-70 ikävuoteen saakka, minkä jälkeen kasvu on hidastunut. Varhaisemmilla kalenterijaksoilla vanhojen ikäryhmien ilmaantuvuudet kääntyivät jopa laskuun. Tämän seurauksena 80-84-vuotiaiden ilmaantuvuudet olivat kalenterijaksoilla 1962-1966 ja 2012-2016 lähes yhtä

suuria, vaikka muilla ikäryhmillä ilmaantuvuus oli viimeisimmällä kalenterijaksolla selvästi pienempiä. Käyrät ovat nyt suunnilleen samansuuntaisia, mutta etenkin vanhempien ikäryhmien joukossa on havaittavissa jonkinlaista ristikkäisyyttä. Itse asiassa kyse on samasta ilmiöstä, joka havaittiin jo kuvasta 1: jos ikäryhmien järjestyksen havaittiin vaihtelevan ajan myötä, niin sama pätee myös käänteisesti - kalenterijaksojen järjestys vaihtelee ikäryhmien välillä, mikä näkyy kuvassa käyrien ristikkäisyytenä.

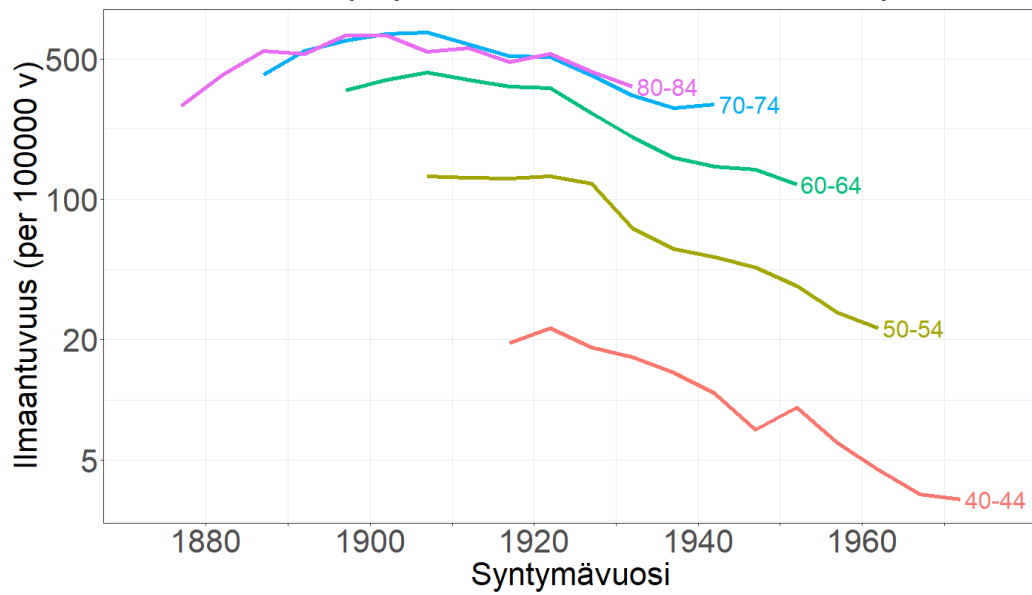
Kuva 4 esittää syntymäkohorttikohtaisia ikä-ilmaantuvuuskäyriä. Kuvasta voidaan tarkastella ilmaantuvuuden riippuvuutta iästä valituilla syntymäkohorteilla. Käyrät ovat enimmäkseen samanmuotoisia kuin kuvassa 3, eli ilmaantuvuus on kasvanut selvästi noin 70 ikävuoteen saakka, jonka jälkeen kasvu näyttää hidastuneen tai jopa kääntyneen laskuun, etenkin vanhemmilla syntymäkohorteilla. Huomattavaa on kuitenkin se, että käyrät ovat keskenään samansuuntaisempia kuin kuvassa 3, eli ristikkäisyyttä on vähemmän. Etenkin vuoden 1922 kohortin jälkeen käyrät kulkevat selvästi erillään.

Toisaalta kuvasta voidaan tarkastella eroja syntymäkohorttien välillä samassa ikäluokassa. Karkeasti voidaan sanoa ilmaantuvuuden olevan sitä pienempää, mitä nuorempi syntymäkohortti on kyseessä. Selkein ero on vuosien 1922 ja 1932 kohorttien välillä. Jälkimmäisellä kohortilla ilmaantuvuus on merkittävästi pienempää jokaisessa ikäryhmässä. Kuvan logaritmisella asteikolla suhteellinen kontrasti näyttää erityisen suurelta 50-70-vuotiailla, mutta selvästi havaittavissa myös muissa ikäryhmissä. Sama ilmiö havaittiin jo kuvista 1 ja 2.

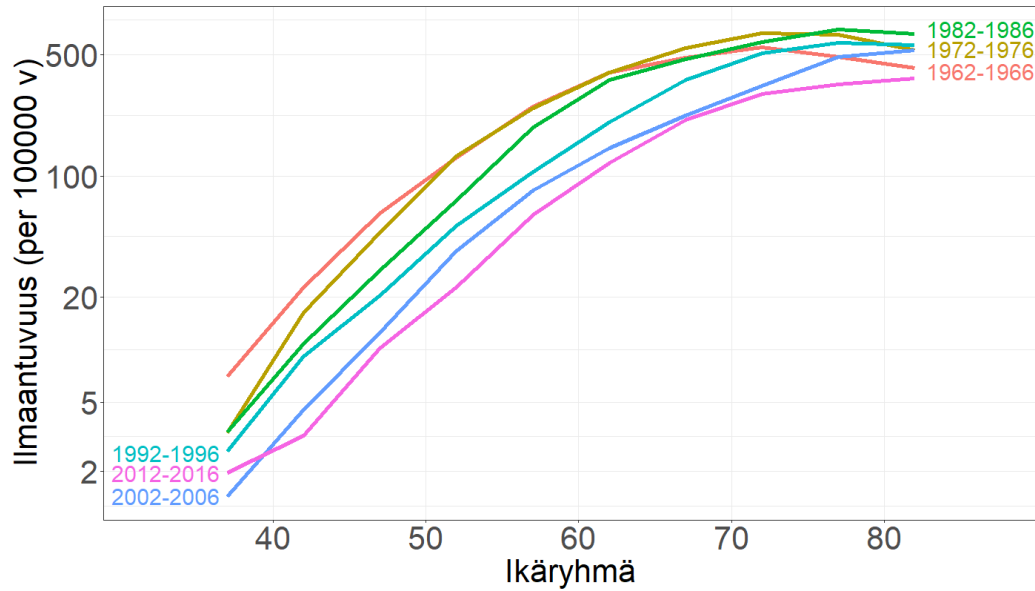
Kuva 1: Keuhkosyövän ilmaantumistiheys (per 100000 v) suomalaisilla miehillä vuosina 1957-2016 kalenterijakson mukaan valituissa ikäryhmissä



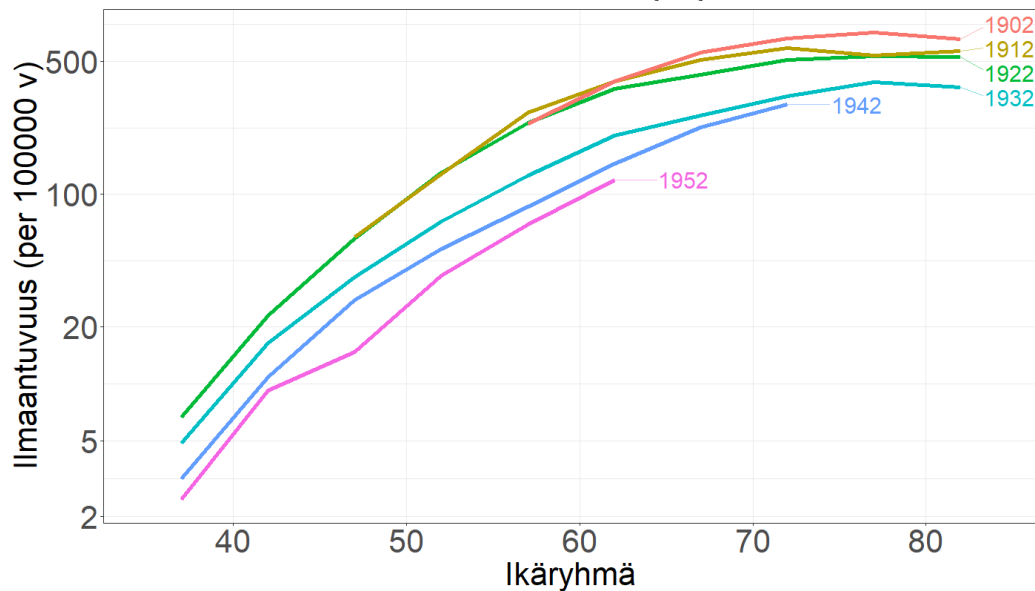
Kuva 2: Keuhkosyövän ilmaantumistiheys (per 100000 v) suomalaisilla miehillä vuosina 1957-2016 syntymäkohortin mukaan valituissa ikäryhmissä



Kuva 3: Keuhkosyövän ilmaantumistiheys (per 100000 v) suomalaisilla miehillä vuosina 1957-2016 iän mukaan valittuina kalenterijaksoina



Kuva 4: Keuhkosyövän ilmaantumistiheys (per 100000 v) suomalaisilla miehillä vuosina 1957-2016 iän mukaan valituissa syntymäkohorteissa



4 Pohdinta

4.1 Ikä-, periodi- ja kohorttivaikutusten erottelun ongelma

Taulukoinnissa käytetyt perusmuuttujat ikä, kalenterijakso ja syntymäkohortti ovat keskenään lineaarisesti riippuvia. Kun kaksi tiedetään, kolmas voidaan laskea niiden summana tai erotuksena. Tällöin kaikkien tekijöiden log-lineaarista vaikutusta ei pystytä identifioimaan, ja keuhkosityövän ilmaantuvuuden mallintamisessa voidaan tarvittaessa käyttää vain kahta log-lineaarista perusmuuttujaa. Vaihtoehtoisia log-lineaarisia malleja ovat ikä-periodimalli sekä ikä-kohorttimalli. Ikäryhmäkohtaiset ilmaantuvuudet voivat siis olla verrannollisia joko eri kalenterijaksojen tai syntymäkohorttien välillä (Carstensen, 2007). Tämä näkyy piirretyistä kuvista käyrien keskinäisenä samansuuntaisuutena - jos käyrät kuvissa 1 ja 3 olisivat keskenään samansuuntaisia, olisi kyseessä ikä-kalenterijakso-malli. Huomataan kuitenkin, että käyrät ovat enemmän samansuuntaisia kuvissa 2 ja 4. Tällöin ikäryhmäkohtaiset ilmaantuvuudet ovat paremmin verrannollisia nimenomaan kohorttien välillä, ja noudatettava malli perustuu ensisijaisesti ikään ja syntymäkohorttiin.

Ikä-kohorttimalli on yksinkertainen multiplikatiivinen malli, jonka mukaan ilmaantuvuus vaihtelee logaritmisella asteikolla lineaarisesti iän ja syntymäkohortin perusteella. Kuvien 2 ja 4 käyrät eivät kuitenkaan ole täysin samansuuntaisia, mikä ikä-kohorttimallissa jäisi vain virhetermin selitettäväksi. Onkin todennäköistä, että todellisuudessa iän ja kohortin lisäksi myös kalenterijaksolla olisi jonkinlaista epälineaarista vaikutusta ilmaantuvuuteen. Tämän tutkimiseen tarvittaisiin kuitenkin tarkempaa mallinnusta. Kalenterijakson log-lineaarista vaikutusta ei kuitenkaan saada identifioitua tai erotettua kohortti- ja ikävaikutuksesta. Lisäksi kuvassa 2 havaittu 1920-luvun kohorttien kohdalla tapahtunut käyrien taittuminen viittaa myös kohorttivaikutuksen epälinearisuuteen.

4.2 Tupakoinnin vaikutus

Keuhkosityöpään sairastumisen suurin yksittäinen syytekijä on tupakointi. Riippuen tupakoinnin kestosta ja päivittäin poltettujen savukkeiden määrästä, voi tupakoivan henkilön riski sairastua keuhkosityöpään olla noin 10-30-kertainen verrattuna henkilöön, joka ei ole koskaan tupakoinut. Tupakoinnin syyksilukuosuudeksi on keuhkosityöväälle laskettu 0.85, eli 85% keuhkosityöpätapauksista johtuu tupakoinnista (Parkin, 2011). Keuhkosityövän ilmaantuvuus seuraakin pitkälti tupakoinnin yleisyyttä 20-30 vuoden viiveellä. Korkeimmillaan jopa 80% suomalaisista miehistä tupakoi. Nykypäivänä tupakoivien

miesten osuus on laskenut noin 30%:n tienoille (Tilastokeskus, 2009; Huttunen, 2012).

Tupakoinnin yleisyyden voidaan ajatella vaihtelevan kalenterijakson sijaan ennemminkin syntymäkohorttien välillä. Henkilön terveystilanteen muutos muotoutuu nuoruusiällä ja pysyy todennäköisesti samankaltaisena. Tupakointi aloitetaan tyypillisesti nuoruudessa, eikä uusia tupakoinnin aloittajia juuri havaita 30 ikävuoden jälkeen. Jos tupakoinnin lopettaneita ei oteta huomioon, pysyy tupakoivien osuus samassa syntymäkohortissa iän suhteen vakiona. Tämä näkyy esimerkiksi kuvan 4 käyrien samansuuntaisuutena – erot tupakoinnissa vaikuttavat pääasiassa vain käyrien tasoeroihin. Tupakoinnin riippuvuus kohorteista lieneekin suurin syy sille, että ilmaantuvuus näyttäisi noudattavan juuri ikä-syntymäkohortti -mallia.

Yleisintä tupakointi oli sotien jälkeen 1940- ja 1950-luvuilla. Sotilaille jaetuissa muonapakkauksissa oli mukana savukkeita ja suuri osa rintamalla olleista sotilaista aloitti tupakoinnin sodan aikana. Jatkosodassa palvelukseen kutsuttiin kaikki alle 46-vuotiaat reserviin kuuluvat miehet, mikä vastaa suunnilleen syntymäkohortteja 1897-1922. Voidaan olettaa, että rintamalla olleilla syntymäkohorteilla oli keskimäärin muita korkeampi tupakoivien osuus, mikä näkyy muun muassa kyseisten kohorttien korkeampina ilmaantuvuuksina. Tämä voidaan havaita esimerkiksi kuvista 2 ja 4, joissa huomattiin kaikissa ikäryhmissä selkeä ilmaantuvuuden lasku vuosien 1922 ja 1932 syntymäkohorttien välillä. Lisäksi voidaan olettaa, että tupakoinnin yleisyys olisi samankaltaista kaikissa sodassa mukana olleissa kohorteissa. Kuvassa 2 tämä näkyy etenkin ikäryhmien 50-54 ja 60-64 kohdilla, joissa ilmaantuvuus pysyi suunnilleen vakiona useiden kohorttien ajan ennen kohortteja 1922 ja 1927.

Tietoisuus tupakoinnin vaaroista on populaatiotasolla parantunut merkittävästi ajan myötä. Yhä useampi tupakoija lopettaa, ja nuorista yhä pienempi osuus aloittaa tupakoinnin, mikä heijastuu myös ilmaantuvuuslukuihin. On nimittäin olemassa näyttöä siitä, että 1970-luvun lopulta lähtien ilmaantuvuudet olisivat taittuneet yleiseen laskuun yli kaikkien ikäryhmien ja kohorttien. Tällainen epälineaarinen muutos olisi riippuvaista nimenomaan kalenterijaksosta, ja se pystyttäisiin tarkemmalla mallituksella identifioimaan käytetystä aineistosta.

4.3 Muut karsinogeenit

Tupakoinnin lisäksi keuhkosityövän riskitekijöitä ovat muun muassa jatkuva altistus asbestille tai radonille. 5-10 vuoden pituinen altistus asbestille kaksinkertaistaa riskin sairastua keuhkosityöpään. Pidempi tai voimakkaampi altistus kasvattaa riskiä entisestään (Tossavainen, 1997). Lisäksi tupakoinnin ja

asbestille altistumisen vaikutuksilla on havaittu jonkinlaista yhdysvaikutusta (Reid ym., 2006). Asbestille altistumisesta mahdolliseen keuhkosyöpään sairastumiseen kuluu vähintään 10 vuotta, usein paljon kauemmin. Asbestia on käytetty Suomessa rakentamiseen 1920-luvulta 1990-luvulle saakka. Käyttö oli suurinta 1960- ja 1970-luvuilla, ja se kiellettiin kokonaan vuonna 1994. Nykyään asbestille altistutaan lähinnä purku- ja remonttitoissa, joissa kuitenkin on niin tiukat syösuojelemääräykset, että altistuneiden osuus on hyvin lähellä nollaa. Populaatiossa asbestille altistuneiden osuus on joka tapauksessa huomattavasti pienempi kuin tupakoijien osuus. Tällöin asbestin vaikutus jää populaatiotasolla paljon tupakointia vähäisemmäksi.

Radonille altistuu populaatiosta suurempi osuus kuin asbestille, mutta radonaltistuksen vaikutus keuhkosyöpään on kuitenkin vähäistä verrattuna asbestiin tai tupakointiin. Lopputuloksena myös radonin vaikutus jää populaatiotasolla pieneksi verrattuna tupakointiin.

4.4 Ikävaikutus

Syöpien ilmaantuvuuksia tutkittaessa tärkeä luokitteleva tekijä on henkilön ikä. Ikä ei itsessään aiheuta keuhkosyöpää, mutta se on silti tärkeää ottaa huomioon, koska ilmaantuvuus vaihtelee huomattavasti ikäryhmien välillä. Keuhkosyöpä on erityisen riippuvaista henkilön iästä muihin syöpiin verrattuna. Ikä vaikuttaa ilmaantuvuuteen pääasiassa karsinogeenialtistuksen kautta – korkea ikä lisää kumulatiivista altistusta eri karsinogeneille, jotka puolestaan lisäävät sairastumisen riskiä (Venuta ym., 2016). Käytännössä kyse on pääasiassa henkilön kumulatiivisesta tupakoinnin määrästä.

Kuvista 3 ja 4 voidaan havaita ilmaantuvuuden kasvun tasaantuvan kaikilla kalenterijaksoilla ja kohorteilla 70 ikävuoden jälkeen. 80-84-vuotiailla keuhkosyövän ilmaantuvuus on suunnilleen saman suuruista kuin 70-74-vuotiailla. Iän vaikutus ei siis ole logaritmisella asteikolla lineaarista.

Koska ikä vaikuttaa pääasiassa kumulatiivisen tupakointimäärän kautta, voidaan karkeasti ajatella, että jokaisessa kohortissa potentiaalisia keuhkosyöpään sairastujia ovat vain sellaiset henkilöt, jotka ovat tupakoineet riittävästi. Jos lisäksi oletetaan, että tupakointi aloitetaan vain nuoruudessa, päädytään kohortin vanhetessa tilanteeseen, jossa yhä suurempi osuus tupakoijista on jo sairastunut syöpään aikaisemmin. Potentiaalisten sairastujien määrä kussakin ikäryhmässä siis vähenee ajan myötä, vaikka yksittäisen henkilön todennäköisyys sairastua kasvaakin. Tällöin ilmaantuvuuksien kasvu hidastuu, ja kuvien 3 ja 4 käyrät tasaantuvat.

Lähdeluettelo

- 1 Carstensen B., (2006). *Age-period-cohort models for the Lexis diagram*. *Statistics in Medicine* (2007); 26:3020. doi: 10.1002/sim.2764
- 2 Danckert B, Ferlay J, Engholm G , Hansen HL, Johannesen TB, Khan S, Køtlum JE, Ólafsdóttir E, Schmidt LKH, Virtanen A and Storm HH. *NORDCAN: Cancer Incidence, Mortality, Prevalence and Survival in the Nordic Countries*, Version 8.2 (26.03.2019). Association of the Nordic Cancer Registries. Danish Cancer Society. Saatavilla osoitteessa <http://www.ancr.nu>, luettu 1.12.2019.
- 3 Huttunen, J., (2012). *Tupakointi Suomessa*. Duodecim Terveyskirjasto. Saatavilla osoitteessa https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ldk00294, luettu 12.1.2020.
- 4 Parkin, D. M., (2010). *Tobacco-attributable cancer burden in the UK in 2010*. *British Journal of Cancer* (2011); 105,S6–S13. doi:10.1038/bjc.2011.475
- 5 Reid, A., de Klerk, N. H., Ambrosini G. L., Berry, G., Musk A. W., (2006). *The risk of lung cancer with increasing time since ceasing exposure to asbestos and quitting smoking*. *Occupational and Environmental Medicine* (2006); 63:509–512. doi: 10.1136/oem.2005.025379
- 6 Tilastokeskus (2009). *Tupakkatilasto 2008*. https://tilastokeskus.fi/til/tup/2008/tup_2008_2009-12-04_fi.pdf
- 7 Tossavainen, A., (1997). *Asbestos, asbestosis, and cancer: the Helsinki criteria for diagnosis and attribution*. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* (1997);23(4):311-316. doi:10.5271/sjweh.226
- 8 Venuta, F., Diso, D., Onorati, I., Anile, M., Martovani, S., Rendina, E. A., (2016). *Lung cancer in elderly patients*. *Journal of Thoracic Disease* (2016); 8(Suppl 11):S908-S914 doi:10.21037/jtd.2016.05.20