

Jere Mäki

Kroonisen sepelvaltimotaudin diagnostiikka Tyksissä

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Kevätlukukausi 2022

Jere Mäki

Kroonisen sepelvaltimotaudin diagnostiikka Tyksissä

Lääketieteellinen tiedekunta, Turun yliopisto

Kevätlukukausi 2022

Vastuhenkilö: Antti Saraste

MÄKI, JERE: Kroonisen sepelvaltimotaudin diagnostiikka Tyksissä

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 19 s., 1 liites.

Sisätautioppi

Maaliskuu 2022

Opinnäytteen tavoitteena oli selvittää kroonisen rintakivun diagnostisten kuvantamistutkimusten käyttöä Tyksissä suhteessa taudin kliiniseen ennakkotodennäköisyyteen. Lisäksi selvitettiin potilaille tehtyjä jatkotutkimuksia ja revaskularisaatiotoimenpiteitä. Tutkimus tehtiin osana Euroopan laajuista monikeskustutkimusta, jossa kerättiin prospektiivisesti tietoa rintakivun vuoksi tehdyistä tutkimuksista 3 kk:n aikana.

Tämän opinnäytetyön aineisto koostuu 157 potilaasta, jotka lähetettiin ahtauttavan sepelvaltimotaudin diagnostiseen kuvantamistutkimukseen (SPECT, TT, sepelvaltimoiden varjoainokuvaus) kroonisen rintakipuoireen vuoksi Tyksissä aikavälillä 2.9.-31.12.2019. Tyksissä TT-kuvaukset tehtiin hybridikameralla, joka mahdollisti PET-perfuusiokuvantamisen jatkotutkimuksena, mikäli epäiltiin ahtaumaa. Alkujaan aineisto kerättiin edustamaan suomalaista kohorttia monikansallisessa European Registry on Cardiovascular Imaging (EURECA) -tutkimusta. EURECA-tutkimuksen ensisijainen tavoite oli selvittää European Society of Cardiologyn suositusten noudattamista kajoamattoman kuvantamisen suhteen kroonista ahtauttavaa sepelvaltimotautia epäiltäessä tai hoidettaessa.

Tutkimuksen perusteella käytetyt sepelvaltimotaudin tutkimukset noudattavat hoitosuosituksien ohjeita siten, että sepelvaltimoiden TT-kuvausta käytettiin matalamman ennakkotodennäköisyyden potilailla kuin SPECT-tutkimusta tai sepelvaltimoiden varjoainokuvausta. Mikäli sepelvaltimoiden TT kuvauksessa ei todettu ahtauttavaa tautia sepelvaltimoiden varjoainekuvauksia ei tehty. Suurelle osalle niistä potilaista, joilla todettiin ahtauttava tauti sepelvaltimoiden TT kuvauksessa, tehtiin pallolaajennus tai ohitusleikkaus. Tässä aineistossa SPECT-tutkimuksen tulos jäi usein epävarmaksi.

Sepelvaltimoiden TT –tutkimuksen käyttö näyttää kohdistuvan potilaille, joilla taudin ennakkotodennäköisyys on matala ja negatiivisen tuloksen jälkeen sepelvaltimoiden varjoainekuvauksen tarve on vähäinen. Lisätutkimuksien tekemistä suositellaan, joissa aineiston koko olisi suurempi ja voitaisiin saada kattavampi ja luotettavampi kuva eri tutkimusmenetelmien hyödyllisyydestä osana kroonisen sepelvaltimotaudin diagnostiikkaa.

Avainsanat: Sepelvaltimotauti, SPECT, rintakipu, sepelvaltimoiden TT

Sisällysluettelo

1 JOHDANTO	1
2 KIRJALLISUUSKATSAUS	2
2.1. Sepelvaltimotaudin diagnosointi	2
2.1.1 Diagnostinen polku	2
2.1.2 Oireet ja löydökset	2
2.1.3 Perustutkimukset	3
2.1.4 Ennakkotodennäköisyys ja kliininen arvio	4
2.1.5 Tutkimuksen valinta	5
2.2 Muita rintakivun aiheuttajia	7
3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	8
4 AINEISTOT JA MENETELMÄT	8
5 TULOKSET	10
5.1 Aineiston yleistä kuvailua	10
5.1.1 Diagnoosit	10
5.1.2 Sukupuoli, ikä ja BMI	10
5.1.3 Ennakkotodennäköisyys ja kivun luonne	11
5.1.4 Altistavat tekijät	11
5.2 Tehdyt kuvantamiset, diagnoosit ja toimenpiteet	12
5.2.1 Kaikille tehdyt kuvantamiset	12
5.2.2 Sepelvaltimodiagnoosin ennestään saaneille tehdyt kuvantamiset	14
5.2.3 Ennakkotodennäköisyys ja tehdyt kuvantamiset	14
6 POHDINTA	15
LÄHTEET	16
LIITTEET	19
Liite 1	19

1 Johdanto

Sepelvaltimotauti voidaan jakaa akuuttiin sepelvaltimokohtaukseen ja krooniseen ahtauttavaan sepelvaltimotautiin. Tässä syventävien opintojen opinnäytetyössä keskitytään vain jälkimmäiseen. Aineisto koostuu turkulaisista rintakipupotilaista, joilta selviteltiin ahtauttavan sepelvaltimotaudin diagnoosia TYKS:ssä aikavälillä 2.9.-31.12.2019. Kirjallisuuskatsauksessa käsitellään vakaaoireisen sepelvaltimotaudin diagnostiikkaa painottaen kajoamattoman kuvantamisen asemaa siinä. Tulokset-luvussa on kuvailtu aineistoa yleisesti ja analysoitu potilaille tehtyjä kuvantamistutkimuksia. Pohdintakappaleessa tarkastellaan tulosten kliinistä merkitystä ja tulkintaan vaikuttavia tekijöitä, kuten aineiston kokoa.

2 Kirjallisuuskatsaus

2.1. Sepelvaltimotaudin diagnosointi

2.1.1 Diagnostinen polku

European Society of Cardiology (ESC) suositusten mukaan vakaaoireisen sepelvaltimotaudin diagnoosiprosessi voidaan jakaa kuuteen osaan. Ensin tulee arvioida potilaan oireet ja löydökset sekä poissulkea epästabili angina pectoris ja sydäninfarkti, joita hoidetaan akuuttina sepelvaltimotautikohtauksena. Toiseksi tulee arvioinnissa kiinnittää huomiota potilaan muihin sairauksiin ja elämänlaatutekijöihin. Potilaan muut sairaudet voivat vaikuttaa sepelvaltimotaudin hoitoon ja toisaalta rintakivulle voi löytyä myös muu selittävä tekijä. Kolmannessa vaiheessa suoritetaan laboratoriotutkimuksia ja sydämen vasemman kammion toiminnan arvio. Neljännessä vaiheessa tehdään kliininen arvio ahtauttavan sepelvaltimotaudin todennäköisyydestä, jonka perusteella viidennessä vaiheessa valituille potilaille suoritetaan kajoava tai kajoamaton diagnostinen tutkimus. Jos ahtauttava tauti todetaan, kuudennessä vaiheessa potilaan sydäntapahtuman riski arvioidaan. Tämän perusteella pystytään mielekkäästi jatkamaan asiaankuuluvien hoitomuotojen valintaan, joita ovat elämäntapamuutokset, farmakologinen hoito ja revaskularisaatiotoimenpide.

2.1.2 Oireet ja löydökset

Sepelvaltimotaudin diagnostiikan kulmakiviä on kattava ja laaja anamneesi; pelkällä potilashistorialla ja haastattelulla on mahdollista arvioida taudin todennäköisyyttä ja löytää potilaat, jotka hyötyvät tarkemmista diagnostisista tutkimuksista. Olennaisimpia osia anamneesissa ovat kaikki potilaan kardiovaskulaarisairauksien ilmentymät sekä riskitekijöiden kartoittaminen. Diagnoosin varmentamiseksi, muiden diagnoosien poissulkuun ja olemassa olevan taudin vaikeusasteen arviointiin tarvitaan kattavaa potilaan kliinistä tutkimista sekä objektiivisten tutkimusten ja kuvantamisten hyödyntämistä. Angina pectoris eli sydänlihaksen hapenpuutteesta johtuva tyypillinen rintakipu paikantuu usein rintalastan seudulle, mutta sijainti voi myös vaihdella runsaasti ja tuntua epigastriumista alaleukaan ja hampaisiin, lapojen välissä ja kummassakin yläraajassa sormiin asti (ESC Guidelines 2019). Tähän liittyvää epämiellyttävää tunnetta luonnehditaan usein ennemminkin ahdistavaksi, painavaksi tai puristavaksi kuin varsinaiseksi kivuksi (Käypä hoito 2015). Angina pectoriksen kesto on tyypillisesti alle 10 minuuttia ja toisaalta

vain muutaman sekunnin kestävä rintakipu ei lähtökohtaisesti johdu sepelvaltimotaudista (ESC Guidelines 2019).

Tyypillinen angina pectoris täyttää seuraavat kolme kriteeriä: edellä mainittujen toimintaa rajoittavien angina-tuntemusten ilmaantuminen, ilmaantuminen fyysisessä rasituksessa ja helpottuminen levossa tai nitraatilla muutamassa minuutissa. Jos kaksi kriteereistä täyttyy, on kyse epätyypillisestä angina pectoriksesta. Jos vain yksi tai ei yhtään kriteeriä täyty, kipu tai tuntemus ei todennäköisesti ole sydänperäinen, ja oireen syytä tulee etsiä muualta. Sepelvaltimotauti itsessään ei yleensä ilmene löydöksinä kliinisessä tutkimuksessa, mutta liitännäissairauksiin liittyviä löydöksiä voi ilmetä. Lisäksi kliinisessä tutkimisessa saadaan arvokasta tietoa erotusdiagnostisten vaihtoehtojen poissulkemista varten. (Käypä hoito 2015)

2.1.3 Perustutkimukset

Anamneesin ja kliinisen tutkimuksen lisäksi ensilinjan tutkimuksia potilaalle, jolla epäillään sepelvaltimotautia ovat lepo-EKG, laboratoriotutkimuksia ja sydämen ultraäänitutkimus. Erotusdiagnostiikassa voidaan hyödyntää valikoiduilla potilailla myös thoraxin röntgenkuvausta. 12-kytkentäinen lepo-EKG on tärkeä osa rintakipupotilaan alkuarviota. Kroonisessa sepelvaltimotaudissa sen tulos on usein normaali, mutta tautiin viittaavia löydöksiä voi olla ST-laskujen, Q-aaltojen, T-inversioiden ja vasemman sekä oikean haarakatkoksen muodossa. (ESC Guidelines 2019)

Laboratoriotutkimuksista suositellaan ottamaan perusverenkuva (da Silveira et al. 2018), paastoverensokeri, HbA_{1c}-pitoisuus (ESC Guidelines on diabetes 2019), (Bartnik et al. 2017), veren lipidiarvot (Fulcher et al. 2015), (Silverman et al. 2016), ALAT-arvo (Käypä hoito 2015) ja kreatiniinipitoisuus (Di Angelantonio et al. 2007), (Shlipak et al. 2013). Jos herää kliininen epäily akuutista sepelvaltimotautikohtauksesta, suositellaan poissulkua varten toistuvat troponiininmittaukset (Reichlin et al. 2009), (Keller et al. 2009).

Sydämen ultraäänikuvauksessa vakaa-oireista sepelvaltimotautia ei yleensä voi havaita. (Daly et al. 2003) Riskiä nostavia tekijöitä ja toisaalta taudin ennustetta pahentavia tekijöitä, kuten heikentynyt vasemman kammion systolinen funktio, voidaan todeta (Daly et al. 2006) (Emond et al. 1994). Voidaan havaita myös sepelvaltimotautioireita muistuttavien tautitilojen löydöksiä,

kuten sydämen vajaatoiminta tai läppävika (Steeds et al. 2017). Sydämen magneettikuvauksella voidaan saada lisäselvyyttä, jos kaikukuvauksen tulos jää epäselväksi varjoaineavusteisestikin (Greenwood et al. 2016).

Thoraxin röntgenkuvaus ei ole sepelvaltimotaudin diagnostinen tutkimus, eikä myöskään anna tietoa sydäntapahtuman riskistä. Kuvauksesta voi olla hyötyä epäiltäessä potilaalla sydämen vajaatoimintaa tai keuhkosairautta. Epätyypillisissä tapauksissa röntgenkuvasta voi olla erotusdiagnostista hyötyä. (ESC Guidelines 2019)

2.1.4 Ennakkotodennäköisyys ja kliininen arvio

Sepelvaltimotaudin diagnostiikassa käytettyjen menetelmien suorituskykyyn vaikuttaa olennaisesti taudin prevalenssi väestössä. Diagnostisten, kajoamattomien testien käyttö on hyödyllisimmillään, kun potilaan taudin todennäköisyys on pienen ja suuren todennäköisyyden välimaastossa. Jos taudin todennäköisyys on suuri, negatiivinen testitulos ei luotettavasti poissulje ahtauttavan taudin mahdollisuutta ja joudutaan useita potilaita tutkimaan turhaan, jotta saadaan kiinni muutama potilas, joilla tautia ei ole. Jos taas taudin todennäköisyys on pieni, negatiivinen testitulos poissulkee taudin luotettavasti, mutta väärän positiivisen tuloksen mahdollisuus on suurentunut. On siis mielekäästä pidättäytyä kajoamattomasta testaamisesta lähestyttäessä todennäköisyysjakauman ääripäitä ja tehdä ratkaisu jatkotoimenpiteistä kliinisen arvion perusteella. (ESC Guidelines 2019)

Ahtauttavan sepelvaltimotaudin todennäköisyyden arvioissa otetaan huomioon taudin prevalenssi väestössä sekä yksittäisen potilaan anamneesi ja status, joiden molempien avulla voidaan päästä diagnoosiin. Kliinisen arvion yhteydessä ennakkotodennäköisyys (pre-test probability, PTP) on yksinkertainen työkalu, jota voi hyödyntää yksittäisen potilaan taudin todennäköisyyden arvioissa. Siinä otetaan huomioon potilaan ikä, sukupuoli ja vallitsevan oireen laatu (rintakipu tai hengenahdistus). Nykyisen ennakkotodennäköisyydestaulukon (liite 1) mukaan luettuna erittäin pienen, alle 5 %:n ennakkotodennäköisyyden kohdalla ahtauttava tauti voidaan sulkea pois kliinisen arvion perusteella eikä varsinaisia diagnostisia tutkimuksia tarvita kuin poikkeustapauksissa. Kun taudin ennakkotodennäköisyys on pieni, 5–15 %, diagnostisia tutkimuksia voidaan käyttää tapauskohtaisesti ja muun kliinisen arvion painoarvo korostuu

päätöksessä jatkaa tai olla jatkamatta lisäselvittelyitä. Kun ennakkotodennäköisyys on suurentunut eli yli 15 % diagnostisten tutkimusten hyöty on suurin. (ESC guidelines 2019)

2.1.5 Tutkimuksen valinta

Vakaaoireisen sepelvaltimon kliininen arvio koostuu potilaan oirekuvasta ja kliinisestä tutkimuksesta. Arvion perusteella kliinisesti merkittävän sepelvaltimotaudin todennäköisyys asettuu johonkin kohtaa todennäköisyysjakaumaa. Jos taudin todennäköisyys arvioidaan erittäin pieneksi, jatkotutkimukset ja lisätoimenpiteet eivät yleensä ole aiheellisia, ja potilaan oireiden syytä tulee etsiä muu tautipatologia mielessä. Jos taudin todennäköisyys arvioidaan suurentuneeksi ja potilaalla on vaikea, sepelvaltimotaudille tyypillinen oireisto, on sepelvaltimoiden kajoava varjoainekuvauksen perusteltu taudin vakavuuden ja hoitovaihtoehtojen arvioimiseksi. Kajoavan tutkimuksen yhteydessä voidaan myös soveltuvat tukokset pallolaajentaa ja stentata. Suurella osalla potilaista, joilla taudin ennakkotodennäköisyys on suurentunut (> 15 %), voidaan hyödyntää kajoamattomia lisäkuvantamisia ohjaamaan diagnosointia ja jatkotoimenpiteitä. Kajoavan tai kajoamattoman kuvantamisen tarkoituksena on päästä lopulliseen diagnoosiin ja arvioon revaskularisaation tarpeellisuudesta ja hyödyllisyydestä hoitomuotona. Tämän takia lisäselvittelyt eivät ole mielekkäitä potilaiden kohdalla, jotka eivät sovellu mahdolliseen revaskularisaatiotoimenpiteeseen esimerkiksi liitännäissairauksien tai elämänlaatutekijöiden takia. Tällöin diagnoosi voidaan asettaa kliinisin perustein ja hoito koostuu lääkkeellisestä hoidosta ja elämäntapamuutoksista.

Tyksissä käytettävät kajoamattomat ahtauttavan sepelvaltimotaudin diagnostiset kuvantamistutkimusvaihtoehdot ovat sydänlihaksen perfuusion gammakuvaus (SPECT), sydämen positroniemissiotomografia (PET) ja sepelvaltimoiden TT-kuvauksen (CTA).

Rasitusultraäänitutkimuksia tehdään toistaiseksi vain vähän. Näistä CTA perustuu anatomian kuvantamiseen, kun taas toiminnalliset kuvantamiset SPECT ja PET perustuvat sydänlihaksen perfuusion tutkimiseen. CTA ja SPECT ovat useimmiten ensisijaisia vaihtoehtoja kajoamatonta lisätutkimusta suunniteltaessa, PETiä hyödynnetään yleensä epäselväksi jääneen CTA:n lisätutkimuksena.

CTA:n avulla pystytään hyvällä luotettavuudella havaitsemaan ateroskleroottisia muutoksia sepelvaltimoissa sekä arvioimaan anatomisesti merkittävää sepelvaltimotautia. CTA:n tarkkuus

paranee, kun sitä käytetään pienemmän ennakkotodennäköisyyden potilalla (Gueret et al). Lähtökohtaisesti siis CTA:ta suositetaan potilaille, joilla on pieni taudin todennäköisyys, ei aiemmin todettua sepelvaltimotautia eikä hyvää kuvanlaatua estäviä tekijöitä (ESC Guidelines). SPECTin ja PETin kohdalla hyödytään niiden kyvystä varmistaa tauti, kun ennakkotodennäköisyys on suurentunut. Näiden toiminnallisten kuvantamisten käyttö johtaa harvemmin kajoavaan varjoainetutkimukseen CTA:han verrattuna (Greenwood et al. 2016) (Siontis et al. 2018) (Karthikeyan et al. 2017). Toiminnallisesta kuvantamisesta voi olla hyötyä myös kajoavan varjoainetutkimuksen suunnittelussa, mikä lisää sen käyttöhyötyä suuremman todennäköisyyden potilailla. Lähtökohtaisesti ensilinjan kuvantamisena SPECT soveltuu sepelvaltimoiden TT-kuvausta paremmin potilaille, joilla on korkeampi taudin ennakkotodennäköisyys ja todennäköisyys joutua revaskularisaatioimenpiteeseen. (ESC Guidelines 2019)

Taudin varmistaminen tai poissulkeminen luotettavasti onnistuu rasitus-EKG:lla harvemmin kuin kuvantamistutkimuksilla (Knuuti et al. 2018). Anatomisen (SCOT-HEART 2015) (Lubbers et al. 2016) (Williams et al. 2016) tai toiminnallisen kuvantamisen (Zacharias et al. 2017) on todettu mahdollistavan hoitojen oikean kohdentamisen paremmin kuin rasitus-EKG:n, ja siten ne voivat vähentää sydäntapahtumien riskiä rasitus-EKG:hen verrattuna (SCOT-HEART 2018). Rasitus-EKG:ta voidaan kuitenkin hyödyntää diagnostiikassa, jos kajoamatonta kuvantamista ei ole saatavilla. Suomessa rasitus-EKG on laajalti käytössä osana sepelvaltimotaudin diagnostiikkaa nimenomaan tutkimuksen helppouden ja saatavuuden takia (Käypä hoito 2015). Rajallisesta iskemianosoituskyvystä huolimatta rasitus-EKG:sta voi saada myös hyödyllistä lisätietoa potilaan oireista, ennusteesta ja muusta kardiovaskulaarisesta suorituskyvystä (Käypä hoito 2015).

Vain diagnostisista syistä tehtynä kajoavan varjoainekuvauksen perusteluna on usein epäselvä kajoamattoman tutkimuksen tulos. Usein kajoavaan tutkimukseen päädytään kajoamattoman tutkimuksen positiivisen löydöksen kautta diagnoosin varmentamiseksi ja revaskularisaation mahdollisuuden arvioimiseksi, mikä voidaan myös samalla toteuttaa, jos päädytään pallolaajennukseen ja stenttaukseen. Kajoavaan tutkimukseen voidaan päätyä myös ilman edeltävää kajoamatonta tutkimusta, jos tauti on jo ennestään todettu, ahtauttavan taudin todennäköisyys on suuri ja tyypillinen kipuoire esiintyy kevyessä rasituksessa tai todetaan vasemman kammion systolinen vajaatoiminta tyypillisen rintakivun yhteydessä. (Käypä hoito 2015)

2.2 Muita rintakivun aiheuttajia

Rintakivusta kärsivän potilaan kohdalla on ensisijaista selvittää, johtuuko oire välitöntä hoitoa vaativasta tilasta. Vakaaoireinen sepelvaltimotauti on yksi monesta taudista, joiden hallitseva oire on rinnalla tuntuva kipu tai tuntemus. Erotusdiagnostisia vaihtoehtoja on useita, ja potilaan oireiden taustalla olevan sairauden johdonmukaisen selvittämisen kannalta onkin ensisijaista päästä oikean tautipatologian jäljille jo diagnostiikan alkuvaiheessa. Rintakipua aiheuttavia akuutin vaiheen henkeä uhkaavia sairauksia, jotka tulee poissulkea ovat ainakin akuutti sepelvaltimokohtaus, keuhkoveritulppa, ruokatorven repeämä ja aortan dissekaatio. Näiden tautien kohdalla potilaan yleistila on harvoin hyvä ja vitaalielintoimintojen häiriöt herättävät huolen. Harvoin nähtyjä akuutin rintakivun aiheuttajia ovat mm. sepelvaltimon spasmitaipumus eli Prinzmetalin angina ja stressikardiomyopatia eli Takotsubokardiomyopatia. (Duodecim Kardiologia 2016) Tuoreeseen, vaikeaoireiseen rasisurintakipuun on syytä suhtautua varauksella ja pitää sitä epästabiiilina angina pectoriksena, kunnes on toisin todistettu. Epästabiilia angina pectorista vakaaoireisesta erottaa huonompi reagointi nitraattiin tai lepoon sekä sydämen pumppaustehon vajaukseen viittaavat oireet. (Duodecim Kardiologia 2016)

Refluksitauti sekä jotkin muut yläruoansulatuskanavan sairaudet voivat oireilla paljoltikin angina pectorista muistuttavasti. Nitraatti voi myös jonkin verran helpottaa ruokatorvipiperäistä rintakipua, mikä osaltaan vaikeuttaa diagnostiikkaa. Onkin hyvä saada yläruoansulatuskanavan sairaudet poissuljettua sepelvaltimotaudin diagnostiikan edetessä, ja joidenkin potilaiden kohdalla päädytäänkin gastroskopiaan ennen sydäntutkimuksia. (Duodecim Kardiologia 2016)

Rintakipua voi aiheuttaa myös monet eri tulehdustilat, kuten sydänpussintulehdus, sydänlihastulehdus, keuhkopussintulehdus, alkava vyöruusu ja Tietzen oireyhtymä. Nimenomaan käsien rasisukseen liittyvän rintakivun kohdalla on hyvä muistaa thoracic outlet -oireyhtymä (Duodecim Kardiologia 2016). Myös trauma voi olla rintakivun taustalla. Hyperventilaatio-oireyhtymässä voi olla voimakas ilman loppumisen tunne, joka voi olla vaikea erottaa sepelvaltimotautipotilaan kuvailemasta tuntemuksesta. Myös masennuksen mahdollisuus on hyvä ottaa huomioon. Tällöin oireena voi olla jatkuva painon tunne, jolla ei kuitenkaan ole suhdetta rasisukseen. (Lääkärin käsikirja 2016) Edellä mainittuihin tiloihin liittyy usein erinäisiä

sepelvaltimotautiin sopimattomia etiologioita ja tutkimuslöydöksiä, jotka ohjaavat diagnostiikkaa oikeaan suuntaan.

3 Tutkimuksen tavoitteet

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kroonisen rintakivun diagnostisten kuvantamistutkimusten käyttöä Tyksissä suhteessa ahtauttavan sepelvaltimotaudin kliiniseen ennakkotodennäköisyyteen. Lisäksi selvitettiin potilaille tehtyjä jatkotutkimuksia ja revaskularisaatiotoimenpiteitä. Tutkimus tehtiin osana Euroopan laajuista monikeskustutkimusta, jossa kerättiin prospektiivisesti tietoa rintakivun vuoksi tehdyistä tutkimuksista kolmen kuukauden aikana.

4 Aineistot ja menetelmät

Tämän opinnäytetyön aineisto koostuu 157 potilaasta, jotka lähetettiin ahtauttavan sepelvaltimotaudin diagnostiseen kuvantamistutkimukseen (SPECT, TT, sepelvaltimoiden varjoainekuvaus) kroonisen rintakipuoireen vuoksi Tyksissä aikavälillä 2.9.-31.12.2019. Tutkimukseen pyrittiin rekrytoimaan kaikki kyseisenä aikana tutkimuksiin tulleet potilaat. Tyksissä TT-kuvaukset tehtiin hybridikameralla, joka mahdollisti PET-perfuusiokuvantamisen jatkotutkimuksena, mikäli epäiltiin ahtaumaa. Alkujaan aineisto kerättiin edustamaan suomalaista kohorttia monikansallisessa European Registry on Cardiovascular Imaging (EURECA) -tutkimusta. EURECA-tutkimuksen ensisijainen tavoite oli selvittää European Society of Cardiology:n suositusten noudattamista kajoamattoman kuvantamisen suhteen kroonista ahtauttavaa sepelvaltimotautia epäiltäessä tai hoidettaessa.

Aineiston tilastollisessa analyysissä ja kuvaajien luomisessa käytettiin IBM:n SPSS-ohjelmistoa. Varsinais-Suomen Sairaanhoidopiiri antoi luvan tutkimuksen toteuttamiseen. Kaikki potilaat antoivat kirjallisen suostumuksen tutkimukseen osallistumisesta.

EURECA-tutkimuksen poissulkukriteerit

Ikä alle 21 vuotta

Sairaalajakso viimeisen 6 kuukauden aikana akuutin sepelvaltimotaudin, sydäninfarktin tai sydämen vajaatoiminnan takia
Revaskularisaatio- tai muu sydänkirurginen toimenpide viimeisen 6 kuukauden aikana
Kajoava tai kajoamaton sydämen kuvantaminen sepelvaltimotautiepäilyn takia viimeisen 6 kuukauden aikana
Akuuttiin sepelvaltimotautiin viittaava rintakipu
Vakava läppävika
Vakava sydämen vajaatoiminta
Sairas sinus -oireyhtymä (SSS), tai toisen tai kolmannen asteen AV-katkos
Merkittävä, elinajanodotteeseen vaikuttava liitännäissairaus (esim. aggressiivinen syöpä)
Kyvyttömyys antaa tietoinen suostumus
Osallistuminen satunnaistettuun kliiniseen kokeeseen

EURECA-tutkimuksessa kerättyjä tietoja

Ikä
Sukupuoli
Pituus, paino ja BMI
Oireet
Kardiovaskulaariset riskitekijä
Aiemmat sydäninfarktit
Aiemmat revaskularisaatiotoimenpiteet
Lääkitys
Tehdyt sepelvaltimotaudin tutkimukset tuloksineen
Tehdyt revaskularisaatiotoimenpiteet ja mahdolliset komplikaatiot
Lääkemuutokset

5 Tulokset

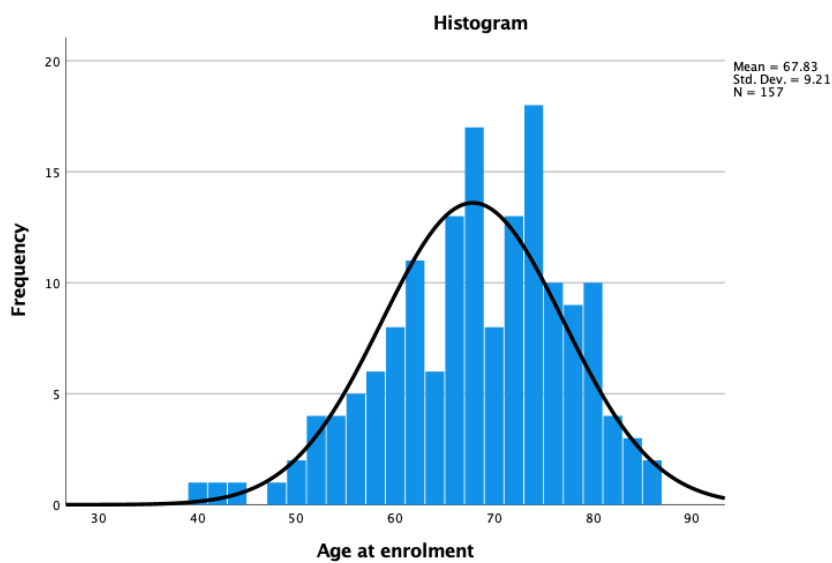
5.1 Aineiston yleistä kuvailua

5.1.1 Diagnoosit

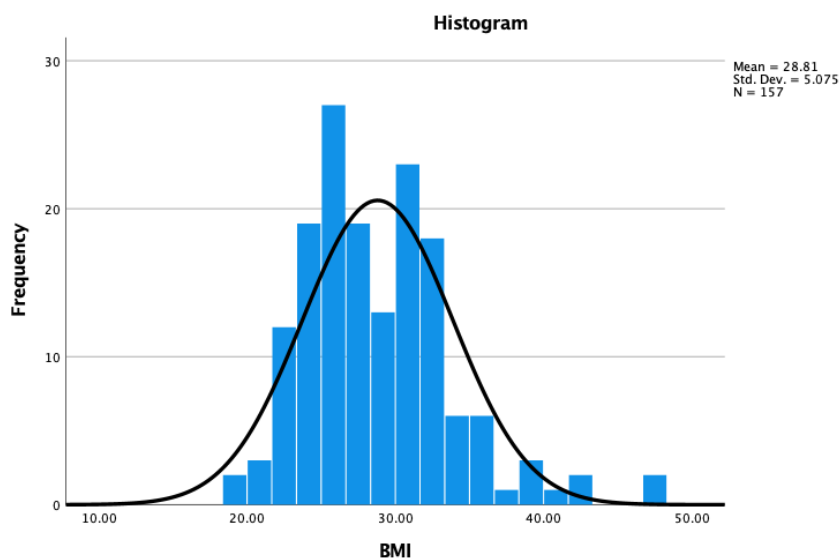
Kaikista potilaista 31 %:lla (n = 49) todettiin ahtauttava sepelvaltimotauti, 48 %:lla (n = 75) todettiin sepelvaltimoiden ateroskleroosi ilman ahtaumaa ja 13 %:lla (n = 21) ei todettu sepelvaltimotautia. 8 %:lle (n = 12) ei voitu asettaa lopullista diagnoosia.

5.1.2 Sukupuoli, ikä ja BMI

Potilaista 43 % (n = 67) oli naisia ja 57 % miehiä (n = 90).



Kuva 1. Potilaiden ikäjakauma, keski-ikä oli 68, keskihajonta 9.

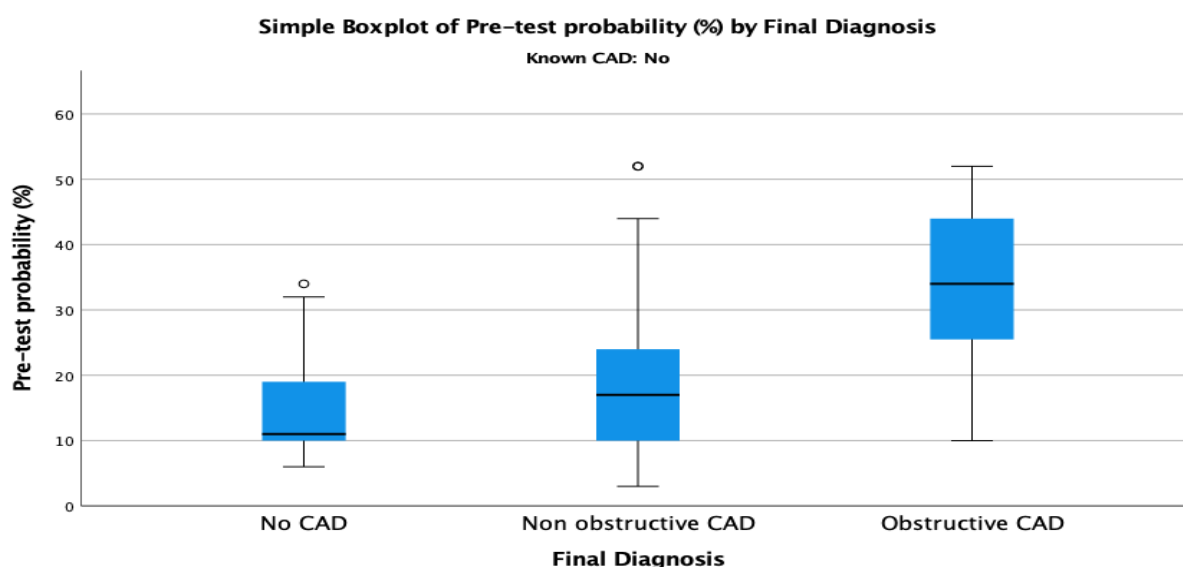


Kuva 2. Potilaiden BMI-jakauma, keskiarvo oli 29, keskihajonta 5.

5.1.3 Ennakkotodennäköisyys ja kivun luonne

Potilaista 27 %:lla (n = 42) oire oli ei-anginaalinen rintakipu, joista 48 % (n = 20) oli miehiä. 35 %:lla (n = 55) oireena oli epätyypillinen rintakipu, joista 51 % (n = 28) oli miehiä. 38 %:lla (n = 60) tyypillinen rintakipu, joista 70 % (n = 42) oli miehiä.

Kaikista niistä potilaista, joilla ei ollut aiemmin todettua sepelvaltimotautia oli ennakkotodennäköisyyden keskiarvo 22 % ja keskihajonta 14 %. Ennakkotodennäköisyys niillä potilailla, joilla ei todettu sepelvaltimotautia (n = 21) oli keskiarvoltaan 15 %, keskihajonta 9 %. Ennakkotodennäköisyys niillä potilailla, joilla todettiin ei-ahtauttava sepelvaltimotauti (n = 56) oli keskiarvoltaan 19 %, keskihajonta 12 %. Ennakkotodennäköisyys niillä potilailla, joilla todettiin ahtauttava sepelvaltimotauti (n = 24) oli keskiarvoltaan 35 % keskihajonta 13 %.



Kuva 3. Laatikko-janakuvio ennakkotodennäköisyyden hajonnasta lopullisen diagnoosin mukaan jaettuna. Tässä huomioitu vain ne, joilla ei ollut aiempaa sepelvaltimotautidiagnoosia. CAD = sepelvaltimotauti

5.1.4 Altistavat tekijät

Yleisin altistava tekijä oli dyslipidemia, joka oli todettu kaikista potilaista 82 %:lla (n = 129). Niistä, joilla ei todettu sepelvaltimotautia 62 %:lla (n = 13) oli dyslipidemia. Niistä, joilla todettiin ei-ahtauttava sepelvaltimotauti 84 %:lla (n = 63) oli dyslipidemia. Niistä, joilla todettiin ahtauttava sepelvaltimotauti 88 %:lla (n = 43) oli dyslipidemia.

Toiseksi yleisin altistava tekijä oli verenpainetauti, joka oli todettu kaikista potilaista 69 %:lla (n = 108). Niistä, joilla ei todettu sepelvaltimotautia 52 %:lla (n = 11) sairasti verenpainetauti. Niistä, joilla todettiin ei-ahtauttava sepelvaltimotauti 65 %:lla (n = 49) sairasti verenpainetauti. Niistä, joilla todettiin ahtauttava sepelvaltimotauti 80 %:lla (n = 39) sairasti verenpainetauti.

Kolmanneksi yleisin altistava tekijä oli sukurasitus, joka oli todettu kaikista potilaista 62 %:lla (n = 97). Niistä, joilla ei todettu sepelvaltimotautia 38 %:lla (n = 8) oli sukurasitus tiedossa. Niistä, joilla todettiin ei-ahtauttava sepelvaltimotauti 59 %:lla (n = 44) oli sukurasitus tiedossa. Niistä, joilla todettiin ahtauttava sepelvaltimotauti 69 %:lla (n = 34) oli sukurasitus tiedossa.

Neljänneksi yleisin altistava tekijä oli tupakointi. Kaikista potilaista 5 % (n = 7) tupakoi yhä ja 35 % (n = 55) oli entisiä tupakoitsijoita, eli 40 %:lla oli tupakointitausta. Niistä, joilla ei todettu sepelvaltimotautia 29 %:lla (n = 6) oli tupakointitausta. Niistä, joilla todettiin ei-ahtauttava sepelvaltimotauti 31 %:lla (n = 23) oli tupakointitausta. Niistä, joilla todettiin ahtauttava sepelvaltimotauti 55 %:lla (n = 27) oli tupakointitausta.

Viidenneksi yleisin altistava tekijä oli diabetes, joka oli todettu kaikista potilaista 29 %:lla (n = 45). Niistä, joilla ei todettu sepelvaltimotautia 19 %:lla (n = 4) sairasti diabetesta. Niistä, joilla todettiin ei-ahtauttava sepelvaltimotauti 24 %:lla (n = 18) sairasti diabetesta. Niistä, joilla todettiin ahtauttava tauti 41 %:lla (n = 20) sairasti diabetesta.

Aiemmin sairastettu sydäninfarkti oli todettu kaikista potilaista 16 %:lla (n = 25). Niistä, joilla todettiin ei-ahtauttava sepelvaltimotauti 11 % (n = 8) oli sairastanut ennestään sydäninfarktin. Niistä, joilla todettiin ahtauttava tauti 31 % (n = 15) oli sairastanut ennestään sydäninfarktin.

5.2 Tehdyt kuvantamiset, diagnoosit ja toimenpiteet

5.2.1 Kaikille tehdyt kuvantamiset

Kaikista potilaista 26 %:lle (n = 41) tehtiin ensilinjan kuvantamisena sydämen tietokonetomografiatutkimus (CTA) ja tarvittaessa jatkotutkimuksena sydänlihasperfuusion PET-kuvaus. Näistä 32 %:lla (n = 13) tutkimuksessa todettiin ahtauttava tauti. 24 %:lle (n = 10) tehtiin sepelvaltimoiden varjoainekuvaus. Mikäli ahtauttavaa tautia ei todettu, varjoainekuvausta ei tehty

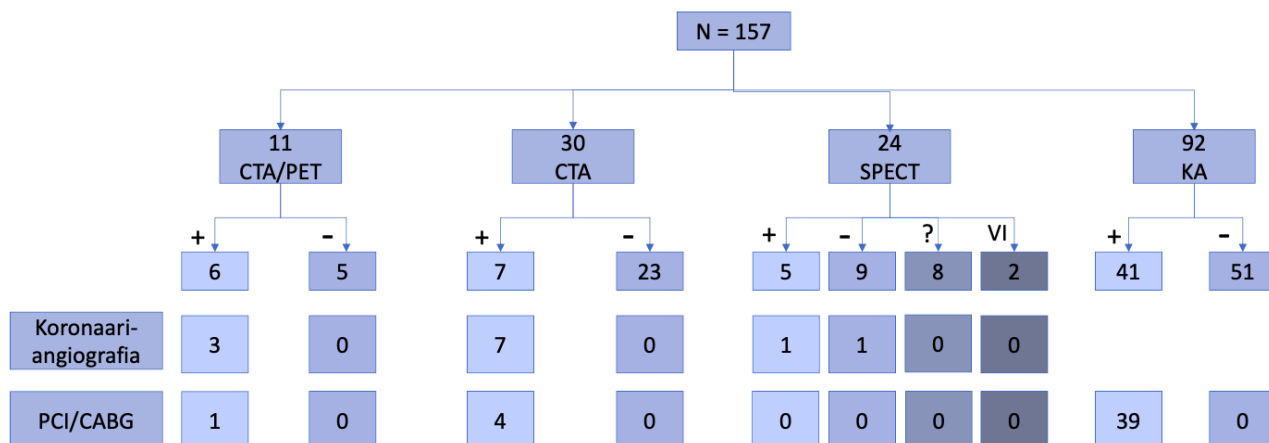
yhdellekään potilaalle. Niistä, joilla todettiin ahtauttava tauti 77 %:lle (n = 10) tehtiin sepelvaltimoiden varjoainokuvaus. Näistä 50 %:lle tehtiin revaskularisaatiotoimenpide.

Niistä, joille tehtiin ensin CTA, 27 %:lle (n = 11) tehtiin jatkotutkimuksena sydämen PET-tutkimus, jossa 55 %:lla (n = 6) todettiin poikkeava sydänlihasperfuusio. Jos perfuusio oli normaali, sepelvaltimoiden varjoainokuvausta ei tehty. Jos löydös oli poikkeava 50 %:lle (n = 3) tehtiin sepelvaltimoiden varjoainokuvaus, joista 33 %:lle (n = 1) revaskularisaatiotoimenpide.

73 %:lle (n = 30) niistä, joille tehtiin CTA ensitutkimuksena ei tehty PET-jatkotutkimusta. Näistä 13 %:lla (n = 4) todettiin ahtauttava tauti, joille tehtiin sepelvaltimoiden varjoainokuvaus ja toimenpide. Tämän ryhmän potilaista CTA:n löydös jäi epävarmaksi 10 %:lla (n = 3) eikä ahtaumaa voitu poissulkea, joten jatkettiin sepelvaltimoiden varjoainekuvauksiin, jotka eivät johtaneet toimenpiteisiin. Yhteensä siis 23 %:lle (n = 7) tästä ryhmästä tehtiin sepelvaltimoiden varjoainokuvaus, joista 57 % (n = 4) johti toimenpiteeseen.

Kaikista potilaista 15 %:lle (n = 24) tehtiin ensilinjan kuvantamisena sydämen SPECT-tutkimus. 21 %:lla (n = 5) todettiin sydänlihaskemiaan sopiva löydös ja sepelvaltimoiden varjoainokuvaus tehtiin näistä 20 %:lle (n = 1). 38 %:lla (n = 9) ei todettu ahtauttavaa sepelvaltimotautia, mutta näistä 11 %:lle (n = 1) tehtiin jatkotutkimuksena sepelvaltimoiden varjoainokuvaus. 33 %:n (n = 8) kohdalla löydös jäi epävarmaksi ja 8 %:n (n = 2) kohdalla löydöksenä oli vanha infarkti. Näille ryhmille ei tehty sepelvaltimoiden varjoainokuvausta. Yhteensä siis 8 %:n (n = 2) kohdalla tässä ryhmässä päädyttiin sepelvaltimoiden varjoainekuvaukseen, joista 0 %:lle tehtiin revaskularisaatiotoimenpide.

Kaikista potilaista 59 %:lle (n = 92) tehtiin ensilinjan kuvantamisena sepelvaltimoiden varjoainokuvaus. 45 %:lla (n = 41) todettiin ahtauttava tauti. 42 %:lle (n = 39) tehtiin revaskularisaatiotoimenpide. Positiivisista sepelvaltimoiden varjoainekuvauksien löydöksistä siis 95 %:lle (n = 39) tehtiin revaskularisaatiotoimenpide.



Kuva 4. Vuokaavio tehdyistä ensilinjan kuvantamisista ja mahdollisista jatko-koronaariangiografioista ja revaskularisaatiotoimenpiteistä. + = positiivinen tulos - = negatiivinen tulos ? = epävarma tulos VI = vanha infarkti KA = koronaariangiografia

5.2.2 Sepelvaltimodiagnoosin ennestään saaneille tehdyt kuvantamiset

30 %:lla (n = 47) potilaista oli sepelvaltimotauti jo ennestään tiedossa eli aiemmin tehty revaskularisaatiotoimenpide tai vanha infarkti. Näistä 17 %:lle (n = 8) tehtiin SPECT ensilinjan kuvantamisena ja 83 %:lle (n = 39) sepelvaltimoiden varjoainekuvauksella. Yksikään SPECT:istä ei johtanut sepelvaltimoiden varjoainekuvaukseen. Niistä, joille tehtiin sepelvaltimoiden varjoainekuvauksella 59 %:lle (n = 23) tehtiin revaskularisaatiotoimenpide.

5.2.3 Ennakkotodennäköisyys ja tehdyt kuvantamiset

Ensilinjan tutkimus	Ennakkotodennäköisyyden keskiarvo
CTA (kaikki)	15,98 %
CTA/PET	14,55 %
CTA ilman PETiä	16,50 %
SPECT	21,06 %
Koronaariangiografia	27,06 %

Kuva 5. Ennakkotodennäköisyyden keskiarvo kullekin ensilinjan tutkimukselle. Tässä huomioitu vain ne, joilla ei ollut aiempaa sepelvaltimotautidiagnoosia.

6 Pohdinta

Tutkimuksen perusteella käytetyt sepelvaltimotaudin tutkimukset noudattavat hoitosuosituksien ohjeita siten, että sepelvaltimoiden TT –kuvausta käytettiin matalamman ennakkotodennäköisyyden potilailla kuin SPECT-tutkimusta tai sepelvaltimoiden varjoainekuvauksia.

CTA-potilaiden määrä aineistossa oli pieni ($n = 41$). CTA:lla yhdistettynä tarvittaessa sydänlihasperfuusion PET-kuvaukseen oli hyvä poissulkuteho, koska negatiivisen testituloksen jälkeen ei tehty lisätutkimuksia, kuten sepelvaltimoiden varjoainekuvauksia. CTA:sta positiivisen tuloksen saaneilla todettiin hyvä varjoainekuvauksen revaskularisaatiosuhde (revascularization rate), mihin vaikuttanee ahtauman hemodynaamisen merkityksen tutkiminen PET-kuvauksella. Mainittakoon, että kahden aineistossa CTA:n kautta sepelvaltimoiden varjoainekuvaukseen päätyneen potilaan toimenpide oli viivästynyt tämän aineiston seuranta-ajan (6 kk) ulkopuolelle, joten heille mahdollisesti tehty revaskularisaatiotoimenpiteet puuttuvat tuloksista.

Potilaille, joilla oli jo ennestään sepelvaltimotautidiagnoosi, tehtiin kajoamattomista kuvantamisista vain SPECTiä. Lisäksi kuvan 5 mukaisesti SPECTiä tehtiin keskimäärin korkeamman ennakkotodennäköisyyden potilaille kuin CTA:ta. Näiden osalta kuvantamisen käyttö noudattelee ESC:n suosituksia. SPECTin suhteen aineisto oli pieni ($n = 24$). Ryhmässä oli myös monta aiemmin sepelvaltimotautidiagnoosin saanutta potilasta, joka osaltaan vähentää mahdollisuutta arvioida SPECTin käytön hyödyllisyyttä potilaan tuoreen rasisusrintakivun kohdalla. Iso määrä SPECT-tutkimuksen tuloksista oli epävarmoja, eikä SPECT juuri ohjannut jatkotutkimusta tai hoitoa.

Sepelvaltimoiden varjoainekuvauksen suhteellisen pieni (42 %) revaskularisaatiosuhde viittaa siihen, että kajoamattomia tutkimuksia voisi lisätä suoraan varjoainekuvaukseen menemisen sijasta. Toisaalta taudin ollessa todennäköinen ja oireiden häiritseviä, suoralla varjoainekuvauksella voidaan välttää viiveitä ja tarpeettomia tutkimuksia.

Tässä aineistossa SPECT-tutkimuksen tulos jäi usein epävarmaksi eivätkä sen tulokset näyttäneet ohjaavan jatkotutkimuksia yhtä hyvin kuin CTA tutkimuksen tulokset. Kuvantamistapoja verratessa tulee kuitenkin ottaa huomioon mahdollisuus tehdä PET-perfuusiotutkimus hybridikameralla

CTA:n yhteydessä ja CTA:n käytön painottuminen pienemmän todennäköisyyden potilaille, eikä vertailu täten ole aivan suoraviivaista. Aineiston koko oli kokonaisuudessaan pieni. Siksi olisi suositeltavaa tehdä lisätutkimuksia, joissa aineiston koko olisi suurempi ja voitaisiin saada kattavampi ja luotettavampi kuva eri tutkimusmenetelmien hyödyllisyydestä osana taudin diagnostiikkaa.

Lähteet

Stabiili sepelvaltimotauti. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2015 (viitattu 10.2.2022). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi

2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. European Society of Cardiology.

Vakaan sepelvaltimotaudin erotusdiagnoosi. Duodecim Kardiologia 2016. Oppiportti.fi. <https://www.oppiporrtti.fi/op/kar01164/do> (viitattu 12.2.2022).

Rintakipu (muut kuin iskeemiset syyt) - Pikatietoa. Lääkärin käsikirja 2016. Terveysportti.fi. https://terveysportti.mobi/mobi/mtp/avaa?p_haku=rintakipu&p_aineisto=21168&p_artikkeli=po h00022 (Viitattu 12.2.2022).

da Silveira AD, Ribeiro RA, Rossini AP, Stella SF, Ritta HA, Stein R, Polanczyk CA. Association of anemia with clinical outcomes in stable coronary artery disease. *Coron Artery Dis* 2008;19:21-26.

Silverman MG, Ference BA, Im K, Wiviott SD, Giugliano RP, Grundy SM, Braunwald E, Sabatine MS. Association between lowering LDL-C and cardiovascular risk reduction among different therapeutic interventions: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2016;316:1289-1297.

2019 ESC/EASD Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases. *Eur Hear J* 2019;In press

Bartnik M, Ryden L, Malmberg K, Ohrvik J, Pyorala K, Standl E, Ferrari R, Simoons M, Soler-Soler J; Euro Heart Survey Investigators. Oral glucose tolerance test is needed for appropriate classification of glucose regulation in patients with coronary artery disease: a report from the Euro Heart Survey on Diabetes and the Heart. *Heart* 2007;93:72-77.

Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaboration, Fulcher J, O'Connell R, Voysey M, Emberson J, Blackwell L, Mihaylova B, Simes J, Collins R, Kirby A, Colhoun H, Braunwald E, La Rosa J, Pedersen TR, Tonkin A, Davis B, Sleight P, Franzosi MG, Baigent C, Keech A. Efficacy and safety of LDL-lowering therapy among men and women: meta-analysis of individual data from 174,000 participants in 27 randomised trials. *Lancet* 2015;385:1397-1405.

Di Angelantonio E, Danesh J, Eiriksdottir G, Gudnason V. Renal function and risk of coronary heart disease in general populations: new prospective study and systematic review. *PLoS Med* 2007;4:e270.

Shlipak MG, Matsushita K, Arnlov J, Inker LA, Katz R, Polkinghorne KR, Rothenbacher D, Sarnak MJ, Astor BC, Coresh J, Levey AS, Gansevoort RT; Prognosis Consortium CKD. Cystatin C versus creatinine in determining risk based on kidney function. *N Engl J Med* 2013;369:932-943.

Reichlin T, Hochholzer W, Bassetti S, Steuer S, Stelzig C, Hartwiger S, Biedert S, Schaub N, Buerge C, Potocki M, Noveanu M, Breidthardt T, Twerenbold R, Winkler K, Bingisser R, Mueller C. Early diagnosis of myocardial infarction with sensitive cardiac troponin assays. *N Engl J Med* 2009;361:858-867.

Keller T, Zeller T, Peetz D, Tzikas S, Roth A, Czyz E, Bickel C, Baldus S, Warnholtz A, Frohlich M, Sinning CR, Eleftheriadis MS, Wild PS, Schnabel RB, Lubos E, Jachmann N, Genth-Zotz S, Post F, Nicaud V, Tiret L, Lackner KJ, Munzel TF, Blankenberg S. Sensitive troponin I assay in early diagnosis of acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2009;361:868-877.

Daly C, Norrie J, Murdoch DL, Ford I, Dargie HJ, Fox K; TIBET (Total Ischaemic Burden European Trial) study group. The value of routine non-invasive tests to predict clinical outcome in stable angina. *Eur Heart J* 2003;24:532-540.

Shaw LJ, Bugiardini R, Merz CN. Women and ischemic heart disease: evolving knowledge. *J Am Coll Cardiol* 2009;54:1561-1575.

Steeds RP, Garbi M, Cardim N, Kasprzak JD, Sade E, Nihoyannopoulos P, Popescu BA, Stefanidis A, Cosyns B, Monaghan M, Aakhus S, Edvardsen T, Flachskampf F, Galiuto L, Athanassopoulos G, Lancellotti P; 2014-2016 EACVI Scientific Documents Committee. EACVI appropriateness criteria for the use of transthoracic echocardiography in adults: a report of literature and current practice review. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2017;18:1191-1204.

Senior R, Becher H, Monaghan M, Agati L, Zamorano J, Vanoverschelde JL, Nihoyannopoulos P, Edvardsen T, Lancellotti P; EACVI Scientific Documents Committee for 2014-16 and 2016-18. Clinical practice of contrast echocardiography: recommendation by the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) 2017. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2017;18:1205-1205af.

Greenwood JP, Ripley DP, Berry C, McCann GP, Plein S, Bucciarelli-Ducci C, Dall'Armellina E, Prasad A, Bijsterveld P, Foley JR, Mangion K, Sculpher M, Walker S, Everett CC, Cairns DA, Sharples LD, Brown JM; CE-MARC 2 Investigators. Effect of care guided by cardiovascular magnetic resonance, myocardial perfusion scintigraphy, or NICE guidelines on subsequent unnecessary angiography rates: the CE-MARC 2 randomized clinical trial. *JAMA* 2016;316:1051-1060.

Gueret P, Deux JF, Bonello L, Sarrazin A, Tron C, Christiaens L, Dacher JN, Bertrand D, Leborgne L, Renard C, Caussin C, Cluzel P, Helft G, Crochet D, Vernhet-Kovacsik H, Chabbert V, Ferrari E, Gilard M, Willoteaux S, Furber A, Barone-Rochette G, Jankowski A, Douek P, Mousseaux E, Sirol M, Niarra R, Chatellier G, Laissy JP. Diagnostic performance of computed tomography coronary

angiography (from the prospective national multicenter multivendor . EVASCAN study). *Am J Cardiol* 2013;111:471-478.

Siontis GC, Mavridis D, Greenwood JP, Coles B, Nikolakopoulou A, Juni P, Salanti G, Windecker S. Outcomes of non-invasive diagnostic modalities for the detection of coronary artery disease: network meta-analysis of diagnostic randomised controlled trials. *BMJ* 2018;360:k504.

Karthikeyan G, Guzik Salobir B, Jug B, Devasenapathy N, Alexanderson E, Vitola . J, Kraft O, Ozkan E, Sharma S, Purohit G, Dolenc Novak M, Meave A, Trevethan . S, Cerci R, Zier S, Gotthardtova L, Jonszta T, Altin T, Soydal C, Patel C, Gulati . G, Paez D, Dondi M, Kashyap R. Functional compared to anatomical imaging in . the initial evaluation of patients with suspected coronary artery disease: an inter- . national, multi-center, randomized controlled trial (IAEA-SPECT/CTA study). *J Nucl Cardiol* 2017;24:507-517.

Knuuti J, Ballo H, Juarez-Orozco LE, Saraste A, Kolh P, Rutjes AWS, Juni P, Windecker S, Bax JJ, Wijns W. The performance of non-invasive tests to rule-in and rule-out significant coronary artery stenosis in patients with stable angina: a meta-analysis focused on post-test disease probability. *Eur Heart J* 2018;39:3322-3330.

SCOT-HEART investigators. CT coronary angiography in patients with suspected angina due to coronary heart disease (SCOT-HEART): an open-label, parallel- group, multicentre trial. *Lancet* 2015;385:2383-2391.

SCOT-HEART investigators, Newby DE, Adamson PD, Berry C, Boon NA, Dweck MR, Flather M, Forbes J, Hunter A, Lewis S, MacLean S, Mills NL, Norrie J, Roditi G, Shah ASV, Timmis AD, van Beek EJ, Williams MC. Coronary CT angiography and 5-year risk of myocardial infarction. *N Engl J Med* 2018;379:924-933.

Lubbers M, Dedic A, Coenen A, Galema T, Akkerhuis J, Bruning T, Krenning B, Musters P, Ouhlous M, Liem A, Niezen A, Hunink M, de Feijter P, Nieman K. Calcium imaging and selective computed tomography angiography in comparison to functional testing for suspected coronary artery disease: the multicentre, randomized CRESCENT trial. *Eur Heart J* 2016;37:1232-1243.

Williams MC, Hunter A, Shah ASV, Assi V, Lewis S, Smith J, Berry C, Boon NA, . Clark E, Flather M, Forbes J, McLean S, Roditi G, van Beek EJ, Timmis AD, . Newby DE; SCOT-HEART Investigators. Use of coronary computed tomographic angiography to guide management of patients with coronary disease. *J Am Coll Cardiol* 2016;67:1759-1768.

Zacharias K, Ahmed A, Shah BN, Gurunathan S, Young G, Acosta D, Senior R. Relative clinical and economic impact of exercise echocardiography vs. exercise electrocardiography, as first line investigation in patients without known coronary artery disease and new stable angina: a randomized prospective study. *Eur . Heart J Cardiovasc Imaging* 2017;18:195-202.

Daly CA, De Stavola B, Sendon JL ym. Predicting prognosis in stable angina--results from the Euro heart survey of stable angina: prospective observational study. *BMJ* 2006;332:262-7

Emond M, Mock MB, Davis KB ym. Long-term survival of medically treated patients in the Coronary Artery Surgery Study (CASS) Registry. Circulation 1994;90:2645-57

Liitteet

Liite 1

	Typical		Atypical		Non-anginal		Dyspnoea ^a	
Age	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women
30–39	3%	5%	4%	3%	1%	1%	0%	3%
40–49	22%	10%	10%	6%	3%	2%	12%	3%
50–59	32%	13%	17%	6%	11%	3%	20%	9%
60–69	44%	16%	26%	11%	22%	6%	27%	14%
70+	52%	27%	34%	19%	24%	10%	32%	12%

©ESC 2019

Ennakkotodennäköisyys taulukko, ESC Guidelines

Tummanvihreällä värjättyjen todennäköisyyksien kohdalla kajoamaton kuvantaminen on hyödyllisimmillään.
Vaaleanvihreällä värjättyjen todennäköisyyksien kohdalla päätös tehdä jatkotestejä nojaa muuhun kliiniseen arvioon.