

Niina Hyttinen, Sampsa Taipale

POTILAAN ISKEEMISTEN EKG-MUUTOSTEN
TUNNISTAMISEN OSAAMINEN PERUSTASON
ENSIHOIDOSSA

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Ensinhoitaja AMK
Ensihoito
Opinnäytetyö
06.04.2011

Tekijä(t) Otsikko	Sampsa Taipale, Niina Hyttinen Potilaan iskeemisten EKG-muutosten tunnistamisen osaaminen perustason ensihoidossa
Sivumäärä Aika	30 sivua + 3 liitettä 24.3.2011
Tutkinto	Ensihoitaja AMK
Koulutusohjelma	Ensihoidon koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Ensihoito
Ohjaaja	Lehtori Nea Schohin
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä ja tuoda esille iskemian tunnistamisen osaamisessa tarvittavaa tietoa. Rajasimme tunnistamisen osaamisen koskemaan akuutin sepelvaltimotautikohtauksen aiheuttamien iskeemisten muutosten ilmenemistä EKG-tutkimuksessa. Tavoitteena on kehittää perustason ensihoitajien osaamista EKG:n iskeemisten häiriöiden tunnistamisessa ja täten parantaa potilaiden saaman hoidon laatua. Opinnäytetyö on osa Länsi-Uudenmaan Pelastuslaitoksen ja Metropolia Ammattikorkeakoulun Sydänhanketta.</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen periaatteita noudattaen. Aineistohaku tehtiin käyttäen PubMed-, Cinahl- ja Medic-tietokantoja, aiheeseen liittyvää kirjallisuutta sekä Terveystietä-portaalia. Aineistoon valikoitui 6 tutkimusta ja artikkelia. Artikkelit analysoitiin induktiivisen sisällönanalyysin menetelmin. Tutkimustietoa joka vastaisi suoraan tutkimusongelmiin, löytyi suomen- että englanninkielisistä lähteistä niukasti.</p> <p>Esittämiimme tutkimuskysymyksiin ei löytynyt yhtäkään tutkimusta tai artikkelia ensihoidon näkökulmasta. Pohjana esittämällemme tiedolle käytimme Opetushallituksen asettamia tutkintovaatimuksia perustason sairaankuljettajille, Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen perustason hoito-ohjeita sekä kirjallisuudessa esitettyjä ensihoidon periaatteita. Näiden asettamien vaatimusten pohjalta valitsimme artikkeleista, tutkimuksista ja kirjallisuudesta ensihoidon kannalta olennaisimman tiedon ja jäsensimme sen.</p> <p>Mielestämme perustason sairaankuljettajien osaamista akuutin sepelvaltimotautikohtauksen tunnistamisessa sydänfilmistä tulisi tutkia. Tämä toisi esille mahdolliset kehittämistarpeet perustason sairaankuljettajien osaamisessa sekä mahdollistaisi koulutuksen tarpeenmukaisen päivittämisen.</p>	
Avainsanat	iskemia, akuutti sepelvaltimotautikohtaus, perustason sairaankuljetus, osaaminen, EKG

Author(s) Title	Niina Hyttinen, Sampsa Taipale Recognizing Ischemia from the ECG: Out of Hospital Acute Myocardial Ischemia
Number of Pages Date	30 + 3 appendices 24.3.2011
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Emergency Care
Specialisation	Emergency Care
Instructor	Nea Schohin, Principal Lecturer
<p>The purpose of this final project was to find out and bring forth information needed for making an accurate diagnosis using the ECG in cases involving out of hospital acute myocardial ischemia. This will enhance the diagnostic capabilities of health care professionals working in a pre-hospital environment and contribute to the quality of care received by the patient. This final project is a part of the Heart Project of the Metropolia University of Applied Sciences and the Länsi-Uusimaa Rescue Department.</p> <p>The method we used in gathering the information for this study was a systematic literary survey. Searches for studies and articles were executed from the PubMed-, Cinahl-, Medic-databases and Terveysportti-portal. We applied 6 studies and articles, and collected information from various medical textbooks in writing this final project. Articles were analysed inductively.</p> <p>Little information was found, from both the Finnish and English sources, that had straight correlation to our research problems. The basis for the presented information was found in statutes set by the Finnish national board of education for health care professionals working in a pre-hospital environment and in guidelines given by the Länsi-Uusimaa rescue department and in principles given to pre-hospital care professionals in literature sources. Using the given guidelines from these sources, we chose information from the articles, surveys and literature concerning acute pre-hospital care and analyzed it.</p> <p>We are of the opinion that a study, regarding the interpretation of ECG, among pre-hospital health care professionals is needed. It would bring forth information of areas in ECG interpretation in which out of hospital health care professionals are lacking in diagnostic skills and provide the tools for improving the education of such professionals.</p>	
Keywords	ischemia, acute coronarysyndrome, pre-hospital, competence, ECG

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Tarkoitus ja tutkimusongelmat	2
3 Opinnäytetyön keskeisimmät käsitteet	2
4 Opinnäytetyön aineistonkeruu ja analysointi	3
5 Akuutti sepelvaltimotautikohtaus	6
5.1 Epidemiologia	6
5.2 Patofysiologia	6
5.3 Oireet ja diagnostiikka	8
5.4 Sepelvaltimotautikohtauksen ilmeneminen EKG:ssa	8
6 Sydämen sähköisen toiminnan ilmeneminen EKG:ssa	9
7 Iskemian tunnistamisen edellyttämä tieto EKG:ta tulkittaessa	11
7.1 Perustason ensihoidossa vaadittava tietoperusta	11
7.2 EKG:n tulkinta epäiltäessä iskemiaa	13
7.3 Iskemian aiheuttamien EKG-muutosten tunnistaminen	14
7.4 ST-tason muutosten tunnistaminen ja arviointi	17
7.5 Iskemia-alueen tunnistaminen EKG:sta sekä iskemian laajuuden arvioiminen	18
7.6 Normaali EKG rintakipuisella potilaalla	21
7.7 Iskemian tunnistamista EKG:stä vaikeuttavat tekijät	21
8 Tarvittava tieto erotusdiagnostiikasta EKG:n tulkinnassa	23
9 Pohdinta	23
LÄHTEET	27
KUVALÄHTEET	30

Liitteet	Liite 1. Sisällönanalyysi
	Liite 2. Erotusdiagnostiikka
	Liite 3. Hoito-ohje: Perustason toimintaohje sairaankuljetukselle rintakivussa

1 Johdanto

Sydän- ja verisuonitaudit ovat Suomessa merkittävä kansanterveydellinen ongelma ja niiden riski kasvaa vanhentumisen myötä. Ikääntymiseen liittyvien sairauksien määrä ja hoidon tarve lisääntyvät merkittävästi suurten ikäluokkien siirtyessä eläkkeelle. Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla vuoteen 2020 mennessä vanhusten määrä kasvaa noin 27 000:lla, mikä työllistää sairaankuljetusta huomattavasti. (Metsämuuronen: 2000). Vaikka akuutin sepelvaltimotautikohtauksen ilmaantuvuus ja sen aiheuttama kuolleisuus on vähentynyt nopeasti vuosina 1997 - 2003, ovat sen aiheuttamat terveydelliset haitat sekä taloudelliset kustannukset yhä merkittäviä (Ketonen 2007: 2643, 2648; Holmström – Kuisma 2008: 255).

EKG on olennainen osa diagnoosin tekoa epäiltäessä potilaalla sepelvaltimotautikohtausta ensihoitotilanteessa. Lisäksi se antaa viitteitä vaaran suuruudesta ja auttaa merkittävästi hoitostrategian valinnassa (Heikkilä - Mäkijärvi 2002: 254). Akuuttia sepelvaltimotautikohtausta ja varsinkin jo infarktiksi edennyttä tilannetta hoidettaessa nopeudella on suuri merkitys potilaan ennusteen kannalta. Näin ollen sydänlihaksen iskemiaan viittaavat merkit tulisi pystyä havaitsemaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ja mahdollisimman tarkasti. Osa potilaista jää kuitenkin ilman reperfuusiohoitoa virheellisen EKG-tulkinnan johdosta (Eskola ym. 2008: 3990).

Jo sairaalan ulkopuolella löydetyt infarktista kärsivät ja liuotukseen sopivat potilaat ovat päässeet tilanteen korjaavaan hoitoon huomattavasti aikaisemmin verrattuna potilaisiin, joiden infarkti on havaittu vasta sairaalassa (Morrow ym. 2002: 73; Curtis ym. 2006: 1547; Eskola ym. 2008: 3990). Nopea hoitopääsy ja reperfuusiohoito parantavat potilaan ennustetta ja pidemmällä aikavälillä pienentävät sydäninfarktin aiheuttamien seurannaisvaikutusten todennäköisyyttä (Eskola - Nikus 2008: 3987).

Opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä EKG:n tulkinnassa tarvittavaa tietoa akuutin sepelvaltimotautikohtauksen merkeistä perustason ensihoidossa. Tavoitteena on tukea ja kehittää hoitohenkilökunnan osaamista iskeemisten EKG-muutosten tunnistamisessa ja edelleen parantaa akuutista sepelvaltimotautikohtausta sairastavan hoidon laatua. Opinnäytetyö on osa Länsi-Uudenmaan Pelastuslaitoksen sekä Metropolia Ammattikorkeakoulun Sydän-hanketta.

2 Tarkoitus ja tutkimusongelmat

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata EKG:n tulkinnassa tarvittavaa tietoa epäiltäessä akuuttia sepelvaltimotautikohtausta perustason ensihoidossa. Tavoitteena on tukea ja kehittää hoitohenkilökunnan osaamista iskeemisten EKG-muutosten tunnistamisessa ja edelleen parantaa akuutista sepelvaltimotautikohtausta sairastavan hoidon laatua.

Opinnäytetyön tutkimusongelma alaongelmineen on:

1. Minkälaista tietoa perustason ensihoitaja tarvitsee EKG:n tulkinnassa sepelvaltimokohtausta epäiltäessä?
 - 1.2 Minkälaista tietoa perustason ensihoitaja tarvitsee EKG-käyrän tulkinnasta tunnistaaakseen siitä iskemian ja sepelvaltimotautikohtauksen?
 - 1.3 Minkälaista tietoa perustason ensihoitaja tarvitsee erotusdiagnostiikasta akuutin sepelvaltimotautikohtauksen kohdalla EKG:ta tulkittaessa?

3 Opinnäytetyön keskeisimmät käsitteet

EKG eli elektrokardiografia mittaa sydämen sähkökentän vaihtelua (depolarisaatio, repolarisaatio), joka ilmenee EKG:ssä jatkuvana käyränä. Käyrän tarkastelu antaa tietoa sydämen rakenteesta sekä patologisista muutoksista.

Osaaminen määritellään alalle tyypillisten tehtävien ja toimintojen hallitsemiseksi (Iivanainen – Jauhiainen – Pikkarainen 2001: 17). Tässä työssä osaamisella tarkoitetaan Suomen opetushallituksen asetuksessa perustason sairaankuljetuksessa määriteltyä vaadittavaa tietoa ja taitoa EKG:n tulkinnassa iskemian kohdalla.

Tieto Ensihoidossa keskeisen tietoperustan muodostavat empiirinen, alan tutkimukseen perustuva tieto ja teoretinen tieto, potilaasta ja senhetkisestä tilanteesta kerättävä tieto sekä aikaisemmat kokemukset. Ammatillisessa päätöksenteossa ensihoitaja soveltaa aina tietoa ja taitoa. Ensihoidossa potilas on tärkein tiedonlähde josta se kerätään havainnoimalla, haastatteleamalla, aikaisemmista potilasta koskevista

asiakirjoista sekä erilaisilla tutkimuksilla ja kokeilla. (Rekola 2008: 47-48.) Näyttöön perustuvassa toiminnassa kaikki käytössä olevat hoitomenetelmät perustuvat ajantasaiseen, käytettävissä olevaan tietämykseen.

Iskemiällä tarkoitetaan vähentyntä hapettuneen veren määrää kudoksessa. Tila aiheuttaa usein kipua ja elimen toimintahäiriöitä, kuten esimerkiksi iskeemisessä sydänsairaudessa. Iskemia voi aiheutua muun muassa emboliasta, ateroskleroosista, tromboosista tai vasokonstriktiosta. (Mosby's medical, nursing & allied health dictionary sixth edition 2002 s. ischemia). Tässä opinnäytetyössä iskemiällä tarkoitetaan sydänlihaksessa ilmenevää hapenpuutetta sepelvaltimotautikohtauksen ilmetessä ennen pysyvän sydänlihaskvaurion kehittymistä.

Perustason ensihoidolla tarkoitetaan hoitoa sekä kuljetusta, jossa on riittävät valmiudet valvoa ja huolehtia potilaasta siten, ettei hänen tilansa kuljetuksen aikana odottamatta huonone sekä mahdollisuudet aloittaa yksinkertaiset henkeä pelastavat toimenpiteet (Valtioneuvoston asetus sairaankuljetuksesta 94/565 § 2).

4 Opinnäytetyön aineistonkeruu ja analysointi

Teimme opinnäytetyön soveltaen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen periaatteita. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla voidaan hahmottaa jo olemassa olevien tutkimusten kokonaisuutta. Näin on mahdollista saada kuva siitä, kuinka paljon tutkimustietoa on jo olemassa ja millaista tutkimus sisällöllisesti ja menetelmällisesti on. (Johansson 2007: 3). Kirjallisuuskatsaukset ovat tarpeen jäsentämään olemassa olevaa tietoa sekä osoittamaan uuden tiedon tarpeita ja tutkimusalueita (Leino-Kilpi – Ääri 2007: 109).

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen; ensimmäinen vaihe sisältää kirjallisuuskatsauksen suunnittelun, toinen vaihe katsauksen tekemisen hakuineen, analysointeineen sekä synteeseineen ja kolmas vaihe katsauksen raportoinnin.

Suunnitteluvaiheessa kartoitetaan aiempaa tutkimusta aiheesta, määritellään katsauksen tarve ja tehdään tutkimussuunnitelma ja tutkimuskysymykset. Tähän kuuluu myös menetelmien valinta katsauksen tekoon, mitkä käsittävät muun muassa

hakutermien valinnan sekä tietokantojen valinnan. Tutkimusten valinnassa määritellään tarkat sisäänotto- ja poissulkukriteerit. Seuraavaksi edetään tutkimussuunnitelman mukaan valikoimalla mukaan otettavat tutkimukset, analysoidaan ne sisällöllisesti tutkimuskysymysten mukaisesti, arvioidaan ne laadukkuuden mukaan sekä syntetisoimalla tutkimusten tulokset yhdessä. Olemassa olevien tutkimusten laadun arviointi on tärkeä osa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tekoa. Mahdollisimman kattavan tiedon saamiseksi tiedonhaun lisäksi on myös hyvä sisällyttää manuaalista tiedonhakua. Viimeiseksi raportoidaan tuloksista ja tehdään mahdolliset johtopäätökset sekä suositukset. (Johansson 2007: 5 – 7.)

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli löytää tietoa, mitä perustason ensihoitaja tarvitsee tunnistaakseen EKG-käyrästä iskemian sepelvaltimotautikohtauksen kohdalla. Rajasimme aineiston koskemaan 2000-luvulla tehtyjä suomenkielisiä sekä englanninkielisiä tutkimuksia ja artikkeleita, jotta tieto olisi ajankohtaista. Lisäksi rajasimme kohderyhmäksi perustason ensihoidon.

Aluksi teimme suunnitteluvaiheen sekä tutkimussuunnitelman keväällä 2010, jolloin määrittelimme tutkimuskysymykset. Näiden pohjalta teimme tiedonhaut edellä mainittujen kriteerien mukaisesti. Seuraavaksi teimme hakujen pohjalta valittujen tutkimusten sisällönanalyysin, jonka tulokset esitetään luvussa 7.

Valitsemamme tutkimukset on julkaistu lääketieteellisissä julkaisuissa, lääketieteen ja sosiaali- ja terveysalan tietoportaleissa. Tiedonhauissa käytimme Medic- , PubMed - ja CINAHL- tietokantoja sekä Terveysportti-portaalia. Hakusanoina käytimme käsitteitä "ekg", "tutkimus", "iskemia", "sairaankuljettaja", "ensihoitaja", "akuutti", "akuutti sepelvaltimotautikohtaus", "ecg", "ischemia", "acute coronary syndrome", "acute myocardial infarction", "paramedic", "pre-hospital", "interpretation", "knowledge", "emergency". Haut on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1. Hakusanoja yhdistelemällä saimme tietokannoista maksimissaan alle 300 viitettä, joten tarkempi rajaaminen ei ollut tarpeen. Valinnan ulkopuolelle jäivät tutkimukset joista oli saatavilla ainoastaan tiivistelmä sekä tutkimukset, jotka eivät liittyneet opinnäytetyömme aiheeseen.

Teimme myös useita käsinhakuja kirjastossa, hyödynsimme informaation osaamista ja osallistuimme koulun järjestämiin tiedonhaun työpajoihin.

TAULUKKO 1. Tiedonhaun taulukko

MEDIC	Tulokset	Otsikon mukaan hyväksytyt	abstraktin mukaan hyväksytyt
ekg + tutkimus	278	18	1
ekg + iskemia	15	3	1
ekg + akuutti + diagnoosi	8	2	1
ekg + sairaankuljettaja	0	0	0
ekg + ensihoitaja	0	0	0
ekg + akuutti sepelvaltimotautikohtaus	23	4	0
PubMed			
ecg + interpretation + ischemia	47	15	1
ecg + prehospital + ischemia	4	0	0
ecg + acute coronary syndrome	385	7	0
CINAHL			
electrocardiograph + acute coronary syndrome + pre- hospital	5	0	0
information + acute coronary syndrome + paramedic	0	0	0
knowledge + acute coronary syndrome + paramedic	0	0	0
information + acute coronary syndrome + emergency care	7	1	0
ecg + Acute myocardial infarction + prehospital	2	0	0
ecg + emergency + acute coronary syndrome	53	1	0
knowledge + acute myocardial infarction	123	2	0
ecg + knowledge			
ecg + emergency + myocardial infarction	77	0	0
ecg + paramedic	99	23	1

5 Akuutti sepelvaltimotautikohtaus

Sepelvaltimoiden äkillisestä tukkeutumisesta tai ahtautumisesta johtuvia sydänlihaksen hapenpuutteen aiheuttamia oireistoja nimitetään sepelvaltimotautikohtauksiksi (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009: 2).

5.1 Epidemiologia

Suomen sairaaloissa hoidetaan vuosittain n. 20 000 sepelvaltimotautikohtausta. Suomalaisten kuolleisuus sepelvaltimotautiin on laskenut huomattavasti 1970-luvulta lähtien noin 80 %, myös sepelvaltimotautikohtausten ilmaantuvuus on viime vuosina pienentynyt noin 3-4 % vuodessa työikäisten keskuudessa. Sepelvaltimotaudista johtuva kuolleisuus on kuitenkin Suomessa edelleen muita länsieurooppalaisia maita suurempi etenkin työikäisten miesten keskuudessa. Sydäninfarktin tappavuus vuoden aikana sairaalaan saapuvista elävistä potilaista on 35–74-vuotiailla potilailla miesten keskuudessa noin 19-28 % ja naisilla noin 17-24 %. (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009: 6.) Sairaalan ulkopuolella menehtyvät useimmin työikäiset ihmiset, ja sydäninfarktiin menehtyneistä 32 % on kuollut sairaalan ulkopuolella (Holmström – Kuisma 2008: 254).

Tyypillinen sydäninfarktipotilas on tavallisesti vanhempaan ikäryhmään kuuluva henkilö. Naisten osuus sydäninfarktipotilaiden keskuudessa on kasvanut, ja 2000-luvulla tyypillinen sydäninfarktipotilas onkin iäkkäämpi nainen. Tyypillisimmin sydäninfarktin syntyäika on aamulla klo 06.00-11.00 jolloin sepelvaltimoiden supistelu taipumus ja verihiutaleiden aktiivisuus on suurimmillaan, riskialttein viikonpäivä on maanantai. (Holmström - Kuisma 2008: 259.)

5.2 Patofysiologia

Akuutilla sepelvaltimotautikohtauksella tarkoitetaan siis sydänlihaksen iskemiaa ja siitä johtuvaa oireilua, joka alkaa äkillisesti tai vaikeutuu korkeintaan muutaman vuorokauden aikana (Kovanen 2008: 416, 418).

Akuutti sepelvaltimotautikohtaus johtuu ateroskleroottisen plakin haurastumisesta, repeytymisestä ja sen trombosoitumisesta sydämen sepelvaltimoissa. Tärkein tekijä

sepelvaltimon haurastumisessa ja ahtautumisessa on LDL-kolesterolin kertyminen valtimon sisäosaan, mikä käynnistää plakkia haurastuttavan tulehdusreaktion. Haurastumisesta johtuen plakkiin voi syntyä repeämä. Sen seurauksena vauriokohdasta paljastuu hyytymistä edistävää kudosta joka käynnistää verihyytymän muodostumisen. Tämän seurauksena sepelvaltimo tukkeutuu joko osittain tai kokonaan aiheuttaen sydämelle iskeemisen puutostilan. (Kovanen 2008: 416-418; Heikkilä – Nikus – Porela – Voipio-Pulkki 2008: 442.)

Plakin muodostumisesta sepelvaltimeen sekä akuutin sepelvaltimotaudin riskiä lisäävät seuraavat tekijät ja niitä käytetään sepelvaltimotautikohtauksen vaaran arvioinnissa:

- perimä
- suuri seerumin LDL-kolesterolipitoisuus
- kohonnut verenpaine
- tupakointi
- diabetes
- lihavuus
- liikunnan puute

(Holmström - Kuisma 2008: 256).

Suonen ahtautumisen tai tukkeutumisen kliinisenä ilmentymänä ovat:

Stabiili angina pectoris (AP), mikä johtuu sepelvaltimon osittaisesta tukkeutumisesta jolloin plakin repeämää ei ole vielä tapahtunut. Kivut ilmenevät tällöin yleensä fyysisen rasituksen yhteydessä ja helpottavat potilaan leväytyä tai suonia laajentavien lääkkeiden vaikutuksesta. Kivun luonteen kuvaaminen voi olla potilaalle vaikeaa sekä AP:n että UAP:n tapauksissa ja se usein kuvaillaan ahdistuksena tai hapen loppumisen tunteena. Ensihoidossa uutena oireena ilmaantuva angina pectoris luokitellaan aina epästabiiliksi angina pectoricseksi. (Holmström – Kuisma 2008: 257.)

Epästabiili angina pectoris (UAP), joka on anginan ja sydäninfarktin välimuoto ja viittaa täten korkeariskiseen tilanteeseen. Kivut ovat yleensä pitkittyneitä verrattuna stabiiliin angina pectoricseen, ja ne ilmaantuvat yleensä potilaalla levossa kuten nukkuessa, makuulla tai istuessa. (Holmström - Kuisma 2008: 257.) Epästabiilissa angina pectoricseksessä trombi tukkii suonen vain osittain tai liukenee nopeasti ja sydänlihas säilyy kauttaaltaan elävänä eikä sydänlihaskuoliota pääse syntymään (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009: 2).

Sydäninfarkti ilman ST-nousua (NSTEMI). Infarkti ilman ST-tason nousua johtuu pitkittyneestä tai vaikeasta sydänlihaskemiasta, joka on aiheuttanut osittaisen sydänseinämän kuolon. Mikäli sepelvaltimo ei ole tukkeutunut kokonaan, voi kuolio rajoittua pelkästään sydämen sisäseinämään. Tällaista infarktia kutsutaan subendokardiaaliseksi infarktiksi. (Eskola – Nikus 2004: 2366.)

ST-nousuinfarktissa (STEMI) sydänlihassolut kuolevat iskemian vuoksi, mikä johtuu riittämättömästä sepelvaltimoverenkierrosta. Infarkti ulottuu sydämen seinämän läpi ja sitä kutsutaan transmuraaliseksi infarktiksi. (Eskola – Nikus 2004: 2366.)

5.3 Oireet ja diagnostiikka

Ensihoidossa akuutin sepelvaltimotautikohtauksen diagnoosin perusteena ovat potilaan kuvaamat oireet, kliiniset löydökset sekä EKG-muutokset (Kervinen 2009: 1). Päivystyksessä sairaalaympäristössä tehdään merkkiainemääritys, jonka perusteella varmistetaan diagnoosi. (Heikkilä ym. 2008: 444.) Yleisimpänä ilmentymänä on puristava rintakipu, joka tuntuu laaja-alaisena rintalastan alla ja säteilee yleensä yläraajoihin ja leukaan. Erityisesti vanhemmissa ikäryhmissä hengenahdistus tai yleistilan selittämätön lasku on johtava oire. Kipu viittaa sepelvaltimotautikohtaukseen, mikäli se on kestoltaan 20 minuuttia. Potilas on kivun aikana yleensä kylmänhikinen, pahoinvoiva ja saattaa oksennella.

Tässä opinnäytetyössä keskitymme sepelvaltimotautikohtauksen aiheuttaman iskemian aiheuttamiin EKG-muutoksiin, jotka on kuvattu luvussa 5.2.

5.4 Sepelvaltimotautikohtauksen ilmeneminen EKG:ssa

Epästabiilin angina pectoriksen, sydäninfarktin ilman ST-nousuja sekä ST-nousuinfarktin kliiniset oireet ovat samankaltaiset ja niiden erottaminen vaatii 12-kanavaisen EKG:n rekisteröintiä (Cannon – Kumar 2009: 919). Epästabiilin angina pectoriksen ja ilman ST-nousuja ilmenevän sydäninfarktin hoitoperiaatteet ovat samat, kun taas ST-nousuinfarktin hoito on erilainen varsinkin akuuttivaiheessa (Sepelvaltimotautikohtaus 2009: 2). Tämän vuoksi iskemiaa aiheuttavan akuutin

sepelvaltimotautikohtauksen tyyppi tulee tunnistaa EKG:sta jotta ensihoitaja osaa aloittaa tarvittavat hoidot.

6 Sydämen sähköisen toiminnan ilmeneminen EKG:ssa

Sydänlihaksen toiminta luo vaihtelevan sähkökentän joka ulottuu kaikkialle kehoon. Tätä toimintaa kutsutaan sydämen depolarisaatioksi ja repolarisaatioksi. Sähkökentän vaihtelu piiryy sydänfilmissä jatkuvaksi käyräksi jossa depolarisaatiotapahtumat sydämessä erottuvat erisuuruusina poikkeamina eli heilahduksina perusviivasta. Näiden aaltojen järjestys, kesto ja muoto sisältävät tietoa sydämen sähköisestä toiminnasta ja rakenteesta. Aaltojen järjestys ja kesto on hyvä keino tutkia rytmihäiriöitä ja niiden avulla saadaan myös tietoa sähköisen aktivaation johtumisesta sydänlihaksessa ja johtoradoissa. Aaltojen muoto taas antaa tietoa sydämen seinämän rakenteesta ja mahdollisista patologisista muutoksista. (Heikkilä ym. 2008: 16-17)

P-aalto kuvaa depolarisaation etenemistä sydämen eteisten sydänlihassoluissa. P-aallon jälkeen sydänfilmissä ei ole pieneen hetkeen havaittavissa sähköistä toimintaa ennen QRS-kompleksin muodostumista. Tämä johtuu depolarisaatio aallon viipymisestä AV-solmukkeessa.

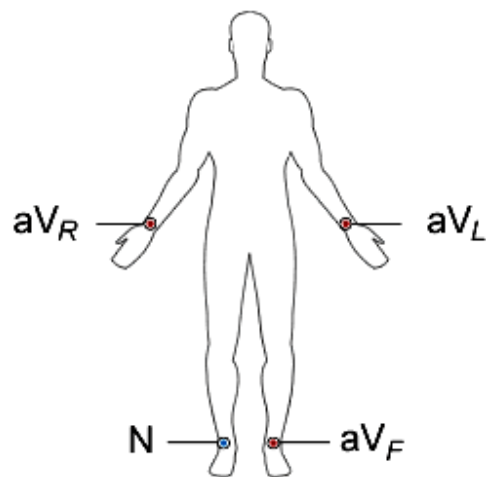
P-Q-väli johtuu depolarisaatio aallon viipymisestä AV-solmukkeessa. P-aallon jälkeen sydänfilmissä ei ole pieneen hetkeen havaittavissa sähköistä toimintaa ennen QRS-kompleksin muodostumista.

QRS-kompleksi muodostuu sydämen kammioiden depolarisoituessa eli supistuessa. Kammioiden suuremmasta lihasmäärästä johtuen QRS-kompleksi on suurempi p-aaltoon verrattaessa.

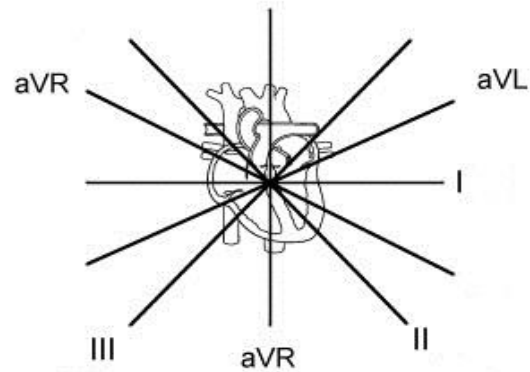
ST-väli mittaa aikaa kammioiden depolarisaation loppumisesta kammioiden repolarisaation alkamiseen.

T-aalto muodostuu kammioiden repolarisaatiosta eli laajenemisesta. (Thaler 2007: 19-26)

EKG-kytkennöistä kaksi sijoitetaan molempiin käsiin (R, L) sekä kaksi jalkoihin (F, N), näitä kytkentöjä kutsutaan raajakytkennöiksi, ja ne tarkastelevat sydäntä kuudesta eri suunnasta (ks. kuvat 1 ja 2).

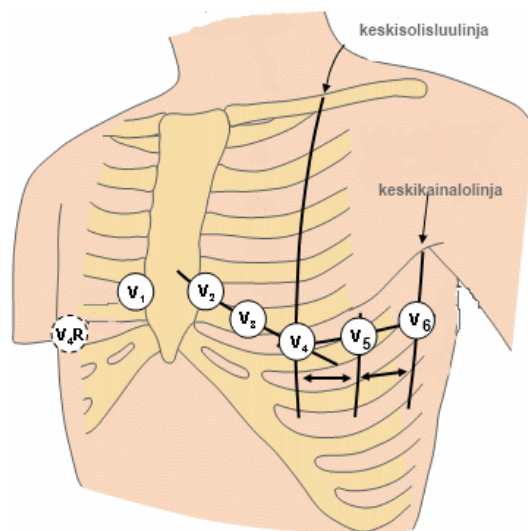


KUVIO 1. Raajakytcentöjen sijainti keholla.
(Lähde: ks. kuvälähteet)

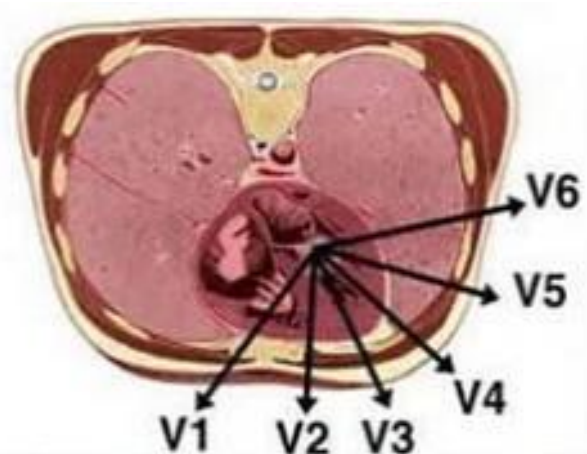


KUVIO 2. Raajakytcentöjen kuvaamat alueet.
(Lähde: ks. kuvälähteet)

Kuusi kytkentää asetetaan eri kohdille rintakehää. Nämä kytkennät tarkastelevat sydämen toimintaa kukin omasta kulmastaan. Nämä ovat rintakytkennät V1-V6. Kytkentöjen paikkoja muuttamalla on mahdollista myös tarkastella sydämen oikean kammion sähköistä toimintaa tarkemmin. Tämä tapahtuu siirtämällä kytkentä V4 oikealle vastakkaiselle puolelle (V4R), oikeaa kammiota voi edelleen tutkia tarkemmin siirtämällä kytkennät V5 ja V6 oikealle puolelle rintakehää.

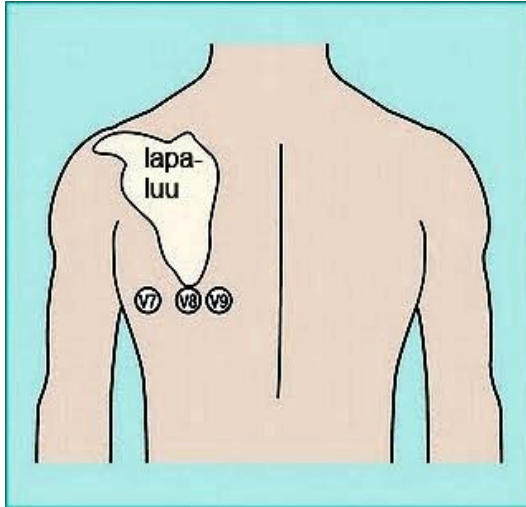


KUVIO 3. Rintakytkentöjen sijainti keholla.
(Lähde: ks. kuvälähteet)

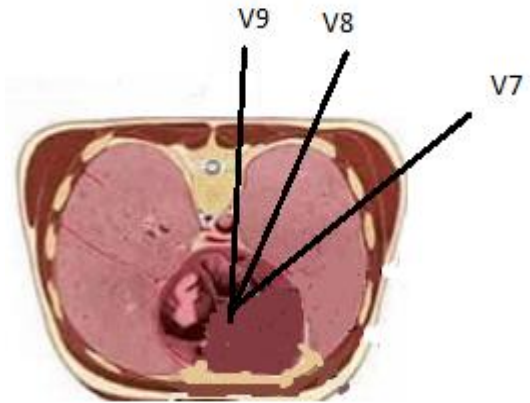


KUVIO 4. Rintakytkentöjen kuvaamat alueet.
(Lähde: ks. kuvälähteet)

Sydämen takaseinämää taas on mahdollista tutkia asettamalla kytkennät V7-V9 potilaan selkäpuolelle. Ensihoidossa takaseinän tarkasteluun käytetään vain kytkentää v8.



KUVIO 5. Takaseinän kytkennät keholla.
(Lähde: ks. kuvälähteet)



KUVIO 6. Takaseinän kytkentöjen kuvaamat alueet.
(Lähde: ks. kuvälähteet)

7 Iskemian tunnistamisen edellyttämä tieto EKG:ta tulkittaessa

Tässä luvussa esittelemme tutkimuskysymyksiensä pohjalta kootun aineiston keskeisimmät tulokset. Olemme keränneet aineistoa perustason ensihoitajan tarvitsemasta tiedosta iskemian tunnistamisesta EKG-käyrässä. Tieto oli tarkoitus kerätä johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi, jota voi hyödyntää sepelvaltimotautikohtauksen tunnistamisen opetteluissa tai opettamisessa.

7.1 Perustason ensihoidossa vaadittava tietoperusta

Asetuksessa sairaankuljetukselle perustaso määritellään hoidoksi ja kuljetukseksi jossa on riittävät valmiudet valvoa ja huolehtia potilaasta siten, ettei hänen tilansa kuljetuksen aikana odottamatta huonone (Valtioneuvoston asetus sairaankuljetuksesta 565/1994). Opetushallituksen asettamissa tutkinnon perusteissa sairaankuljettajan ammattitutkinnon kohdalla on määritelty tarvittava ensihoidon osaaminen sydämen ja verenkierron vajaatoiminnoissa. Sairaankuljettajan on kyettävä ottamaan 13-kytkentäinen EKG, konsultoimaan lääkäriä sen pohjalta sekä toteuttamaan hoito lääkärin ohjeen mukaan. Kliinisen tilan arvioon liittyy

- johtavan oireen tunnistaminen
 - riskitason määrittäminen potilaan tilan edellyttämällä tavalla
 - fysiologisen yleistilan ja sen poikkeamien tunnistaminen
-
- johtopäätösten tekeminen perustason ensihoidollisen työdiagnoosin perusteella.

Sairaankuljettajan on myös osattava suunnitella potilaan tarvitsemat ensihoitotoimenpiteet viipymättä verenkiertosairauksissa, johon osaltaan kuuluu potilaan tilaan sopivien ensihoitotoimien valitseminen. (Sairaankuljettajan Ammattitutkinto 2000: Tutkinnon perusteet.)

Ensihoitopalvelun tavoitteena rintakipupotilaiden kohdalla on vähentää sydänperäisten äkkikuolemien määrää, rajoittaa uhkaavan sydäninfarktin kokoa tai parhaimmillaan estää sydäninfarktin kehittyminen, ehkäistä peruselintoimintojen häiriötä tai korjata ne, hoitaa kipua ja ohjata potilas oikeaan hoitopaikkaan. Tämä edellyttää osuvaa vaaran arviointia, korkeariskisten potilaiden löytämistä ja heidän hoitonsa aloittamista jo kentällä. (Holmström - Kuisma 2008: 263.) Tarkoituksena on minimoida viiveet työdiagnoosin teossa ja hoidon aloittamisessa (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009: 11). EKG on olennainen osa sepelvaltimotautikohtauksen diagnoosia tehtäessä ja se antaa viitteitä uhkaavan vaurion laajuudesta ja sijainnista sydänlihaksessa (Eskola - Nikus 2004: 2365).

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen perustason sairaankuljetukselle tarkoitetussa toimintaohjeessa rintakipupotilaan kohdalla verenkierron arvioinnissa korostetaan välittömän 13-kanavaisen EKG:n ottamista rintakipuisella potilaalla. Iskemia- sekä infarktilöydösten sijainti tulee myös tunnistaa. Tutkimusten ja kliinisen arvion perusteella on osattava tehdä välitön vaaran arvio jonka pohjalta tehdään konsultaatio. Mikäli potilaalla on havaittavissa peruselintoiminnan häiriö, EKG:ssä on ST-tason muutos, epäselvä iskemiaan tai infarktiin viittaava muutos, potilas kipuilee hoidosta huolimatta tai oireisto on epätavallinen, konsultaatio on tehtävä aina. Aortan dissekaatiota kehoitetaan epäilemään, mikäli rintakipu on terävää, selkään säteilevää, ja mahdollisesti vaihtaa paikkaa. (Tennilä 2007: toimintaohje.)

Varhainen rintakipupotilaan riskinarvio perustuu potilaan historiaan, ruumiillisiin tutkimuksiin ja tuloksiin EKG:sta (Cannon - Kumar 2009: 919). Olemme edellä kertoneet EKG:n olevan avainasemassa akuutin sepelvaltimotautikohtauksen

diagnostiikassa. Olennaista on kuitenkin muistaa, että työdiagnoosi perustuu oireisiin, kliiniseen taudinkuvaan ja EKG-löydöksiin (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009: 10). Yksinään EKG ei anna kattavaa kuvaa potilaan oireistosta vaan työdiagnoosi sekä vaaranarvio tehdään potilaan kliininen tila huomioon ottaen (Puolakka 2008: 125).

7.2 EKG:n tulkinta epäiltäessä iskemiaa

Ensihoidossa tärkeämpää on tunnistaa välitöntä hoitoa tarvitsevat potilaat kuin tehdä hieno EKG-diagnoosi. Potilaan 13-kanavaisen EKG:n tulkinta perustuu ensihoitajan lääkärille kuvaamiin löydöksiin. Konsultaatiopäätös kuitenkin edellyttää iskemian tunnistamista ja taitoa kuvailla se riittävän tarkasti lääkärille jotta tulkinta on mahdollista. Myös EKG-tulkintaan perustuva liuotushoito edellyttää lääkärin päätöstä. (Puolakka 2008: 123-125.) Ensihoidossa otettava EKG on ensimmäinen, jonka pohjalta tehdään työdiagnoosi, telekonsultaatio sekä hoitopäätös (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009: 16).

Turhien virheiden välttämiseksi suositeltavaa on tarkastella EKG:ta systemaattisesti, mutta tulkinnassa järjestys voi vaihdella potilaan oireiden mukaan (Parikka - Raatikainen 2009: 1), tärkein oikeaan työdiagnoosiin johtava tekijä on järjestelmällisyys (Puolakka 2008: 125).

EKG-muutosten tunnistamisen edellyttää hyviä perustietoja EKG:n toimintaperiaatteista jotka on kerrottu edellä.

Aluksi luodaan yleissilmäys jonka aikana muodostetaan nopea käsitys

- potilaan rytmistä
- eteis-kammiojohtumisesta
- kammioheilahduksen muodosta
- ST-T-muutoksista.

Rintakipuisella potilaalla huomio kiinnitetään iskemiaa kuvastaviin ST-välin ja T-aallonmuutoksiin sekä infarktin aiheuttamaan mahdolliseen Q-aaltoon.

Potilaalla saattaa olla ennestään iskemiaa muistuttavia muutoksia tai tulkintaa haittaavia muutoksia, jolloin vertailu aiemmin otettuihin nauhoihin auttaa ratkaisemaan näitä ongelmia (Parikka - Raatikainen 2009: 1).

7.3 Iskemian aiheuttamien EKG-muutosten tunnistaminen

Iskemian ilmenemiseen EKG-käyrässä vaikuttavat

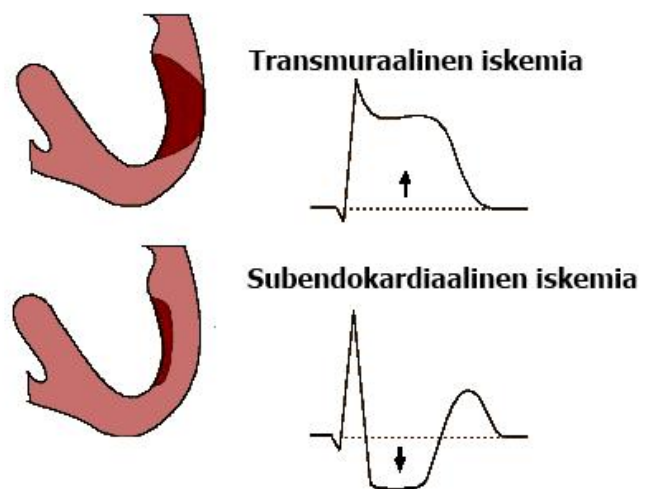
- sepelvaltimoahtautuman tai tukoksen vaikeusaste
- iskeemisen alueen sijainti suhteessa rekisteröiviin elektrodeihin
- mahdolliset aikaisemmat EKG-muutokset
- sekä aikaväli akuutista tapahtumasta rekisteröintiin

(Eskola - Nikus 2004: 2365; Heikkilä ym. 2008: 445).

Iskemian ensimmäisessä vaiheessa repolarisaatio hidastuu hapenpuutteen vaikutuksesta ja T-aalto muuttuu piikkimäiseksi (Eskola – Nikus 2004: 2366; Heikkilä ym. 2008: 445), symmetrisemmäksi ja mahdollisesti teräväkärkiseksi (Phalen 2001: 44). Se on hyvin varhainen kehittyvän sydäninfarktin viite (Heikkilä - Mäkijärvi 2002: 260).

ST-taso nousee vauriovirran merkinä nopeasti T-aallon korostumisen jälkeen muutamissa minuuteissa (Airaksinen ym. 2008: 1510). ST-nousun esiintyessä iskemia on transmuraalista eli koko sydänlihaseinämän läpäisevää (Heikkilä - Mäkijärvi 2002: 263). Tässä vaiheessa mahdollisesti ilmenee myös T-aallon inversio. Se saattaa edeltää ST- välin nousua tai ilmetä samanaikaisesti ST-nousun kanssa (Phalen 2001: 46).

Mikäli sepelvaltimo ei ole täysin tukkeutunut, EKG:ssa on nähtävissä ST-tason lasku sekä T-inversio. Tällöin iskemia ulottuu vain sydänlihaksen seinämän sisempään osaan eli on subendokardiaalista. Ei ole kuitenkaan poikkeavaa, että ST-tason muutos esiintyy ilman T-inversiota. (Thaler 2007: 211.)







KUVIO 7: Iskemia sydänlihaseinämässä
(Lähde: ks. kuvälähteet)

T-aallon inversio esiintyy myös merkinä väistyneestä iskemiasta jolloin kuoliota ei ole päässyt syntymään tai kertoo auki olevasta infarktisuonesta (Airaksinen ym. 2008: 1509; Heikkilä ym. 2008: 445). Se on epäspesifinen eikä yksinään riitä tukemaan sepelvaltimotautikohtauksen diagnoosia, esimerkiksi pelkkä T-inversio nostaa vaatimattomasti tai ei ollenkaan kuolemanriskiä (Cannon - Kumar 2009: 923). Jos kentällä löydetään EKG:sta kahdesta rinnakkaisesta kytkennästä T-inversio rintakipuilevalla potilaalla, se hoidetaan epästabiliina sepelvaltimotautikohtauksena (Holmström - Kuisma 2008: 264; Kervinen 2009: 6).

Mikäli sepelvaltimotukoksen aiheuttama iskemia johtaa sydänlihassolujen kuolioon, kyseessä on sydäninfarkti (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009: 2). Kuolioalue etenee muutamien tuntien aikana vyöhykemäisesti yhä syvemmälle seinämään mikäli spontaania tai aiheutettua trombolyyysiä ei tapahdu. Lievä iskemia etenee hitaasti, mutta voimakkaampi etenee nopeasti palautumattomaan kuolioon. Iskemian edetessä sydänlihaskuolioksi ST-taso alkaa madaltua lähtötilanteeseen nähden. (Heikkilä - Mäkijärvi 2002: 263).

Q-aalto kehittyy sydänlihaskuolion merkinä tai sähköisen aktivaation suunnan muutoksena akuutin vaiheen jälkeen 6-96. tunnissa. Se kehittyy valtaosalle potilaista joilla on akuutissa vaiheessa todettu ST-tason nousua (Heikkilä - Mäkijärvi 2002: 263; Heikkilä ym. 2008: 446). Patologinen Q-aalto on yli 0,04 ms leveä (Parikka - Raatikainen 2009: 3). Transmuraalinen vaurio voi kuitenkin esiintyä ilman patologisia Q-aaltomuutoksia tai ilman kuolion etenemistä koko sydänlihasta läpäiseväksi (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009:). Tämä saattaa osittain johtua EKG:n johtimien etäisyydestä (Heikkilä - Mäkijärvi 2002: 308). T-inversio ohimenneen iskemian tai tuoreen sydäninfarktin merkinä voi kestää päiviä tai jäädä pysyväksi (Childers ym. 2009: 266-267).

Sydänlihas ei välittömästi tuhoudu sydäninfarktissa. Infarktia ympäröivän iskeemisen vaurioalueen kohtalo riippuu ratkaisevasti esimerkiksi hemodynaamisista tekijöistä ja hoitovalinnoista. EKG on ainutlaatuinen menetelmä seurata sepelvaltimotautikohtauksen dynaamisia tapahtumia.

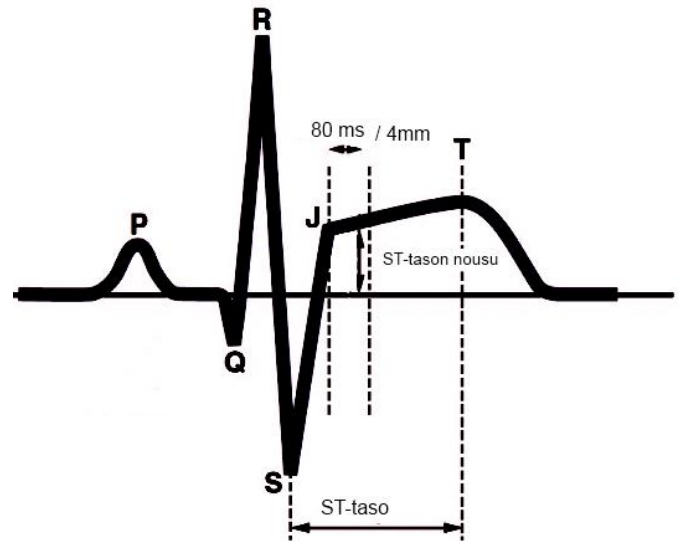
Välittömästi suonen tukkeutumisen jälkeen	T-aallon korostuminen		lievä iskemia
10 s päästä tukkeutumisen jälkeen alkutuntien ajan	Korkeat ST-nousut / mahdollinen T-inversio		Vauriovirta
muutamasta tunnista tunnista useisiin päiviin	ST-tason madaltuminen / T-aallon syveneminen / Q-aallon kehittyminen		sydänlihaskuolio
Osittainen suonen tukkeutuminen	ST-tason lasku / T-inversio		subendokardiaalinen iskemia / epästabili angina pectoris

TAULUKKO 2. Iskemian eteneminen sydäninfarktiksi mukaillen Eskola – Nikus 2004; Heikkilä - Mäkijärvi 2002; Thaler 2007.

Iskemian ja sydäninfarktin kehittyminen on siis dynaaminen tapahtuma (Eskola – Nikus 2004: 2365), jossa iskemian intensiivisyys ja kesto määräävät, mitä oireita ja löydöksiä potilaalla on (Heikkilä - Mäkijärvi 2002: 262). Iskemian aste ja laajuus voivat vaihdella varsin paljon, aivan kuten sen kliininen kuva (Eskola – Nikus 2004: 2365). Vaikka iskemia etenee sydäninfarktiksi tyypillisesti edellä kerrottujen vaiheiden mukaisesti, ne voivat esiintyä toisistaan riippumatta. EKG:ssä näkyvät poikkeamat korjautuvat tai suurenevat erittäin nopeasti jo muutamassa minuutissa (Eskola – Heikkilä – Nikus: 2007a).

7.4 ST-tason muutosten tunnistaminen ja arviointi

ST-välin muutokset mitataan EKG:n perusviivan tasolta J-pisteestä, joka sijaitsee S-aallon käännekohdan jälkeen 80 ms:n eli 4 mm:n päästä S-aallosta kun paperin piirtonopeus on 50mm/s (Puolakka 2008: 127). Tällä ehkäistään varhaisen repolarisaation aiheuttamien ST-tason muutosten tunnistamista patologisiksi (Parikka - Raatikainen 2009: 4). Iskemiassa kohonnut ST-taso taipuu ylöspäin ja sulautuu T-aaltoon kun taas varhaisessa repolarisaatiossa T-aalto säilyy omassa muodossaan (Thaler 2007: 215).



KUVIO 8: J-pisteen tunnistaminen.

(Lähde: ks. kuvälähteet)

ST-nousun sekä laskun suuruuden merkitsevyydeksi on asetettu standardit, joiden rajoissa muutokset voidaan todeta johtuvan iskemiasta. Näihin seikkoihin vaikuttavat sukupuoli, ikä sekä EKG-kytkentöjen sijainti iskemian sijaintiin nähden. ST-tason muutokset ovat merkitseviä kun ne ovat nähtävissä 2 tai useammassa anatomisesti läheisessä EKG-kytkennässä. (Childers ym. 2009: 263-264). ST-lasku on joko subendokardiaalisesta iskemiasta johtuvaa tai edustaa resiprokaalista muutosta (Eskola – Nikus 2004: 2367).

ikä	sukupuoli	mV/mm	kytkennät
< 40	mies	0,2 mV / 2 mm	V2-V3
		0,1 mV / 1 mm	V1, v4-v6, I, II, III, AvF
> 40	mies	0,25 mV / 2,5 mm	V2-V3
		0,1 mV / 1 mm	V1, v4-v6, I, II, III, AvF
< 18 ?	nainen	0,15 mV / 1,5 mm	V2-V3
		0,1 mV / 1 mm	V1, v4-v6, I, II, III, AvF
< 18 ?	Mies / nainen	0,05 mV / 0,5 mm	V4R
< 18 ?	Mies / nainen	0,05 mV / 0,5 mm	V7-V9

TAULUKKO 3: merkitsevät EKG-muutokset ST-nousussa (Childers ym. 2009: 264-267)

ikä	sukupuoli	mV/mm	kytkennät
< 18	Mies / nainen	-0,05 mV / -0,5 mm -0,1 mV / -1 mm	V2-V3 V1, v4-v6, I, II, III, AvF

TAULUKKO 4: merkitsevät EKG-muutokset ST-laskussa (Childers ym. 2009: 264-267)

7.5 Iskemia-alueen tunnistaminen EKG:sta sekä iskemian laajuuden arvioiminen

Edellä on kerrottu EKG-kytkentöjen sijainti ja mitä sydämen seinämän aluetta ne kuvaavat, tässä kappaleessa keskitytään sepelvaltimoahtauksen – tai tukoksen aiheuttaman iskemia-alueen tunnistamiseen EKG:sta.

Iskeemisen alueen laajuuden arvioiminen sepelvaltimotautikohtauksen alkuvaiheessa on tärkeää, sillä tässä vaiheessa voidaan hoidoilla ratkaisevasti vaikuttaa sydänlihaksen vaurion lopulliseen kokoon (Eskola - Nikus 2004: 2368). Syvät ja laajat ST-laskut ovat merkki laajasta subendokardiaalisesta iskemiasta sekä huonosta ennusteesta (Kervinen 2009: 6), myös korkeat ST-nousut ovat merkki vaikeasta transmuraalisesta iskemiasta (Holmström – Kuisma 2008: 259).

Tulkinta koskien EKG:n anatomiaa edellyttää ST-nousujen esiintymistä ja tämän avulla voidaan määrittää tukossuoni maksimaalisen ST-nousun perusteella (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009: 21). Iskemiasta kärsivän alueen koko ja sijainti riippuu tukkeutuneesta sepelvaltimosta ja missä kohden sepelvaltimoa tukos on (Childers ym. 2009: 263).

Mikäli EKG:sta puuttuu vauriovirtalöydös eli ST-tason nousu, anatominen informaatio on rajallista. ST-tason laskun yhteydessä subendokardiaalisessa iskemiassa EKG antaa kuitenkin tärkeää tietoa sepelvaltimotaudin vaikeusasteesta arvioitaessa tilannetta sairaalassa. Mitä useammassa EKG-kytkennässä ST-tason laskua todetaan ja mitä syvemmät ne ovat, sitä huonompi on ennuste. (Heikkilä ym. 2008: 448). Esimerkiksi jos ST-tason laskua ilmenee 8. tai useammassa kytkennässä, automaattisesti tulisi tulkita iskemian johtuvan merkittävästä sepelvaltimoiden tukkeutumisesta. Laajat ST-laskut ja negatiivinen T-aalto, joka on maksimissaan kytkennöissä V4–V5 kivun aikana

otetussa EKG:ssa, viittaavat vaikeaan sepelvaltimotautiin ja huonoon sairaalavaiheen ennusteeseen. (Eskola – Nikus 2004: 2365).

Iskemian ja sydäninfarktin paikantamisessa auttavat resiprokaaliset ST-tason muutokset. Resiprokaalisia ST-tason laskuja nähdään varsin usein, peräti 50%:lla infarktin alkuvaiheessa. Resiprokaalimuutokset ovat peilikuva vastakkaisen puolen ST-välin noususta ja voi olla myös merkinä infarktin suuresta koosta. Infarktialueen ulkopuolella oleva resiprokaalimuutos voi olla myös viite iskemiasta (Heikkilä – Mäkijärvi 2002: 281) johtuen esimerkiksi sairaan sydämen lisääntyneestä työstä iskemian tai infarktin yhteydessä (Phalen 2001: 49). ST-tason nousu ja sen resiprokaalinen ST-tason muutos eivät ole välttämättä identtiset johtuen eripituisista etäisyyksistä iskemia-alueeseen nähden (Childers ym. 2009: 263). Tärkeää on siis muistaa, että resiprokaaliset ST-tason laskut auttavat infarktialueen paikantamisessa tai ovat merkinä laajasta sydänlihaksen iskemiasta sydäninfarktin yhteydessä.

iskemiasta kärsivä alue	st-nousut kytkennöissä	Resiprokaalimuutokset
etuseinä / anteriorinen	v1-v6	II, III, aVF
alaseinä / inferiorinen	II, III, aVF	v1-v4, I, aVL
sivuseinä / lateraalinen	I, aVL, v5-v6	II, III, aVF
oikea kammio	v4R	-
takaseinä / posteriorinen	v7-v9	v1-v2

Taulukko 5: Resiprokaalimuutokset mukaillen Tennilä 2007; Phalen 2002: 24, 50; Holmström-Kuisma 2008: 258-262

Etuseinän iskemia. Etuseinän infarktissa maksimaalinen ST-tason nousu ilmenee kytkennöissä v2-v4 (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009: 21). Sepelvaltimoiden anatomia huomioon ottaen etuseinäinfarkti saattaa laajentua ylös sivuseinään tai laajasti koko sivuseinään (Heikkilä - Mäkijärvi 2002: 280). Etuseinäinfarkti on vaarallinen sillä se uhkaa tuhota suuren osan vasemman kammion sydänlihaskudoksesta (Holmström - Kuisma 2008: 260), mikäli kytkennöissä v1-v4 sekä mahdollisesti kytkennöissä v5-v6, I sekä aVL ja resiprokaalimuutoksia on havaittavissa kytkennöissä I, II, ja aVF tulisi

epäillä laajaa etuseinän infarktia (Childers ym. 2009: 265). Mikäli iskemia ilmenee kytkennöissä v1 sekä v2, se on merkki sydämen väliseinän iskemiasta.

<i>Infarktin paikka etuseinässä</i>	<i>ST-tason muutokset</i>
Etuseinä	v2-v4
Etu-sivuseinä	v4-v6, aVL
Laaja etuseinä	v1-v6, aVL, I

TAULUKKO 6: Etuseinän infarkti mukaillen Tennilä 2007; Phalen 2002: 24, 50; Holmström . Kuisma 2008: 258-262.

Sivuseinän iskemia voi esiintyä yksinään tai liittyä laajaan etuseinän infarktiin. Korkea sivuseinäinfarkti on harvinainen eikä välttämättä edes näy EKG:ssa (Kuisma ym. 2008: 262). ST-nousun rajoittuessa pelkästään sivuseinään vaurioalue on yleensä pieni (Eskola – Heikkilä – Nikus 2007b).

<i>Infarktin paikka sivuseinässä</i>	<i>ST-tason muutokset</i>
Laaja sivuseinä	v5-v6, aVL, I
Korkea sivuseinä	aVL

TAULUKKO 7: Sivuseinän infarkti mukaillen Tennilä 2007; Phalen 2002: 24, 50; Holmström . Kuisma 2008: 258-262.

Alaseinän iskemia on tärkeä tunnistaa, sillä sen kliininen oireisto poikkeaa muusta sydänlihaksessa ilmenevästä iskemiasta johtuen vagushermon ärsytyksestä. Tällöin potilas on bradykardinen ja sitä seuraavasti verenpaine laskee alhaiseksi (Holmström – Kuisma 2008: 261). Tämä muuttaa olennaisesti hoitolinjoja minkä vuoksi alaseinäinfarktin tunnistaminen on ensisijaisen tärkeää. Lähes joka kolmanteen alaseinäinfarktiin liittyy oikean kammion infarkti, mikä herkästi aiheuttaa hemodynaamisia ongelmia (Eskola – Nikus 2004: 2369). Tässä korostuu kytkennän v4R rekisteröimisen tärkeys silloin, kun alaseinän kytkennöissä on nähtävissä ST-tason nousua (Phalen 2001: 58).

Oikean kammion iskemia esiintyy harvoin itsenäisenä löydöksenä ja liittyy yleensä alaseinäinfarktiin (Holmström – Kuisma 2008: 262), ainoana iskemialöydöksenä oikean kammion infarkti on harvinainen (Eskola – Heikkilä – Nikus 2007d). Lisäksi oikean kammion infarktissa sydämen täyttö alenee ja aiheuttaa vasemman kammion

toimintahäiriöitä (Holmström – Kuisma 2008: 262) ja tätä kautta hemodynaamisissa ongelmia.

Takaseinän iskemia. ST-tason lasku kytkennöissä v1 sekä v2 on yleinen takaseinän infarktin ilmentymä (Childers ym. 2009: 264). Tässä tilanteessa on vaikeutena, että muutokset näissä kytkennöissä tulkitaan etuseinän subendokardiaaliseksi iskemiaksi. Tärkeää on muistaa takaseinäinfarktin mahdollisuus, mikäli V1-v2:ssa ilmenee ST-tason laskua. Myös korostunut R-aalto näissä kytkennöissä on takaseinän infarktin merkinä (Heikkilä - Mäkijärvi. 2002: 288). Takaseinän iskemiaa tai infarktia epäiltäessä otetaan ensihoidossa v8-kytkentä.

7.6 Normaali EKG rintakipuisella potilaalla

Normaali EKG ei poissulje äkillistä sydänlihaskemioita (Kervinen 2009: 6; Cannon - Kumar 2009: 921), esimerkiksi 20 %:lla sydäninfarktipotilaista ensimmäinen EKG on normaali. Muutokset saattavat olla näkyvissä vasta usean tunnin kuluessa iskemian synnystä, mikä edellyttää toisen EKG-nauhan rekisteröintiä (Holmström – Kuisma 2008: 263; Heikkilä – Mäkijärvi 2002: 260).

Esimerkiksi sepelvaltimon alkuosan tukos saattaa aiheuttaa kahden vastakkaisen sydänlihassetegmentin vauriovirran, jolloin eri osien ST-segmentin nousut saattavat osin kumota toisensa. Tällöin ei merkittäviä iskemia ole todettavissa EKG:sta (Airaksinen ym. 2008: 1510). Tässä kohtaa korostuu kokonaisuuden hallinta ja riskinarvio; sairaankuljettajan tulee ottaa huomioon potilaan riskitekijät ja todennäköisyys sairastua sepelvaltimotautikohtaukseen sekä kliininen oirekuva.

7.7 Iskemian tunnistamista EKG:stä vaikeuttavat tekijät

Vasen haarakatkos (left bundle branch block, LBBB) voi peittää iskemian täysin ja vaikeuttaa olennaisesti ST-tason sekä T-aallon arviointia. Sydäninfarkti saattaa myös aiheuttaa johtorataaurion. Vasemman haarakatkoksen ilmaantuminen voi olla ainoa viite tuoreesta infarktista. Vanha vasen haarakatkos saattaa siis peittää alleen tuoreen iskemian tai tuoreen iskemian tai infarktin merkinä on nähtävissä vain vasen haarakatkos. (Heikkilä - Mäkijärvi 2002: 310.) Tällaisessa tilanteessa sairaalan ulkopuolella tuore LBBB tai vanha LBBB rintakipuisella potilaalla, joka ei reagoi

epästabiilin angina pectoricsen hoitoihin, tulkitaan kliinisen oirekuvan perusteella sydäninfarktiksi (Holmström - Kuisma 2008: 266).

Tahdistinhoito sekä vanha sydäninfarkti saattavat peittää alleen uusia iskeemisiä muutoksia. Kirjallisuudessa kyseisten tilojen aiheuttamat EKG-muutokset on esitelty varsin niukasti, joten konsultaatio on välttämätön rintakipuilevalla potilaalla jonka EKG:ssa näkyy vanha infarktijälki tai potilaalla on tiedettävästi tahdistinhoito.

Kammioden hypertrofia tarkoittaa sydänlihaksen kammioden seinämien paksuuntumista. Hypertrofiaa voi esiintyä molemmissa tai vain toisessa sydämen kammiossa. Ominaista kammioden hypertrofiassa ovat suuremmat jänniteamplitudit, kuten suurentunut QRS-kompleksi sydänfilmissä. Sydäninfarktin yhteydessä resiprokaaliset ST-tason muutokset eivät välttämättä ole ollenkaan havaittavissa, tai ST-nousut kytkennöissä V1-V2 voivat johtaa vääriin hoitopäätöksiin vasemman kammion hypertrofian yhteydessä. (Mäkijärvi 2008: 147-149; Heikkilä ym. 2008: 446-447; Childers ym. 2009: 264.)

WPW-oireyhtymä tarkoittaa toimivaa oikorataa, eli ylimääräistä sähköistä yhteyttä eteisen ja kammion välillä, joka aiheuttaa kammioden varhaisaktivaatiota. Varhaisaktivaatio voi harhauttaa epäilemään lukuisia muita sydänvikoja kuten haarakatkosta, hypertrofiaa tai infarktia.

Normaalisti sydänfilmissä on havaittavissa:

- lyhyt PQ-aika
- loivasti, kolmiomaisesti nouseva tai laskeva R-aallon alku (delta-aalto)
- levinnyt QRS-kompleksi
- ST-lasku ja T-inversio delta-aallon ollessa positiivinen
- takykardia

(Heikkilä – Mäkijärvi 2002: 240-243).

Varhainen repolarisaatio eli ns. urheilijan sydän johtuu fyysisen harjoittelun aiheuttamista muutoksista sydämen rakenteessa sekä toiminnassa. Normaalisti havaitaan noin 1-3 mm kohonnut ST-väli. Muutokset sydänfilmissä näkyvät selvimmän rintakytkennöissä ja normalisoituvat rasituksen yhteydessä. (Heikkilä ym. 2008: 1287; Heikkilä – Mäkijärvi 2002: 315.)

EKG:n rekisteröinnistä johtuvat virhelähteet ovat mahdollisia, jos EKG:ta ei ole rekisteröity oikein. Esimerkiksi EKG-laitteen väärä kalibrointi (esim 1mv vastaakin 20. millimetriä paperilla) vaikeuttaa iskemian tunnistusta (Mäkijärvi 2008: 136). On myös muistettava että EKG on vain sähkövirran mittaamista ihon pinnalta (Phalen 2001: 65) eikä tämän vuoksi pysty kertomaan kaikkea iskemian sijainnista ja voimakkuudesta.

8 Tarvittava tieto erotusdiagnostiikasta EKG:n tulkinnessa

Perustason ensihoitajan tiedontarvetta erotusdiagnoosista koskien EKG:n tulkintaa ei ole eritelty opetushallituksen sairaankuljettajan tutkinnon opetussuunnitelmassa eikä siitä ole olemassa asettamiemme hakukriteerien mukaisia tutkimuksia tai artikkeleita. Kuitenkin tutkinnon perusteissa on mainittu kyky tunnistaa fysiologisten poikkeamien muutokset sekä riskitason määrittäminen, ja osa samankaltaisia akuutin sepelvaltimotautikohtauksen EKG-muutoksia aiheuttavista sairauksista vaatii nopeaa riskinarviota sekä kykyä valita oikeat ensihoitotoimenpiteet. Myös Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen toimintaohjeessa kehoitetaan tekemään lääkärin konsultaatio, mikäli iskemiaan tai infarktiin viittaava ST-tason muutos on epäselvä tai mikäli oireisto on epätavallinen. Tämä edellyttää tietoa mahdollisista muista samankaltaisten EKG-muutosten aiheuttajista, kyseisten tautitilojen oireista suhteessa akuuttiin sepelvaltimotautikohtaukseen.

Erotusdiagnostiikassa tulee ottaa huomioon sydänperäisen tai muusta syystä johtuvan oireilun lisäksi välittömästi henkeä uhkaavat ja rintakivun muut aiheuttajat (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009: 12). Tässä opinnäytetyössä olemme rajanneet erotusdiagnostiikan koskemaan niitä henkeä uhkaavia tautitiloja, joiden EKG-muutokset muistuttavat akuuttia sepelvaltimotautikohtausta. Erotusdiagnostiikkaa käsittelemme liitteessä 2.

9 Pohdinta

9.1 Opinnäytetyön luotettavuus

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta parantavat tutkijan tarkka selostus tutkimuksen toteuttamisesta (Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2009: 232). Olemme luvussa 4 kertoneet tarkan kuvauksen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen toteutuksesta, ja

olemme noudattaneet näitä ohjeita koko opinnäytetyön prosessin ajan. Tiedonhaussa noudatimme asettamiamme hakukriteereitä ja karsimme pois ne tutkimukset, jotka eivät vastanneet tutkimuskysymyksiimme. Luvussa 4 esittelimme käytetyt hakusanat ja tietokannat. Hakutulokset, valitut tutkimukset ja artikkelit on esitetty erillisessä kaaviossa. Hakuja toteutettiin taulukossa esitettyä määrää huomattavasti enemmän yhdistämällä esitettyihin hakusanoihin ja hakusanojen yhdistelmiin sanat "osaami?", "competence" ja "heart failure", mutta nämä hakusanat eivät tuottaneet yhdessäkään hakukoneessa tutkimuskysymyksiimme vastaavia hakutuloksia. Teimme hakuja myös OvidSp-tietokannassa samoilla hakusanoilla, mutta ne eivät tuottaneet lainkaan tyydyttäviä hakutuloksia tai hakutuloksena olivat jo muilla hakukoneilla löydetty tutkimukset ja artikkelit. Käsihaualla löydetty kirjat ovat yleisesti terveystalalla käytettyjä oppikirjoja ja hakuteoksia, lisäksi ne ovat listattu tarkoin lähdeluetteloon.

Tutkimuksessamme käytetyistä artikkeleista suurin osa on suomenkielisiä. Englanninkielisten artikkelien suomentamisessa olemme olleet huolellisia pyrkien säilyttämään artikkelin sisällön muuttumattomana ja sisällyttämään sen sellaisenaan käännettynä työhömmme. Kääntämisen apuna olemme käyttäneet MOT-sanakirjaston Englanti 4.8-kannan sanastoa.

Aineiston tulee olla riittävä tutkimuksen tarkoitusta ajatellen (Juvakka – Kylmä 2007:132). Aineiston analyysissä käytimme yhteensä viittä tutkimusta ja artikkeleita sekä näiden lisäksi kaikkia aiheeseen liittyviä yleisesti käytettyjä kirjastoissa saatavilla olevia suomenkielisiä oppikirjoja ja hakuteoksia sekä tiedonhakuportaaleissa tarjolla olleita hoito-ohjeita. Käyttämämme tutkimusten ja artikkelien määrä on suppea, mikä osoittaa puutteellisen tutkimuksen valitsemamme aiheen saralla. Sepelvaltimotautikohtauksen aiheuttamasta iskemiasta sekä EKG:n tulkinasta iskemian kohdalla löytyy melko kiitettävästi ajankohtaista ja päivitettyä tietoa lääketieteen näkökulmasta, mutta yksinään ensihoidon näkökulmasta ei ajankohtaisia artikkeleita tai tutkimuksia ollut lainkaan. On siis hyvin vaikea rajata, mikä lääketieteelle osoitetusta tiedosta on olennaista perustason ensihoidon kannalta.

9.2 Eettiset tekijät

Tämän opinnäytetyön teossa olemme pyrkineet noudattamaan tutkimuksen eettisiä periaatteita sekä täyttäneet ne tutkimuksen tekemisen eettiset vaatimukset, jotka työtämme koskevat (Kankkunen – Vehviläinen-Julkunen 2009: 172).

Työssämme käyttämämme tutkimukset olemme valinneet sen perusteella, kuinka hyvin ne vastaavat asettamiimme tutkimuskysymyksiin, mutta alkuperäisen tutkimuksen tekijät ovat kuitenkin suurelta osin itse vastuussa omissa tutkimuksissaan esittämästään tiedosta ja siitä, kuinka hyvin tutkimuksen eettisiä periaatteita on noudatettu. Opinnäytetyössä käyttämämme tietokannat ovat hoitotyön tutkimuksissa yleisesti käytettyjä tietokantoja, ja niistä saatu tieto luotettujen lähteiden tuottamaa. Olemme olleet kriittisiä saamaamme tietoa kohtaan sekä tarkastaneet löytämämme tiedon oikeellisuuden useasta eri lähteestä. Olemme huomioineet muiden tekemää tutkimustyötä merkitsemällä kaikki tietolähteemme opinnäytetyön ohjeiden määrittelemällä tavalla. (Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2009: 24.) Olemme myös pyrkineet säilyttämään alkuperäistekstin tarkoituksen kaikissa viitteissämme.

Opinnäytetyömme aiheen valitsimme omaa oppimistamme mutta myös alan kehittämistarpeita sekä jatkotutkimuksen mahdollisuutta ajatellen. Ryhmässämme jaoinme vastuuta tasapuolisesti kaikille ryhmän jäsenille ja olimme aidosti kiinnostuneita opinnäytetyömme aiheesta sekä siinä esittämämme tiedon oikeellisuudesta.

9.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Esittämiimme tutkimuskysymyksiin ei löytynyt yhtäkään tutkimusta tai artikkelia ensihoidon näkökulmasta ja löytämämme aineisto on pääasiallisesti lääketieteen ammattilaisten tarpeisiin vastaavaa. Hauissamme emme myöskään löytäneet ensihoitajien iskemian tunnistamisen osaamista EKG:sta mittaavia ulkomaalaisia tai kotimaisia tutkimuksia. Osa potilaista jää ilman reperfuusiohoitoa virheellisen EKG-tulkinnan johdosta (Eskola ym. 2008: 3990). Tutkimustyön tekeminen koskien perustason ensihoitajien osaamista iskemian tunnistamisessa tulisi mitata, jotta saataisiin selville mahdollisten virhetulkintojen syyt.

Perustason sairaankuljettajan ammattitutkinnon vaatimuksista ja asetuksesta sairaankuljettajille on määritelmä EKG:n ottamisen osaamisessa tarvittavasta tiedosta sekä vaatimus konsultaation tekemisestä EKG-tutkimuksen pohjalta, mutta osaamista EKG:n tulkinnassa tai iskemian tunnistamisessa ei ole erikseen määritelty. Länsi-Uudenmaan toimintaohjeessa perustason ensihoidolle iskemian tunnistaminen on määritelty tarkemmin: Iskemia- sekä infarktilöydösten sijainti tulee tunnistaa sekä

tutkimusten ja kliinisen arvon perusteella on osattava tehdä välitön vaaran arvio, jonka pohjalta tehdään konsultaatio. Ainoastaan näihin tietoihin nojaten on kuitenkin vaikea rajata, mikä lääketieteellisessä tutkimuksessa esitetty tieto on ensihoidon näkökulmasta tarpeellista iskemian tunnistamista ajatellen. Sairaalan ulkopuolista toimintaa koskevien kanteluiden määrä kasvaa merkittävästi lähivuosina, mikä osaltaan lisää osaamisvaatimuksia ja ohjaustarvetta (Määttä 2008:38).

Perustason ensihoitajilta vaaditaan fysiologisen yleistilan ja sen poikkeamien tunnistamista sekä johtopäätösten tekemistä perustason ensihoidollisen työdiagnoosin perusteella. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että perustason ensihoitajan tulee osata ennakoita ja suunnitella potilaan tarvitsemat ensisijaiset hoitotoimenpiteet ripeästi. Ensihoitolääkärin operatiivisen työnkuvaan kuuluvat puhelin- ja radiokonsultaatiot, jotka liittyvät muun muassa diagnostiikkaan ja EKG:n tulkintaan ja työdiagnoosin varmistamiseen (Määttä 2008: 35). Lääkäri siis tekee lopullisen työdiagnoosin ja määrää tämän pohjalta hoitotoimenpiteet. Riittävä tietoperusta iskemiasta on siis tärkeä konsultaation tuki. Perustason ensihoitaja on täten tärkeä osa potilaan viiveetöntä ja toimivaa hoitoketjua.

Opinnäytetyötä tehdessämme ilmeni, että onnistunut konsultaatio on olennainen osa iskemian työdiagnoosin tekoa. Ensihoitajien valmiuksia onnistuneen konsultaation tekemisessä tulisi edelleen tutkia sen laadun varmistamiseksi.

Erotusdiagnostiikasta tarvittavaa tietoa iskemian tai sydäninfarktin kohdalla EKG-tutkimuksessa ei ole määritelty ohjeissa tai säädöksissä. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen hoito-ohje kehottaa tekemään konsultaation aina, mikäli EKG:ssä on epäselvä ST-tason muutos tai epäselvä iskemiaan tai infarktiin viittaava muutos. Kuitenkaan muihin tautitiloihin viittaaviin muutoksiin ei ole annettu erillisiä toimintaohjeita tai vaadittu tunnistamaan mikä on epäselvän ST-tason muutoksen aiheuttaja. Olennaista on tunnistaa epäselvä muutos, suhteuttaa se oireisiin ja kuvailla nämä konsultaatiossa lääkärille. Tämä ei kuitenkaan sulje pois tiedontarvetta niistä tautitiloista, jotka aiheuttavat erotusdiagnostisia ongelmia iskemian suhteen, sillä osa näistä tiloista on hengenvaarallisia. Täten perustason ensihoitajien erotusdiagnostisen osaamisen tutkiminen antaisi viitteitä mahdollisista kehitystarpeista.

Sairaalan ulkopuolinen tutkimus on maassamme vähäistä ja tulevaisuudessa ensihoidon tutkimusta on tehtävä monen muun potilasryhmän hoidon tuloksista ja ensihoidon vaikuttavuudesta (Kuisma 2008: 38-39).

LÄHTEET

- Airaksinen, Juhani ym. 2008. EKG:n iskemia-aste uhkaavan ST-nousuinfarktin yksilöllisessä vaaran arvioinnissa. Suomen lääkärilehti 16/2008 vsk. 63(Ik) 1509-1514.
- Antman, Elliot - Morrow, David A. – Sayah, Assaad – Schuhwerk, Kristin – Giugliano, Robert P. – deLemos, James A. – Waller, Michael – Cohen, Sidney A. – Rosenberg, Donald G. – Cuttler, Sally S. – McCabe, Carolyn H. – Walls, Ron M. – Braunwald, Eugene - . 2002. Evaluation of the Time Saved by Prehospital Initiation of Reteplase for ST-Elevation Myocardial Infarction. JACC. Verkkodokumentti.
<<http://content.onlinejacc.org/cgi/content/full/40/1/71>>. 23.2.2010.
- Cannon, Christopher P. – Kumar, Amit 2009: Acute Coronary Syndromes: Diagnosis and Management, Part 1. Mayo Clin Proc. 10/2009 svk. 2004. 917 – 938.
- Childers, Rory ym. 2009. AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram Part VI: Acute Ischemia / Infarction. AHA/ACCF/HRS Scientific Statement.
- Eskola, Markku – Heikkilä, Juhani – Nikus, Kjell 2007a: Infarktivaurion kulku ja EKG. Terveysportti. EKG-tietokannat. Verkkodokumentti.
<<http://www.terveysportti.fi/dtk/ekg/koti>>. Luettu 25.9.2010
- Eskola, Markku – Heikkilä, Juhani – Nikus, Kjell 2007b: Paikantamisen perusteet ST-muutosten perusteella. Anatominen EKG-tulkinta. Terveysportti. EKG-tietokannat. Verkkodokumentti.
<<http://www.terveysportti.fi/dtk/ekg/koti>>. Luettu 25.9.2010
- Eskola, Markku – Heikkilä, Juhani – Nikus, Kjell 2007c: ST-välin resiprokaaliset muutokset infarktin jälkeisessä EKG:ssä. Terveysportti. EKG-tietokannat. Verkkodokumentti. <<http://www.terveysportti.fi/dtk/ekg/koti>>. Luettu 25.9.2010
- Eskola, Markku – Heikkilä, Juhani – Nikus, Kjell 2007d: Infarktin paikantaminen oikeaan kammioon. Terveysportti. EKG-tietokannat. Verkkodokumentti.
<<http://www.terveysportti.fi/dtk/ekg/koti>>. Luettu 14.11.2010
- Eskola, Markku - Kjell, Nikus. 2004. EKG sepelvaltimotautikohtauksen vaaran arvioinnissa. Suomen Lääkärilehti 59 (23). 2365-2372.
- Hedman, Antti 2007: Hyperkalemian vaikutus EKG:hen. Terveysportti. EKG-tietokannat. Verkkodokumentti. <<http://www.terveysportti.fi/dtk/ekg/koti>>. Luettu 28.4.2010
- Heikkilä, Juhani – Nikus, Kjell – Porela, Pekka – Voipio-Pulkki, Liisa-Maria 2008: Akuuttien sepelvaltimo-oireyhtymien diagnoosi, luokittelu ja epidemiologia. Teoksesta Airaksinen, Juhani - Heikkilä, Juhani – Huikuri, Heikki - Kupari, Markku – Nieminen, Markku - Peuhkurinen, Keijo (toim.): Kardiologia. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki. 442-455.

- Heikkilä, Juhani - Mäkijärvi, Markku (toim.) 2002: EKG. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Hirsjärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula 2008: Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi
- Holmström, Peter – Kuisma, Markku 2008: Rintakipu. Teoksesta Holmström, Peter – Kuisma, Markku - Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Helsinki: Tammi. 255-274.
- Iivanainen, Ansa – Jauhiainen, Mari – Pikkarainen, Pirjo 2001: Hoitamisen taito. Helsinki: Tammi.
- Johansson, Kirsi 2007: Kirjallisuuskatsaukset – huomio systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Teoksesta Axelin, Anna – Johansson, Kirsi – Stolt, Minna – Ääri, Riitta-Liisa (toim.): Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja tutkimuksia ja raportteja A:51/2007. Turun Yliopisto. 3-9.
- Juvakka, Taru – Kylmä, Jari 2007: Laadullinen terveystutkimus. Helsinki: Edita.
- Kala, Risto 2008; Urheilijansydän. Teoksesta Airaksinen, Juhani - Heikkilä, Juhani – Huikuri, Heikki - Kupari, Markku – Nieminen, Markku - Peuhkurinen, Keijo (toim.): Kardiologia. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki. 1287.
- Kankkunen, Päivi – Vehviläinen-Julkunen, Katri 2009: Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: WSOY.
- Ketonen, Matti 2007: Muutokset akuuttien sepelvaltimotapahtumien esiintyvyydessä. FINAMI-tutkimuksen tulokset vuosilta 1993-2002. Suomen Lääkärilehti 62 (27-31). 2643-2649.
- Kuisma, Markku - Holmström, Peter - Porthan, Kari (toim.) 2008: Ensihoito. Helsinki: Tammi.
- Kervinen, Helena. 2009: Akuutti sepelvaltimo-oireyhtymä ja sydäninfarkti. Terveysportti. Lääkärin tietokannat. Verkkodokumentti. <http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_haku=akuutti%20sepelvaltimo-oireyhtym%E4>. Luettu 13.4.2010
- Kovanen, Petri T. 2008: Hauras plakki, plakin eroosio ja ruptuura. Teoksesta Airaksinen, Juhani - Heikkilä, Juhani – Huikuri, Heikki - Kupari, Markku – Nieminen, Markku - Peuhkurinen, Keijo (toim.): Kardiologia. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki. 416-418.
- Leino-Kilpi, Helena – Ääri, Riitta-Liisa 2007: Haasteita ja huomioitavaakirjallisuuskatsauksen teossa. Teoksesta Axelin, Anna – Johansson, Kirsi – Stolt, Minna – Ääri, Riitta-Liisa (toim.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja tutkimuksia ja raportteja A:51/2007. Turun Yliopisto. 109-116

- Eskola, Markku – Huhtala, Heidi – Kotila, Matti – Korpilahti, Kari – Kettunen, Raimo – Niemelä, Kari – Nieminen, Virpi – Vikström, Kenth – Verho, Kimmo. Stemi-2005 Tutkimusryhmä. 2008. ST-nousuinfarktin hoidossa on vielä parantamisen varaa. Suomen lääkärilehti. Verkkodokumentti. <<http://www.fimnet.fi/cgicug/brs/artikkeli.cgi?docn=000031132>>. 23.2.2010.
- Metsämuuronen, Jari 2000: Maailma muuttuu - miten muuttuu sosiaali- ja terveysala? Helsinki: Oy Edita Ab.
- Mosby's medical, nursing & allied health dictionary 2002. Anderson, Douglas (toim.). St. Louis: Mosby, Inc.
- Mäkijärvi, Markku 2008: Elektrokardiografia. Teoksesta Airaksinen, Juhani - Heikkilä, Juhani – Huikuri, Heikki - Kupari, Markku – Nieminen, Markku - Peuhkurinen, Keijo (toim.): Kardiologia. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki. 132-160.
- Määttä, Teuvo 2008: Ensihoitopalvelu. Teoksesta Kuisma, Markku - Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Helsinki: Tammi. 24-37.
- Parikka, Hannu – Raatikainen, Pekka. 2009: EKG:n tulkinta aikuisilla. Terveysportti. Lääkärin käsikirja. Verkkodokumentti. <http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_haku=ekgn%20tulkinta>. Luettu 15.10.2010
- Phalen, Tim 2001: EKG ja akuutti sydäninfarkti. Porvoo: WSOY.
- Puolakka, Jyrki 2008: Ensihoidon toimenpiteet ja potilaan tilan seuranta. Teoksesta Holmström, Peter – Kuisma, Markku - Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Helsinki: Tammi. 114-155.
- Rekola, Leena 2008: Päätöksenteko Ensihoidossa. Teoksesta Holmström, Peter – Kuisma, Markku - Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Helsinki: Tammi. 46-50.
- Sairaankuljettajan Ammattitutkinto 2000: Tutkinnon perusteet. Opetushallitus. Verkkodokumentti. <http://www.oph.fi/download/111101_sairaankuljettaja_ammattitutkinto.pdf>.
- Sepelvaltimotautikohtaus: Epästabiili angina pectoris ja sydäninfarkti ilman ST-nousuja – vaaran arviointi ja hoito. 2009. Käypä Hoito. Verkkodokumentti. <www.terveysportti.fi/xmedia/hoi/hoi04058.pdf> Luettu 27.9.2010
- Sydäninfarktin diagnostiikka. 2009. Käypä Hoito. Verkkodokumentti. <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/tunnus/hoi04050?hakusana=syd%C3%A4ninfarktin%20diagnostiikka>>. Luettu 14.4.2010
- Tennilä, Arto 2007: Perustason toimintaohje sairaankuljetukselle rintakivussa
- Thaler, Malcolm S. 2007: The Only EKG Book You'LL Ever Need. Crafordsville: Lippicott Williams & Wilkins.
- Valtioneuvoston asetus sairaankuljetuksesta 565/1994. Annettu helsingissä 28.6.1994.

KUALÄHTEET

Kuvio 1.

<http://www.nottingham.ac.uk/nursing/practice/resources/cardiology/images/limb_leads.gif>

Kuvio 2. <<http://sitemaker.umich.edu/ecgtutorial/files/allleadsdiagram.jpg>>

Kuvio 3. <<http://zone.ni.com/cms/images/devzone/tut/1508.gif>>

Kuvio 4. <<http://www.misalud.com/images/EKG.jpg>>

Kuvio 5. <<http://paramedicine101.blogspot.com/2009/05/anterior-ischemia-or-posterior-stemi.html>>

Kuvio 6. <<http://www.misalud.com/images/EKG.jpg>>

Kuvio 7. Luomanmäki, Kimmo 2000: Iskemiavaiheen EKG-muutosten synty. Lääkärin tietokannat. Kuvatietokannat.

Kuvio 8. <http://library.med.utah.edu/kw/ecg/ecg_outline/Lesson9/index.ht>

Artikkelin nimi	Tekijä ja julkaisuvuosi	Tarkoitus	tulokset	haku
ST-nousuinfarktin hoidossa vielä parantamisen varaa – Tutkimus neljän sairaanhoitopiirin hoitokäytännöistä	Eskola ym. 2008	Vuonna 2005 tehdyssä prospektiivisessä tutkimuksessa tarkasteltiin ST-nousuinfarktin hoidon toteutumista neljän sairaanhoitopiirin alueella. Tavoitteena oli selvittää, kuinka paljon ST-nousuinfarktipotilaita hoidettiin puolen vuoden aikana, mikä oli potilaiden demografinen profiili, mitä tutkimuksia potilaille tehtiin ja minkälaisia hoitoviiveitä esiintyi.	Keskimääräinen hoitoon hakeutumiseen kulunut aika oli 75 minuuttia oireiden alusta. Viive oireen alusta ensimmäiseen hoitokontaktiin oli omatoimisesti sairaalaan hakeutuneilla miltei kaksi kertaa niin pitkä kuin ambulanssin kuljettamilla. Potilaista 63 % hoidettiin pelkällä liuotushoidolla, ja jonkin akuuttivaiheen reperfuusiohoidon sai 82 % potilaista. Hoitosuositusten mukainen liuotushoito käynnistyi 30 minuutin sisällä EKG-diagnoosista 36 %:lla potilaista ja vastaavasti välitön pallolaajennus 90 minuutin sisällä joka neljännellä potilaalla.	EKG + akuutti + diagnoosi
Acute coronary syndromes: Diagnosis and management, Part I	Cannon ym. 2009	Artikkelin tarkoituksena on auttaa tunnistamaan akuutin koronaarisyndrooman patofysiologia, tunnistaa käytettävissä olevat välineet diagnoosin tekoa ja riskinarviota ajatellen ja kuvailla anti-iskeemisen ja antitromboottisen lääkityksen merkitystä ja tunnistaa suhteelliset hyödyt invasiivisen ja non-invasiivisen hoidon välillä epästabiliin angina pectoricisen / sydäninfarktin ilman st-mousuja kohdalla.	Oikean akuutin koronaarisyndrooman diagnoosin tekemisellä elämää pelastavat vaikutukset ja se vaatii huolellista potilaan historian, kliinisten tutkimusten, ekg-tutkimuksen ja sydämen merkkiaineiden määrittämisen tekemistä. Aikainen riskinarvio mahdollistaa korkeariskisten potilaiden tunnistamisen jotka hyötyvät potenteista hoidoista.	ecg + paramedic
EKG:n iskemia-aste uhkaavan ST-nousuinfarktin yksilöllisessä vaaran arvioinnissa	Airaksinen ym. 2008	Uhkaavan infarktinvaurion laajuuden arvioiminen EKG:lla tautikohtauksen alkuvaiheessa on tärkeää, sillä juuri tässä vaiheessa voidaan hoidolla vielä vaikuttaa ratkaisevasti vaurion lopulliseen kokoon. Sepelvaltimotukoksen yhteydessä EKG:sta voidaan arvioida paitsi	EKG on tärkeä työväline sepelvaltimotautikohtauksen diagnostiikassa ja vaaran arvioissa. Sepelvaltimotukoksen yhteydessä EKG:sta voidaan arvioida paitsi iskemian laajuutta myös sen vaikeutta. Tarvitaan satunnaistettuja tutkimuksia selvittämään iskemia-asteen vaikutusta ST-	Ekg + iskemia

		iskemian laajuutta myös sen vaikeutta. Artikkelissa oli tarkoituksena kuvata	nousuinfarktipotilaiden hoitostrategiaan. Tutkimusten mukaan III asteen iskemia huonontaa potilaan ennustetta. Siten lienee perusteltua esittää, että III asteen iskemiassa mahdollisimman nopea ja varma reperfuusio on oleellinen ennusteen parantamiseksi.	
EKG sepelvaltimotautikohtauksen vaaran arvioinnissa	Eskola ym. 2004	Artikkelin tarkoituksena on kuvata EKG:n merkitystä sepelvaltimotautikohtauksen diagnostiikassa, vaaran arvioinnissa ja hoitostrategian luomisessa.	EKG antaa viitteitä uhkaavan sydänlihaskivon laajuudesta ja paikasta.	EKG + tutkimus
AHA/ACCF/HRS Recommendations for standardization and interpretation of the electrocardiogram Part VI: Acute ischemia / Infarction	Childers ym. 2009	Artikkelin tarkoituksena on päivittää EKG:n arvioinnin standardeja sekä tulkinnan periaatteita.	Useita päivityksiä on tehtävä koskien automaattisia tulkintoja tiettyjen kytkentöjen kohdalla, terminologiaa on täsmennettävä, sekä ST-tason muutosten merkitsevyyttä on tarkennettu.	ecg + interpretation + ischemia

	<i>Oireet</i>	<i>EKG-löydökset</i>
<i>Aortan dissekaatio</i>	Äkillinen, voimakas, repivä rintakipu joka voi säteillä kaulaan, niskaan ja leukaperiin. RR usein aluksi koholla. Pulssit palpoimalla usein epäsymmetriset.	Ei tyypillisiä löydöksiä paitsi oikean sepelvaltimon repeytyessä irti. Tällöin sydäninfarktin kaltaisia ST-nousuja havaittavissa sydänfilmistä.
<i>Perimyokardiitti</i>	Terävää hengitykseen liittyvää tai puristavaa lyhytkestoista rintakipua. Voi liittyä myös hengenahdistusta ja huonontunutta rasituksen sietokykyä sekä rytmihäiriötuntemuksia.	Aluksi laaja-alaista ST-välin nousua, muutaman vuorokauden kuluttua T-aaltojen inversiota. Täydellinen eteiskammiokatkos ST-T-muutosten yhteydessä, Q-aaltojen ilmaantuminen, R-aaltojen madaltuminen viittaavat vakavaan taudinkuvaan.
<i>Hyperkalemia</i>	Väsymys, lihasheikkous, erilaisia tuntoaistimuksia jäsenissä. Vaikeissa tapauksissa halvausoireita.	T-aallon korostuminen. Vaikeissa tapauksissa QRS-kompleksi leviää ja P-aallot häviävät.
<i>Paineilmarinta</i>	Paheneva hengenahdistus, syanoosi, vaikeutunut laskimopaluu, auskultoidessa hiljaiset hengitysäänet	Takykardia, sydänfilmissä voi näkyä Q-aaltoinfarktin kaltaisia muutoksia
<i>Keuhkoembolia</i>	Hengenahdistus, takypnea yleisiä oireita. Rintakipua n. 50%. RR lasku suuren keuhkoembolian yhteydessä. pO2 ja pCO2 matalia tai normaaleita.	Tyypillisiä löydöksiä sinustakykardia tai eteisvärinä, RBBB, kytkennässä 1 iso S-aalto, kytkennässä 3 iso Q-aalto, inferioriset sekä septaaliset T-

		inversiot
<i>Sydämen tamponaatio</i>	Syanoosi, heikentynyt laskimopaluu, sokki	Takykardisuus tyypillistä. Sekä QRS-heilahduksen että p- ja t-aaltojen madaltuminen mahdollista. QRS-kompleksin sähköisen akselin vaihtelu mahdollista.
<i>Ulkusperforaatio, ruokatorven repeämä</i>	Rintakipu, ylämahakipu	

Taulukko mukailen lähteitä: Sydäninfarktin diagnostiikka 2009: 13; Cannon ym. 2009: 91; Kervinen 2009: 5; Hedman 2007; Heikkilä ym. 2008: 953-954, 913, 160; Kuisma ym. 2008: 274, 248-249, 135, 336.

Päivitetty 12/07

Perustason toimintaohje sairaankuljetukselle rintakivussa

Sydänperäinen kipu tyypillisesti jatkuvaa, laajaa, epämääräisesti paikantuvaa puristavaa. Säteily vas. käteen, kaulalle tai ylävatsalle. Ei asentoriippuvainen. Iho usein kylmän hikinen. Jos kipu terävää, selkään säteilevää ja mahd. vaihtaa paikkaa – epäile dissekaatiota. Kutsu välittömästi hoitotason yksikkö jos epäilet sydänperäistä rintakipua tai dissekaatiota.

Anamneesi:

- milloin kipu alkoi
- mitä teki – rasitus/lepo
- minkä tyypistä kipua – pahenee/helpottaa
- onko ottanut lääkettä (nitro)
- muita oireita: -hengenahdistus
- huimaus, pahoinvointi, hikisyys
- rytmihäiriötuntemusta
- perussairaudet, lääkitys
- onko ollut aikaisemmin
- jos ollut rintakipua, milloin, onko samanlaista?

Status:

- taju (GCS), orientaatio
- kipu: - luonne, voimakkuus (VAS), alue, säteily
- hengitys: hengitystiheys, -työ (normaali/lisääntynyt)
 - pulssioksimetria
 - auskultointi (rohina/vinkuna)
- verenkierto:**-välitön ekg, muista V4R**
 - syke, RR, ekg-monitorointi
 - periferian lämpö, hikisyys, ihon väri
- Iskemia- tai infarktilöydöksen sijainti EKG:ssä:
 - etuseinä: V2-4
 - laaja etuseinä: V1-6, aVL, I
 - sivuseinä: V5-6, aVL, I
 - alaseinä: II, III, aVF
 - oikea kammio: V4R
 - takaseinä: ST-lasku ja korostunut R V1-4
 - ST-nousu V7-8

Riskin arvio (tehdään välittömästi) ja tarvittaessa konsultaatio:

- potilas sokkinen/peruselintoimintahäiriö
- EKG:ssä ST-tason muutos tai epäselvä
- potilas kipuilee hoidosta huolimatta tai epätavallinen oireisto
- >**konsultoi välittömästi Medi-Heli (telemetry)**

- ### Monitorointi:-
- jatkuva: -ekg (rytmihäiriöt, pulssi), pulssioksimetria, tajunnantaso (kirjaa GCS väh. 20min välein)
 - 10 min välein tai jos muutosta:
 - RR,P, heng fr.
 - hengitystiheys
 - kivun aste (VAS)

- Hoito:**
- potilaan rauhoittelu ja kerrotaan lyhyesti tilanteesta
 - saturaatio huoneilmalla – sitten O2 varaajamaskilla
 - jos hengitysvaikeutta – puoli-istuva asento (huomioi RR>90)
 - suoniyhteys aot.
 - jos RR<90, anna Ringer 500-1000ml nopeasti
 - anna nitrosuihke x2, toista 3 min kuluttua tarv. HUOMIOI RR>90
 - Disperin 250mg, jos ei allergiaa (voi antaa astmaatikolle jos ei aiemmin oireita)

Hoidosta **konsultoitava aina, mikäli** potilaalla on tajunnan, hengityksen tai verenkierron häiriö, epäily oikean puoleisesta iskemiasta, vuotohäiriö tai oireisto muuttuu tai on epätyypillinen. Mikäli potilaalla hengitysvajaus, kts. vajaatoiminnan hoito.

Kuljetus:

- Meilahti: -kaikki aktiivihoidon piirissä olevat akuutit ST-nousupotilaat riippumatta hoitomuodosta (liuotus/PCI)
- Jorvi: -rintakipupotilaat, joilla ST-lasku
-ST-nousuinfarktin sairastaneet potilaat, joiden oireilun alusta >12 tuntia eikä jatkuvan iskemian, vajaatoiminnan tai sokin oireita. Erityisesti potilaat, joille kehittynyt laaja-alaiset Q-aallot
-lääkehoitoa vaatinut sydänperäiseksi sopiva rintakipu, mutta ei ST-muutoksia
- Tk: -spontaanisti ohi mennyt rintakipu potilailla, joilla ei ST muutoksia.
Epäselvissä tilanteissa kons perusteella.

Meilahdessa välittömään PCI:n menevät potilaat kuljetetaan ruuhkatilanteita lukuunottamatta ambulanssin paareilla suoraan sydänaseman katetrintihuoneeseen.

Ennakkoilmoitus aina!

Arto Tennilä
Ensihoidon vastuulääkäri, HYKS Jorvi