

SYDÄNINFARKTIN MERKKIAINE TROPONIINI-T

Ensihoitajien käyttökokemuksia Tn-T vieritestilaitteesta
Keski-Suomen sairaanhoitopiirin alueella

Vesa Matilainen

Opinnäytetyö
Marraskuu 2011

Hoitotyö
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala





Tekijä(t) MATILAINEN, Vesa	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 14112011
	Sivumäärä 65	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (x)
Työn nimi SYDÄNFARKTIN MERKKIAINE TROPONIINI-T. ENSIHOITAJIEN KÄYTTÖKOKEMUKSIA Tn-T VIERILAITTEESTA KESKI-SUOMEN SAIRAANHOITOPPIIRIN ALUEELLA		
Koulutusohjelma Hoitotyö		
Työn ohjaaja(t) MALAVA, Heidi. RATINEN, Pirkko		
Toimeksiantaja(t) LINTU, Mikko (Keski-Suomen sairaanhoitopiirin ensihoidon vastuulääkäri)		
Tiivistelmä <p>Sydäninfarktin työdiagnoosissa normaali EKG tai kivuttomuus ei sulje pois sydäninfarktin mahdollisuutta. Troponiinit ovat poikkijuovaisen lihaksen supistusta sääteleviä valkuaisaineita, joita erittyy sydäninfarktin yhteydessä verenkiertoon. Troponiineja voidaan määrittää ensihoidossa vieritestilaitteella. Vieritestaus voi parantaa työdiagnoosin tekoa sekä ohjata ensihoitajia päätöksessä potilaan kuljettamisesta hoitopaikkaan. Sydäninfarktin vieritestin käyttökokemuksista ensihoidossa ei ole paljon tutkittua tietoa.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää ensihoitajien kokemukset sydäninfarktin merkkiaineen troponiini-T vieritestilaitteen käytöstä. Tavoitteena oli tuottaa tietoa hankintapäätöksen tueksi Tn-T vierilaitteen käyttötarpeesta ja käyttöominaisuuksista ensihoidossa, sekä vertailla saatuja tuloksia eri sijoituspaikkakuntien mukaan.</p> <p>Tutkimus toteutettiin sijoittamalla vieritestilaitteet ambulanssiyksiköihin Jyväskylään, Pihtiputaalle ja Viitasaarelle. Aineisto kerättiin ensihoitohenkilöiltä, jotka vastasivat Digium- verkko-ohjelmassa kyselylomakkeeseen. Lisäksi tarkasteltiin potilaanhoitokaavakkeita. Aineisto analysoitiin tilastoiksi ja laadullisin menetelmin.</p> <p>Tutkimus osoitti että Tn-T vieritestilaitteelle on melko vähän tarvetta keskussairaalan läheisyydessä olevissa ambulanssiyksiköissä. Seutukunnissa on tarvetta käyttää Tn-T vieritestilaitetta. Tutkimuksessa käytettävän laitteen ominaisuuksiin ensihoitoympäristössä oltiin enimmäkseen tyytyväisiä.</p> <p>Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää terveydenhuollon yksiköissä vieritestitoimintaa aloitettaessa ja toimintaa kehitettäessä.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Diagnoosi, ensihoito, sydäninfarkti, sydäntaudit, troponiini, vieritestaus, vieritesti		
Muut tiedot		



Author(s) MATILAINEN, Vesa	Type of publication Bachelor's / Master's Thesis	Date 14112011
	Pages 65	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title MYOCARDIAL INFARCTION BIOMARKER TROPONIN-T. PARAMEDICS' EXPERIENCES OF THE USE OF THE TN-T POINT-OF-CARE TESTING DEVICE IN CENTRAL FINLAND HEALTH CARE DISTRICT.		
Degree Programme Nursing		
Tutor(s) MALAVA, Heidi. RATINEN, Pirkko		
Assigned by LINTU, Mikko (Physician in charge of pre-hospital care in Central Finland Health Care District)		
Abstract <p>When making a diagnosis, it is worth noting that neither a normal ECG nor the lack of chest pain exclude the possibility of a heart attack. Troponins are proteins that regulate the contraction of striated muscles and seep into the bloodstream during a myocardial infarction. Troponins can be detected with a point-of-care device in pre-hospital care. Point-of-care testing can improve the process of work diagnosis and help paramedics with the decision of transporting the patient. User experiences of point-of-care testing related to the treatment of myocardial infarctions in pre-hospital care are not well documented.</p> <p>The purpose of this study was to investigate the experiences that paramedics had of the device used for testing the myocardial infarction biomarker troponin-T. The aim was to provide information on the uses of the Tn-T test device in emergency primary care, on the need to use it, as well as on its properties in use. In addition, another goal was to compare results from different municipalities.</p> <p>The study was conducted by equipping ambulance units in Jyväskylä, Pihtipudas and Viitasaari with the test device. The data were collected from paramedics with a Digium network questionnaire. In addition, patient operation forms were examined. The data were analyzed both statistically and by using qualitative methods.</p> <p>The results showed that the Tn-T point-of-care device was unnecessary for ambulance units which are near the central hospital. However, there is demand for the test device in the more peripheral areas. Most paramedics were satisfied with the features of the device used in the study.</p> <p>The results of the study can be used in health care units when commencing the use of point-of-care test activities and when developing operational practices.</p>		
Keywords Diagnosis, pre-hospital care, emergency service, heart attack, heart disease, troponin, point-of-care testing, near-patient testing, bedside testing		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	5
2 SYDÄNINFARKTIN MERKKIAINEET (BIOMARKKERIT).....	7
2.1 Sydäninfarktin merkkiaineiden kuvaus ja vertailu	7
2.2 Herkkä Troponiini määrittäminen	10
2.3 Troponiinin nousun muut syyt	10
2.4 Troponiini vieritestilaitteen käyttökokemuksia	11
3 YLEISIMMÄT TROPONIINIARVON MITTAUKSEEN JOHTAVAT SYDÄNSAIRAUDET .	13
3.1 Sepelvaltimotautikohtaus (ACS, Acute Coronary Syndrom)	13
3.2 Sydäninfarkti (AMI, Acute Myocardium Infarct)	14
4 SYDÄNFILMIN (EKG, ELEKTROKARDIOGRAMMI) EROTUSDIAGNOSTISET ONGELMAT SYDÄNINFARKTISSA	15
5 ENSIHOITOPALVELU SYDÄNSAIRAIDEN HOITOKETJUSSA.....	17
6 VIERITESTAUS	18
7 VIERITESTAUSTA OHJAAVAT SÄÄDÖKSET JA SUOSITUKSET	19
7.1 Vieritestausta koskevat yleiset säädökset	19
7.2 Vieritestilaitteiden käyttöä koskevat säädökset	19
7.3 Vieritestausta koskevat suositukset.....	20
7.3.1 Vieritestilaitteen hankintakriteerit ja -suositukset	20
7.3.2 Vieritestauksen kustannusten ja saavutettavien hyötyjen arviointi.....	22
7.3.3 Vieritestauksen laadunvarmistus	24

8 TUTKIMUKSEN VIERITESTILAITE	26
8.1 Cobas h 232	26
8.2 Laitteen kalibrointi ja kontrollointi	27
8.3 Troponiini-T mittauksen periaate	27
9 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TOTEUTUS	28
9.1 Tutkimuskysymykset	28
9.2 Tutkimuksen kohderyhmä ja aineiston kerääminen.....	29
9.4 Tutkimuksen aineiston analysointi.....	31
9.5 Tutkimuksen eettisyys.....	31
9.6 Tutkimuksen aikataulu	32
10 TUTKIMUSTULOKSET	33
10.1 Tutkimuksen taustatiedot	33
10.2 Cobas h 232 laitteen käyttöominaisuudet	33
10.3 Cobas h 232 laitteen käytön vaikutus ambulanssin kuljetusmääriin.....	35
10.4 Ensihoitajien Tn-T vieritestin käyttötarve sydäninfarktin työdiagnoosia tehdessä.	37
10.5 Potilastyytyväisyys ja lääkäreiden suhtautuminen vierä Tn-T mittaukseen.	40
11 TULOSTEN TARKASTELU	41
12 POHDINTA.....	44
12.1 Johtopäätökset.....	44
12.2 Tulosten luotettavuus	45
12.3 Prosessin kuvaus	46
12.4 Vieritestien käyttö tulevaisuudessa ensihoidossa ja jatkotutkimusehdotukset	48

LÄHTEET	49
----------------------	-----------

LIITTEET.....	54
----------------------	-----------

LIITE 1 Kontrollitaulukko	54
LIITE 2 Laiteohje	55
LIITE 3 Työohje	57
LIITE 4 Hoito-ohje	59
LIITE 5 Saatekirje kyselylomakkeeseen	61
LIITE 6 Kyselylomake	62

KUVIOT

KUVIO 1. Troponiinin osat	8
KUVIO 2. Sydänmarkkereiden erittyminen päivissä.	9
KUVIO 3. EKG muutokset sydänlihasiskemiassa	15
KUVIO 4. Vieritestin hankinta- ja käyttöönottoprosessi	22
KUVIO 5. Vieritestauksen PDCA- laatuympyrä Demingin mukaan.	25
KUVIO 6. Vierianalytiikan edut ja ongelmat.....	26
KUVIO 7. Sandwich immunomääritys menetelmä plasmasta.	28
KUVIO 8. Prosessikuvaus opinnäytetyön etenemisestä.	32
KUVIO 9. Ensihoitajan ensihoitoyksikön sijoituspaikka.	33
KUVIO 10. Ensihoitajien arvio rintakipupotilaiden vierä Tn-T mittauksien vaikutuksesta kuljetusmääriin keskussairaalaan.	36
KUVIO 11. Ensihoitajien arvio vierä Tn-T mittauksien vaikutuksesta kotiin jääneiden määriin.....	36
KUVIO 12. Ensihoitajien arvio vierä Tn-T laitteesta työdiagnoosin teossa ST-nousuinfarktin yhteydessä.	37
KUVIO 13. Ensihoitajien arvio vierä Tn-T laitteesta työdiagnoosin teossa rintakipupotilaalla, jolla ei ole sydäninfarktiin tai iskemiaan viittaavia EKG muutoksia	38

KUVIO 14. Ensihoitajien arvio vieri Tn-T laitteen käytöstä ei rintakipupotilaiden kohdalla	38
KUVIO 15. Ensihoitajien arvio vieri Tn-T laitteen käytön vaikutuksesta muuhun ensihoitotyöhön.	39
KUVIO 16. Ensihoitajien arvio vieri Tn-T laitteen tarpeesta ensihoitoon omaan ensihoitoyksikköön.	39
KUVIO 17. Ensihoitajien arvio vieri Tn-T laitteen käytöstä aiheutunut potilastyytyväisyys.	40
KUVIO 18. Ensihoitajien arvio vieri Tn-T laitteen käyttöarvosta lääkäreille.	41

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Troponiinien kasvu ilman iskeemistä sydänsairautta	11
TAULUKKO 2. EKG:n tulkintaan liittyviä tiloja, jotka aiheuttavat erotusdiagnostisia ongelmia sydäninfarktin diagnostiikassa	16
TAULUKKO 3. Vieritestien hankintakriteerejä.....	21
TAULUKKO 4. Vieritestin mahdollisia etuja, riskejä sekä haittoja.....	23
TAULUKKO 5. Ensihoitajien tyytyväisyys Cobas h 232 laitteen käyttöön ensihoitoympäristössä.	34

1 JOHDANTO

Sosiaali- ja terveysministeriön raportissa (2007) arvioidaan ensihoitopalvelun diagnosimenetelmien ja laitteiden kehityksen muuttavan hoitopäätöksiä sekä lopullisen hoitopaikan valintoja (Kuisma 2007, 47–49). Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira on kehottanut terveydenhuollon ammattilaisia kiinnittämään huomiota potilaiden huolellisempaan tutkimiseen sydäninfarktin mahdollisuuden vuoksi (Valvira 2010).

Käypä hoito -suosituksen mukaan ensihoidon sydäninfarktin työdiagnoosi perustuu potilaan oireisiin, kliiniseen taudinkuvaan ja sydänfilmiin (EKG) (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009). Infarktipotilaista kuitenkin 20 %:lla ensimmäinen EKG on normaali ja neljäosalla sydäninfarktipotilaista ei ole lainkaan kipua (Kuisma ym. 2008, 259). Sydänlihaskuolio voi saavuttaa lopullisen kokonsa 2-3 tunnissa (Heikkilä, Huikuri, Luomanmäki, Nieminen & Peuhkurinen 2000, 492). Yli puolet (55 %) sydäninfarktikuoolemista tapahtuu sairaalan ulkopuolella (Kuisma, Holmström & Porthan 2008, 255).

Sydäninfarktin merkkiaineita vuotaa sydänlihassolujen kuoliosta solukalvon eheyden menetyksen jälkeen ja ne kulkeutuvat ääreisverenkiertoon (Anderson 2007, 25). Avohoidossa sydäninfarktin merkkiainetestejä voidaan käyttää, mutta tulosten odottaminen ei saa viivästyttää ST- nousuinfarktin hoidon aloittamista (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009). Nopea oikeaan diagnoosiin pääsy ennen sairaalaan tuloa on tärkeää koska hoitotulos on sitä parempi, mitä nopeammin päästään antamaan sydänlihassauriota vähentävää hoitoa (Sepelvaltimotautikohtaus 2009).

Troponiinitesti on saanut laajan hyväksynnän sydäninfarktin merkkiaineena (Anderson 2007, 25). Troponiinit (-C, -I ja -T) ovat poikkijuovaisen lihaksen supistuksen sääteleviä valkuaisaineita (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkgvist 1999, 78). Vieritesti on laboratoriotutkimus, joka tehdään hoitoyksikössä tai muualla varsinaisen laboratorion ulkopuolella. Vieritesteihin luetaan myös potilaiden itsensä suorittamat testit. (Labquality 2010.) Termit vieritestaus ja vieritesti sekä pikatesti- ja pikamittarikäsitteet ovat vakiintuneet (Moodi 2009, 276). Vieritestillä saatu nu-

meraallinen troponiinipitoisuus on vertailukelpoinen automaattisten analysaattoreiden troponiinipitoisuuksien kanssa (Pulkki 2009). Tn-T:n käyttö infarktidiagnosiin tukena lisää todettujen sydäninfarktien lukumäärää 23- 33 %. (Koukkunen 2002, 100.) Tutkimuksia sydäninfarktin vieritestin suorittamisesta ensihoidossa on tehty vähän.

Opinnäytetyö tehtiin Keski-Suomen keskussairaalan ensihoidon vastuulääkäriin toimeksiannosta. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää ensihoitajien kokemukset Tn- T vieritestilaitteen käytöstä. Tavoitteena oli tuottaa tietoa hankintapäätöksen tueksi Tn- T vierilaitteen käyttötarpeesta ja käyttöominaisuuksista ensihoidossa, sekä vertailla saatuja tuloksia eri sijoituspaikkakuntien mukaan.

Tutkimus toteutettiin siten, että tutkimuksen tilaaja sijoitti neljä vieritestilaitetta Keski-Suomen Pelastuslaitoksen eri ambulanssiyksiköihin. Ensihoitohenkilöstö vastasi laitteen kahdeksan kuukauden käytön jälkeen internet verkossa kyselylomakkeeseen. Lisäksi tietoja kerättiin potilaanhoitokaavakkeista.

Tutkimuksen ensihoitajien enemmistön mielestä Tn-T vieritestilaitteelle on melko vähän tarvetta keskussairaalan läheisyydessä olevissa ambulanssiyksiköissä. Viitasaaressa ja Pihtiputaalla on tarvetta käyttää sydäninfarktin vieritestilaitetta. Ensihoitajat hyödyntävät Tn-T vierilaitetta sydäninfarktin työdiagnoosissa, mutta käyttävät sitä liian vähän. Tutkimuksessa käytetyn laitteen ominaisuuksiin ensihoitoympäristössä oltiin enimmäkseen tyytyväisiä. Kuljetusten määrä keskussairaalaan tai lähimpään hoitopaikkaan ei muuttunut laitteen käytön seurauksena. Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää terveydenhuollon yksiköissä vieritestitoimintaa aloitettaessa ja toimintaa kehitettäessä.

2 SYDÄNINFARKTIN MERKKIAINEET (BIOMARKKERIT)

2.1 Sydäninfarktin merkkiaineiden kuvaus ja vertailu

Sydäninfarktin diagnosointiin on käytetty vuodesta 1953 lähtien erilaisia entsyymi-päästöarvoja (Penttilä 2004, 206). Merkkiaineita vuotaa sydänlihassolujen kuoliosta solukalvon eheyden menetyksen jälkeen ja ne kulkeutuvat sydämen soluvälitilaan ja sitten lymfa- ja sydämen kapillaariverenkiertoon. Lopulta nämä makromolekyylit, joita nimitetään myös sydämen biomarkkereiksi, ovat havaittavissa ääreisverenkierrossa. Sydäninfarktin merkkiaine on havaittavissa verinäytteestä korkeina pitoisuuksina sydänlihaksesta. Merkkiaine vapautuu vereen tutkittavaksi nopeasti ja suhteessa sydänlihaksen vaurion laajuuteen. Biomarkkereiden testaus on oltava toistettavissa, halpa, nopea ja helppokäyttöinen määrittäminen. (Anderson 2007, 25.)

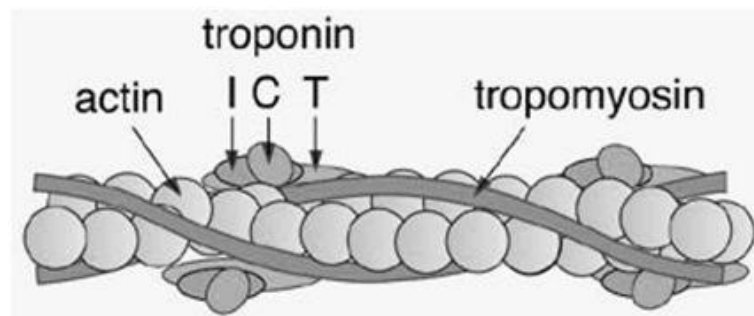
Kreatiini-kinasaasin (CK) käyttöä kehitettiin 1980-luvulla. CK-molekyylit muodostuvat M- ja B-ketjusta, joita kussakin isoentsyymissä on aina kaksi kappaletta. CK-MB-arvo alkaa kohota noin 2-3 tunnin infarktin synnystä ja palaa normaaliksi kolme vuorokauden kuluessa. (Penttilä 2004, 208.)

Sydämen troponiinin-I (cTn-I) ja troponiinin-T (cTn-T) määrittämenetelmien kehittyminen 1990-luvulla mullisti sydäninfarktin merkkiaineiden käytön ja auttoi sydäninfarktin riskin kehittymisen arviointia. Troponiinin määrittämenetelmissä oli kuitenkin ollut ongelmia vielä 2000-luvulla. Ongelmat estivät pitkään troponiinin olemasta ainut sydäninfarktin merkkiaine. (Saenger 2010, 135–136.)

Troponiini on poikkijuovaisen lihaksen supistustapahtuman toistensa lomitse liukuvien proteiinien aktiinin ja myosiinin vuorovaikutusta säätelevä valkuaisaine. Lihassupistuksen eli kontraktion alussa sähköisen latauksen aalto (aktiopotentiali) etenee pitkin lihassyyn kalvoa. Aktiopotentiali leviää myös lihassyyn sisään erityistä T-järjestelmää pitkin. T-putket ovat syvälle solun sisään painuneita solukalvon jatkeita. Toinen samansuuntainen lihassäikeiden (myofibrillien) muodostama solulimakalvosto eli sarkoplasmaattinen kalvosto vapauttaa kalsiumioneja. Kalsiumionit sitoutuvat troponiiniin siirtäen tropomyosiinin syrjään, jolloin aktiini tarttuu myosiinin kanssa

aiheuttaen lihaksen supistuksen. Aktiopotentiaalin mennessä ohi siirtyy kalsiumione- ja takaisin sarkoplasmaattiseen kalvostoon, jonka seurauksena lihas veltostuu. (Nienstedt & ym. 1999, 78- 80.)

Kolmessa muodossa esiintyvistä troponiineista (Kuvio 1) troponiini-C sitoo ionisoitunutta kalsiumia. Troponiini-I estää aktiinin ja myosiinin vuorovaikutuksen, mutta kalsiumin sitoutuminen troponiini-C:hen lopettaa tämän estymisen. Tn-T kytkee muut troponiinit välittävän valkuaisaineen avulla aktiiniin. Jokaisella troponiinilla on oma geeninsä. Tn-I ja -T ovat erilaisia sydämessä kuin luurankolihasessa. Sikiökaudella luurankolihasessa on samaa troponiini-T:tä kuin sydämessä. Terveellä henkilöllä on veressään troponiineja hyvin vähän. Niitä on ilmeisesti myös vapaana solulimassa, josta ne pääsevät vereen nopeasti solukalvon vaurioituessa. Koko solun rakenteen tuhoutuessa kuolion yhteydessä vapautumista jatkuu pitkään ja pitoisuus säilyy kauan suurena, vaikka troponiinin puoliintumisaika seerumissa on lyhyt. (Adams, Abendschein & Jaffe 1993, 757–758.)

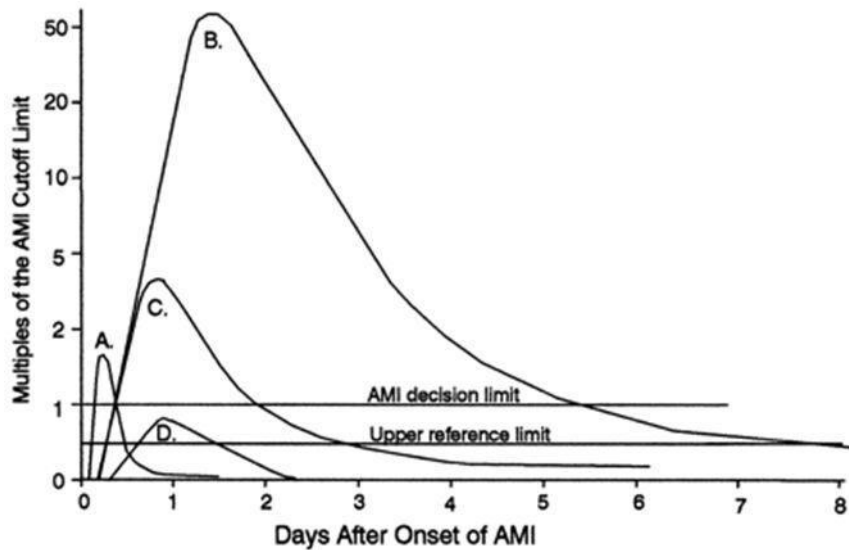


KUVIO 1. Troponiinin osat (Katus 2008).

Eniten sydänlihaksen mikroskooppinen rakenne eroaa luurankolihasen rakenteesta siten, että sydänlihassolut haarautuvat muodostaen hyvin koossa pysyvän ns. sitkorakenteen, jolloin sähköiset ja kemialliset signaalit kulkeutuvat nopeasti solusta toiseen. Sydänlihassyitä ympäröivä välikudos eli matriksi sisältää kollageenia ja muita sidekudoksen ainesosia, sekä verisuonia ja hermopäätteitä. (Mäkijärvi, Kettunen, Kivelä, Parikka & Yli-Mäyry 2008, 22–23.)

Kuviossa 2 on vertailtu sydäninfarktin merkkiaineita CK-MB, myoglobiini sekä Troponiini-T ja -I erittymistä akuutissa sydäninfarktissa päivissä. Suhdeluku 1 määrittelee

akuutin sydäninfarktin (AMI, Acute Myocardium Infarct) diagnoosirajaa. (Wu, Apple, Gibler, Jesse, Warshaw & Valdes 1999, 1106).



- A: Myoglobiinin erityys akuutissa sydäninfarktissa (AMI)
- B: Sydäntroponiinin erityys AMI:ssa
- C: CK-MB:n erityys AMI:ssa
- D: Sydäntroponiinin erityys epästabiiilissa koronaaritauti kohtauksessa (UAP)

KUVIO 2. Sydänmarkkereiden erittyminen päivissä (Wu ym. 1999).

Sydäninfarktin yhteydessä voidaan todeta sydäninfarktin merkkiainepitoisuuden kasvu. Myös suurentuneen merkkiainepitoisuuden pieneneminen voi vahvistaa sydäninfarktin diagnoosin. (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009.) Troponiiniarvon ollessa koholla, on myös CK-MB todennäköisesti koholla. Vuoden 2009 jälkeen troponiinitestin laadun parantuminen on vähentänyt CK-MB entsyymien tutkimuksia sydäninfarktin yhteydessä. Myöskään nopeasti kohoavilla sydäninfarktin markkereilla ei ole enää tarvetta. Myoglobiinin ja rasvahappoja sitovan proteiinin (H-FABP) pitoisuuksilla ei ole vastaavaa tarkkuutta. (Saenger 2010, 137–138.)

Troponiinia suositellaan sydäninfarktin diagnostiikassa ensisijaiseksi merkkiaineeksi. Sydäninfarktidiagnoosissa troponiinin pitoisuus on suurentunut viitealueesta eli ylittäessään 99 persentiilin ylärajan (normaaliväestöstä 99 % arvo on alle viiterajan) (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009).

Troponiini-I määrittäminen on aiheuttanut analyysoijille ongelmia. Monien eri yritysten troponiini-I vasta-ainemääritykset ovat suunnattu eri rakenteille ja jokaisella valmistajalla on eri kalibrointistandardinsa. Määrittämisestä riippuen Troponiini-I testissä on eri suositusrajat, tarkkuusprofiilit ja positiivisten ennusteiden arvot. Patentoidulle troponiini-T testillä on vastaavasti vain yksi valmistaja (Roche Diagnostics). (Saenger 2010, 136.)

2.2 Herkkä Troponiini-T testi

Herkistetyllä troponiini-T testillä voidaan aiempaa luotettavammin ja nopeammin löytää pienet troponiinipitoisuudet. Herkistetyllä testillä mitattuja arvoja ei voi suoraan verrata aiemmalla troponiini-T testillä mitattuihin arvoihin. Herkistetyllä testillä mitattu arvo 50 ng/l vastaa suunnilleen aiempaa sydäninfarktin raja-arvoa 0.03 µg/l. (Fimlab 2011.) Herkän Tn-T:n viiteylärajan ylittävä plasmapitoisuus (yli 14 ng/l) havaitaan sairaalantulonäytteessä noin 60 %:lla infarktipotilaista ja 3 h myöhemmin otetussa seurantanäytteessä lähes 100 %:lla infarktipotilaista (Huslab 2010).

Ilvan väitöskirjassa (2010) herkkä troponiini-I testi tehosti sydäninfarktin varhaista diagnostiikkaa, verrattaessa sitä tavanomaiseen troponiini-I tai myoglobiiniin testiin. Myös diagnostinen tarkkuus oli vähintään yhtä hyvä kuin H-FABP:n. Jos viive oli yli 6 tuntia, troponiini I-testin diagnostinen tarkkuus oli parempi kuin H-FABP:n. Testitulokset korreloivat H-FABP:a paremmin potilaiden huonompaan ennusteeseen myös potilailla, joilla viive oireiden alkamisesta oli alle 6 tuntia. (Ilva 2010, 49–50.)

2.3 Troponiinien nousun muut syyt

Kohonnut Tn-T tai Tn-I on spesifinen sydäntapahtumassa. Plasman proteiinien ja fibrinin aiheuttamat häiriöt voivat johtaa virheelliseen tulokseen. Nykyisin häiriöitä on harvemmin, koska teknologia on parantunut huomattavasti viime vuosikymmenen aikana. (Saenger 2010, 135,137.)

Lähes joka viidennellä päivystyspoliklinikan potilaista troponiinin nousun syy on muu kuin sydäninfarkti (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009). Muutkin kuin iskeemisen sy-

dänlihaskasvun syyt tulee ottaa huomioon troponiinin nousun syynä (Taulukko 1) (Thygesen ym. 2007, 2638). Herkissä troponiinitesteissä 83 %:lla potilaista diagnosoitiin sydäninfarkti ja 17 %:lla positiivinen tulos johtui muista syistä. Jälkimmäisessä potilasryhmässä troponiinipitoisuudet veressä olivat pienempiä ja sairaalakuolleisuus oli suurempaa kuin sydäninfarktipotilailla. Muista syistä johtuvassa osassa troponiini oli koholla äkillisessä sydämen vajaatoiminnassa jopa 50 %:lla potilaista. (Ilva 2010, 50.)

TAULUKKO 1. Troponiinin kasvu ilman iskeemistä sydänsairautta (Thygesen ym. 2007).

Sydänlihaskasvu tai muu sydänlihakseen kohdistuva trauma, esimerkiksi leikkaus, ablaatiohoito, tahdistus
Sydämen kongestiivinen vajaatoiminta – akuutti tai krooninen
Aortan dissekoituma
Aorttaläpän sairaus
Hypertrofinen kardiomyopatia
Taky- tai bradyarytmiat tai johtumishäiriöt
Takotsubo-oireyhtymä
Rabdomyolyyysiin liittyvä sydänlihaskasvu
Keuhkoembolia, vakava pulmonaalihypertensio
Munuaisten vajaatoiminta
Akuutti neurologinen sairaus, kuten aivohalvaus tai lukinkalvonalainen verenvuoto
Systeemisairaudet, esimerkiksi amyloidoosi, hemokromatoosi, sarkoidoosi, skleroderma
Tulehdussairaudet, esimerkiksi sydänlihastulehdus sekä endo- tai perikardiittimuutosten ulottuminen sydänlihakseen
Lääkkeiden toksisuus ja myrkyt
Kriittisesti sairailta potilailla, etenkin hengitysvajauksen tai sepsiksen yhteydessä
Palovammat, etenkin laajuudeltaan yli 30 % kehon pinta-alasta
Äärimmäinen fyysinen rasitus

2.4 Troponiini vieritestilaitteen käyttökokemuksia

Avohoidossa voidaan käyttää merkkiainetestejä, mutta tulosten odottaminen ei saa viivästyttää sydäninfarktin hoidon aloittamista (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009). Vieritestilaitteella tehtävät troponiinin määritykset ovat huomattavasti parantuneet analyyttiseltä kannalta täsmällisyydessä, tarkkuudessa ja määritysrajoissa (Saenger

2010, 137). Kvantitatiivisella menetelmällä mitatun troponiinin vieritestin tulos on kliinisesti vertailukelpoinen automaattisten analysaattoreiden tuloksiin (Pulkki 2009).

Tn-T:n käyttö infarktidiagnoosin tukena lisää todettujen sydäninfarktien lukumäärää 23- 33 %. Havainnoilla on suora yhteys sekä päivittäiseen potilastyöhön, että sepelvaltimotautikohtausten esiintymisen seurantaan väestötasolla. (Koukkunen 2002, 100.) Sydäninfarktin varhainen toteaminen lyhentää seuranta-aikaa päivystyspoliklinikalla ja nopeuttaa oikean hoidon aloitusta. Potilaiden nopeampi ohjaaminen oikeaan jatkohoitopaikkaan vähentää ruuhkia päivystyksessä ja parantaa sydäninfarktipotilaiden saaman hoidon laatua. (Ilva 2010, 49–50.)

Schuchert tutkijoineen (1999) tutki potilaiden Tn-T sydäninfarktipitoisuuksia ennen sairaalaan tuloa. Kuuden kuukauden seurantajakso toteutui Hampurin kaupunkialueen ambulansseissa. Mitatuista 158 epäillyistä sydäninfarktipotilaasta neljälläkymmenellä potilaalla todettiin myöhemmin sydäninfarkti. Ennen sairaalaan tuloa näistä 11 potilaalla oli positiivinen tulos, joista 7 varmentui myöhemmin sairaalassa akuutiksi sydäninfarktiksi. Lopuilta 118 potilailta se pois suljettiin. Diagnostinen herkkyysprosentti mitattaessa sydäninfarktin merkkiainetta kaupunkialueella oli 18 ja sairaalassa 98. Johtopäätöksenä tutkimuksesta oli että alueilla joilla on lyhyt kuljetusmatka hoitopaikkaan, potilaalle nopea Tn-T testi tunnistaa vain vähemmistön potilaista akuutissa sydäninfarktissa. (Schuchert, Hamm, Scholz, Klimmeck, Goldmann & Meinerz 1999, 45–48.) Imatralla kahdessa ambulanssissa on ollut käytössä Cobas® h 232- Tn-T pikatestilaitte. Suurin osa mittarin käyttötilanteista liittyy infarktin poissulkuun. Troponiinimääritys lisännee työntekijän oikeusturvaa. (Toiviainen 2010, 2-3.) Toistaiseksi sydäninfarktin merkkiainelaitteita on suositeltu lääkäri- ja hoitoyksiköihin missä kuljetusetäisyydet ovat pitkät (Kuisma ym. 2008, 263).

3 YLEISIMMÄT TROPONIINIARVON MITTAUKSEEN JOHTAVAT SYDÄNSAIRAUDET

3.1 Sepelvaltimotautikohtaus (ACS, Acute Coronary Syndrome)

Sepelvaltimotautikohtaukset jaetaan primaarisiin ja sekundäärisiin. Primaarisen kohtauksen syy on sepelvaltimon seinämän ateroomaplakin eli sisäkalvon rasvaa sisältävän pullistuman repeämä tai haavauma ja siihen liittyvä trombin eli veritulpan muodostuminen. Sekundaarinen kohtaus on kun siihen kohdistuu ulkopuolinen syy esim. rytmihäiriö, äkillinen anemia, hypertensiivinen kriisi, trauma tms. Silloin ei yleensä esiinny lainkaan plakin repeämää eikä trombinmuodostusta. Epästabiilissa sepelvaltimotaudissa (UAP, Unstable Angina Pectoris) trombi tukkii suonen osittain tai liukee nopeasti, solutuhoa ei välttämättä kehity. Trombin lopullinen koko riippuu plakin ominaisuuksista, veren hyytymistäipumuksesta, verihiutaleiden biologisista ominaisuuksista ja annetusta hoidosta. (Sepelvaltimotautikohtaus 2009.)

Iskeemiset sydäntaudit aiheuttivat vuonna 2009 noin viidenneksen (22 %) kaikista kuolemista eli 11 534 tapausta (Tilastokeskus 2009). Äkkikuolema on 20 %:ssa sepelvaltimotaudin (MCC, Morbus Cordis Coronarius) ensimmäinen oire (Kuisma, Holmström & Porthan 2008, 255). Sepelvaltimotaudin aiheuttamat kuolemat ovat vähentyneet taudin selkiytymisen sekä hoidon ja diagnostiikan kehityksestä (Heikkilä ym. 2000, 484). Sepelvaltimotaudin hoitoon käytetään Suomessa vuosittain 70 000 sairaalahoitojaksoa. Sairastuneista yli puolet on yli 75 -vuotiaita ja heistä noin kaksi kolmasosaa oli naisia. (Sepelvaltimotautikohtaus 2009.)

Ension julkaisussa (2007) tuli esille että potilaalle sekä terveydenhuollon ammattilaiselle on akuutissa tilanteessa vaikeaa sepelvaltimosairauden tunnistaminen, sekä hoitoon hakeutuminen ja hoitoon ohjaaminen. Oireiden tunnistamiseen liittyi myös vaikeutta joka johti viiveeseen hoitoon hakeutumisessa. Potilaat hakeutuivat usein itse sairaalaan akuutissa vaiheessa. Naispuoliset potilaat tilasivat ambulanssin herkemmin sen jälkeen kun sepelvaltimotauti oli diagnosoitu. (Ensio 2007, 40–46.)

3.2 Sydäninfarkti (AMI, Acute Myocardium Infarct)

European Society of Cardiology (ESC) ja American College of Cardiology (ACC) julkaisivat Circulation 2003 sydäninfarktin diagnoosin suositukset. ESC, ACC ja American Heart Association (AHA) johtajat koostivat yhteisen World Heart Federationin (WHF). Maailmanlaajuinen toimielin koostuu useasta työryhmästä. Se tarkoittaa ESC / ACC sydäninfarktin diagnoosin kriteerit eri näkökulmista. Suositus on päivitetty vuonna 2007. (Thygesen, Alpert, & White 2007, 2527.)

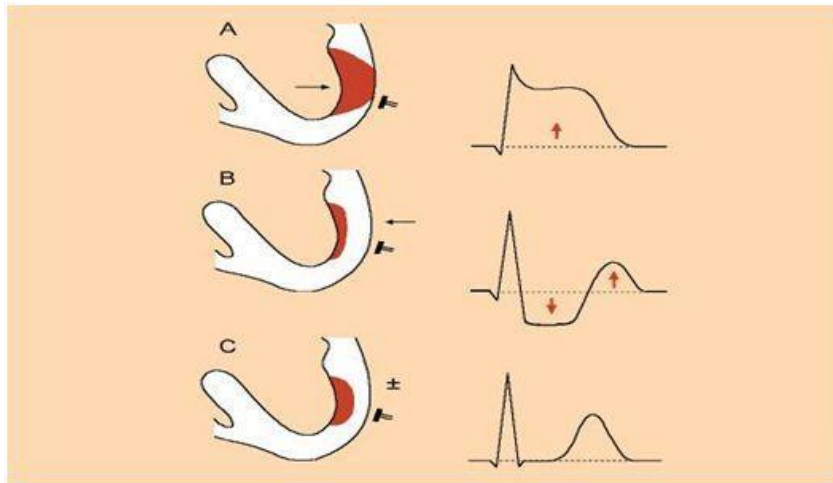
Suomalainen lääkärisseura Duodecim tekee kansallisia, näyttöön perustuvia hoitosuosituksia. Käypä hoito -suositukset tehdään terveydenhuollon päätöksenteon tueksi ja potilaan parhaaksi. Niiden tavoitteena on auttaa terveydenhuoltohenkilöstöä akuuttien sydäninfarktioireiden tunnistamisessa terveyskeskuksissa, sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa ja päivystyspisteissä. Ohjeet yhdenmukaistavat sydäninfarktin diagnostiikkaa ja vaaran arviointia. (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009.)

Sydäninfarktissa ateroomakyyhmyyn tulee repeämä, josta paljastuvat kollageenisäikeet ja rasvamassa saavat aikaan tukkeuttavan verihiutaleiden takertumisen ja hyytymän muodostumisen. Sydäninfarkti laajenee vaiheittain kammion sisäkerroksista ulkopintaan päin, subendokardiaalista endokardiaan. Sydänlihaskuolio voi saavuttaa lopullisen kokonsa jo 2-3 tunnissa, riippuen sepelvaltimoverenkierrosta ja sydämen työkuormituksesta. Nontransmuraalinen eli non-Q-aaltointinfarkti on osan kammion seinämän paksuudesta käsittävän ja täten sisimpään lihakseen rajoittava pienempi kuolioalue. (Heikkilä ym. 2000, 488–492.)

Yli puolet (55 %) infarktikuoolemista tapahtuu sairaalan ulkopuolella (Kuisma ym. 2008, 255). Rintakipu (AP, Angina Pectoris) voi johtua sydäninfarktista tai olla sydämen sepelvaltimotautiin, sydänpussin tulehdukseen, keuhkokuumeeseen, keuhkopussintulehdukseen, keuhkoveritulppaan, syöpäkasvaimeen tai esimerkiksi rintalihaksen venähtämiseen liittyvää kipua (Mustajoki & Kaukua 2002, 10). Neljäsosalla sydäninfarktipotilaista ei ole lainkaan kipua. Esim. diabeetikon hermovaurio vähentää kiputuntemusta tai vanhuksella voi olla oireena vain yleistilan romahtaminen. (Kuisma ym. 2008, 259.)

4 SYDÄNFILMIN (EKG, ELEKTROKARDIOGRAMMI) ERO-TUSDIAGNOSTISET ONGELMAT SYDÄNINFARKTISSA

EKG käyrän aaltomuodot voivat piirtyä sydäninfarktin yhteydessä kuten kuviossa 3 on esitetty. Piirros A esittää koko sydänlihaksen läpi esiintyvää hapenvajaus aluetta aiheuttaen ST- tason nousua. Piirros B esittää sydänlihaksen osittaista hapenvajaus aluetta aiheuttaen ST- tason laskua sekä T- aallon korostumista. Piirroksessa C on kuvattu normaali EKG, vaikka sydämen kammion sisäpinnalla on hapenvajausalue. (Luomanmäki 2000)



KUVIO 3. EKG muutokset sydänlihasiskemiassa (Luomanmäki 2000).

Sydäninfarktin merkkiaineiden tulosten kehittyminen ei ole muuttanut EKG:n asemaa nopeimpana sydänlihaksen hapenvajauksen (iskemian) osoittajana. Normaali EKG filmi ei silti sulje pois sydäninfarktin mahdollisuutta. Esim. T-aalto muuttuu herkästi muissakin tiloissa kuin iskemiassa. (Heikkilä ym. 2000, 509.) Infarktipotilaista 20 %:lla ensimmäinen EKG on normaali (Kuisma ym. 2008, 259).

Sepelvaltimon osittaisessa virtausesteessä sydänlihas kärsii hapenpuutteesta ja EKG:hen piirtyy mahdollisesti ST- laskuja tai T-aallon käänteisyyttä. Hyytymästä voi irrota pieniä osia, jotka kulkeutuvat veritulppina eli embolioina suonien latvaosiin.

Mikroinfarkteista erittyy sydänlihaksesta troponiinia. EKG:ssä ei näy ST- nousuja, jolloin puhutaan ei- ST- nousuinfarktista. (Mäkijärvi ym. 2008, 258.)

Poikkeava Q-aalto voi esiintyä sydäninfarktin lisäksi myös muissa tiloissa, mitkä johtavat sydänlihaskuolioon. Poikkeavuus sydänlihaskuolion paikantumisessa tai sydämen sähköisessä aktivaatiossa voi johtaa Q-aaltojen syntymiseen. EKG:n erotusdiagnostisia ongelmia on useita (Taulukko 2). (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009.) EKG:n diagnostinen herkkyys on iskemiassa noin 50 % johtuen tukoksen sijainnista ja oirekuvasta (Christenson & Collinson 2004, 375).

TAULUKKO 2. EKG:n tulkintaan liittyviä tiloja, jotka aiheuttavat erotusdiagnostisia ongelmia sydäninfarktin diagnostiikassa (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009).

ST-nousu	ST-lasku
Varhainen repolarisaatio	Sympatikotonia
Perimyokardiitti	Hyperventilaatio
Hypertrofinen kardiomyopatia	Mikrovaskulaariangiina
Brugadan oireyhtymä	Vasemman kammion hypertrofia
Keuhkoembolia	Digitalislääkitys
Vasemman kammion hypertrofia	Tiheälyöntisyyskohtauksen jälkitila
Hyperkalemia	Hiippaläpän prolapsi
Hyperkalsemia	Takotsubo-oireyhtymä
Takotsubo-oireyhtymä	
T-aaltomuutos	Q-aalto
Normaalin variantti	Vasemman kammion hypertrofia (kytkentä V ₁)
Hyperventilaatio	Hypertrofinen kardiomyopatia
Kohonnut kallonsisäinen paine	Oikean kammion paine- ja tilavuuskuormitus
Elektrolyyttihäiriö	Ilmarinta
Akuutti cor pulmonale (keuhkoembolia)	Duchennen lihasdystrofia
Takotsubo-oireyhtymä	Sydämen poikkeava asento (kytkennät II, III ja aVF)
	Myokardiitti
	Vasemman etuhaarakkeen katkos (oikeanpuoleiset rintakytkennät)

5 ENSIHOITOPALVELU SYDÄNSAIRAIDEN HOITOKETJUSSA

Hoitoketjulla tai palveluketjulla tarkoitetaan saman asiakkaan tiettyyn ongelmakokoonaisuuteen kohdistuvaa suunnitelmallista ja yksilöllisesti toteutettavaa hoitoprosessin kokonaisuutta terveydenhuollossa. Myös termiä diagnoosikohtainen hoitoketju käytetään lääketieteessä. Akuutin sydänpotilaan hoitoketjun keskeisiä kehittämissaasteita on mm. sairauden oireiden tunnistamisessa, ambulanssikuljetuksen merkityksen korostamisessa akuutin sepelvaltimokohtauksen aikana, oikeaan hoitopaikkaan hakeutumisessa akuutin sydänkohtauksen aikana ja potilaan oireiden tunnistamisessa epätyypillisissä tapauksissa. (Ensio 2007. 17, 47,63, 65.)

Palveluketjua jolla hoitovalmius ulotetaan myös laitosten ulkopuolelle, kutsutaan ensihoitopalveluksi. Potilaan luona tehdyt ensihoidolliset tutkimukset vähentävät kustannuksia. Vain 5 % ensihoitopalvelun asiakkaista on todellisuudessa hätätilapotilaita. (Castren ym. 2002, 2, 8.) Ensihoitopalvelun on minimoitava viiveet työdiagnoosin teossa ja hoidon aloittamisessa. Nopea oikeaan diagnoosiin pääsy ennen sairaalan tuloa on tärkeitä, koska hoitotulos on sitä parempi, mitä nopeammin päästään antamaan sydänlihaskvauriota vähentävää hoitoa. (Sepelvaltimotautikohtaus 2009.)

Ensihoitotyö koostuu osaavista ja hyvin koulutetuista työntekijöistä ja EU-standardin mukaisista ambulansseista sekä laadukkaista, erityisvaatimuksin ja viranomaisvelvoittein täyttävistä ensihoitovälineistön osa-alueista. Käytettävien välineiden tulee olla sellaisia, että ne toimivat luotettavasti myös ulko-olosuhteissa ja liikkuvassa ambulanssissa. Niiden tulee olla pakattuina hoitovälinelaukkuihin niin, että ne ovat helposti saatavilla. (Castren ym. 2002, 75.) Sosiaali- ja terveysministeriön raportissa (2007) arvioidaan ensihoitopalveluun vaikuttavista tekijöistä. Sairaalan ulkopuolinen diagnostiikka ja hoitoon käytettävät menetelmät ja laitteiden kehitys tulevat muuttamaan hoitopäätöksiä sekä lopullisen hoitopaikan valintoja. (Kuisma 2007, 47–49.)

Himasen ja Tillasen tutkimuksessa (2010) ilmeni, että ensihoidon kuljetukseen johtamattomista tehtävistä kahdessa prosentissa olisi jälkeempään ollut perusteltua suo-

rittaa ambulanssikuljetus. Kaikista ensihoitotehtävistä noin neljäsosassa ei tapahtunut kuljetusta. Tehtävissä missä potilasta oli hoidettu ja/tai tutkittu kohteessa ja jätetty kohteeseen, oli kolmen vuorokauden kuluessa hakeutunut 28 potilasta (19,0 %) terveydenhuollon päivystyspisteeseen. Potilaista oli hakeutunut 16 (10,9 %) erikoissairaanhoidon ja 12 (8,2 %) perusterveydenhuoltoon. Samalla tulosyllä hoitoon hakeutuneista 5 (3,4 %) oli otettu sairaalaan osastolle. (Himanen & Tillanen 2010, 27–33.)

6 VIERITESTAUS

Termit vieritestaus ja vieritesti sekä pikatesti- ja pikamittarikäsitteet ovat vakiintuneet arkikielessä. Vieritutkimus käsitettä tai sen synonyymiä vieritesti, vastaavat englanninkielessä termit Point-Of-Care Testing (POCT), Near-Patient Testing (NPT) ja Bedside Testing (BT). (Moodi 2009, 276.) Myös termit extra laboratory testing, decentralized testing ja offsite-, ancillary- sekä alternative site testing ovat käytössä (Price, St John & Hicks 2004, 5).

Vieritestaus on laboratoriotutkimus, joka tehdään hoitoyksikössä tai muualla varsinaisen laboratorion ulkopuolella. Vieritestaukseksi luetaan myös potilaiden itsensä suorittamat testit. (Labquality 2010.) Lääketieteellisesti perusteltu vieritesti on tutkimus, jolla on välitön vaikutus potilaan hoitoon, hoitopäätöksiin, lääkitykseen tai muuhun hoitoon läheisesti liittyvään toimintaan. Itse vieritestauksella tarkoitetaan vieritutkimusten tekemistä. (Moodi 2009, 269, 276.)

Vieritestauksen analysointiin käytetään valmista testipakkausta tai yksinkertaista analysaattoria. Mitattua tulosta verrataan terveillä ihmisillä määriteltäviin viitearvoihin. (Matikainen, Miettinen & Wasström 2010, 42–47.)

Vieritestauksen käyttöönotto voi nopeuttaa merkkiainetuloksen saamista. Sairaanhoidopiirissä tulisi käyttää yhtenäisesti samaa testiä diagnostiikan turvaamiseksi. (Sy-

däninfarktin diagnostiikka 2009.) Vieritestaus on suoritettava ohjeistavan laboratorion laadunvarmistuksen periaatteiden mukaisesti (Heikkilä ym. 2000, 508).

Vieritestauksen on havaittu lisäävän potilastyytyväisyyttä. Hoitoketjun yksinkertaistamisella voidaan saavuttaa säästöjä terveydenhuollon kokonaiskustannuksiin. Hoidot alkavat nopeammin, potilaskäynnit vähenevät sekä hoidettujen potilaiden määrä lisääntyy. (Von Lode 2005, 606.)

7 VIERITESTAUSTA OHJAAVAT SÄÄDÖKSET JA SUOSITUKSET

7.1 Vieritestausta koskevat yleiset säädökset

Terveydenhuoltolain 33 §:ssä on todettu että sairaanhoitopiirin kuntayhtymän tulee vastata terveyskeskusten tuottamien laboratoriopalvelujen kehittämisen ohjauksesta ja laadun valvonnasta (L 1326/2010).

7.2 Vieritestilaitteiden käyttöä koskevat säädökset

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista (L 2010/6299) ylläpitää ja edistää terveydenhuollon laitteiden ja tarvikkeiden sekä niiden käytön turvallisuutta. Siinä määritetään 26 §:ssä laitteen ammattimaisesta käyttäjästä että hänellä tulee olla vastuuhenkilö, joka vastaa siitä, että käyttäjän toiminnassa noudatetaan tämän lain ja sen nojalla annettuja säännöksiä ja määräyksiä. (L 2010/6299.)

Sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköllä tai muulla ammattimaisella käyttäjällä, joka on oikeushenkilö tai joka käyttää terveydenhuollon laitetta itsenäisenä ammatinharjoittajana, tulee olla seurantajärjestelmä laitteiden ja niiden käytön turvallisuuden varmistamiseksi (L 2010/6299).

Terveydenhuollon toimintayksiköllä tarkoitetaan kansanterveyslaissa eri terveydenhuollon, työterveyden, valtion mielisairaaloiden sekä vankiloiden terveydenhoitoyksiköiden toimintayksiköjä (L 785/1992). Se voi myös olla sosiaalihuoltolaissa tarkoi-

tettua toimintayksikkö tai kehitysvammaisille tarkoitettua toimintayksikköä. (L 519/1977).

Terveydenhuollon ammattihenkilöstö, tai muu elinkeinotoiminnan tai ammatinharjoittamisen lain hyväksymä luonnollinen tai oikeushenkilö, on hyväksytty laissa käyttää lääkinnällisiä laitteita tai oikeus luovuttaa niitä potilaan käyttöön. (L 559/1994).

Vieritestauksessa käytettäviltä mittalaitteilta edellytetään EU-direktiivin asettamia vaatimuksia (D 2007/47/EY) sekä laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista määrittelee niiden suunnittelusta, valmistuksesta, pakkaamisesta, merkitsemisestä, markkinointiin tulosta, käyttöönotosta, ammattimaista käytöstä ja markkinoinnista. (L 629/2010).

Kansallisesti vahvistetut eurooppalaiset standardit velvoittavat vieritestilaitteiden valmistajia ja toimittajia noudattamaan määritelmiä. EN ISO 18113–1:2009 vaatii tiedot termeistä, määritelmistä ja yleisistä vaatimuksista. SFS-EN ISO 18113–2:2009 vaatii tiedot in vitro diagnostisista reagensseista ja EN ISO 18113–3:2009 ammattikäyttöön tarkoitetuista in vitro diagnostisista instrumenteista. SFS-EN ISO 22870:2006 ja viittaus SFS-EN ISO 15189:2007 määrittelevät yleiset laatu- ja pätevyysvaatimukset vieritestaukselle. (SFS Standardit 2011.)

7.3 Vieritestausta koskevat suositukset

Labquality on määritellyt vuonna 2009 vieritestaukselle uudet suositukset. Labquality on laboratorioille ja laboratoriotutkimuksia suorittaville yksiköille tarkoitettu ulkoinen laadunarviointeja tuottava palvelunantaja. Vuonna 1971 perustettu Labquality on sairaanhoitopiirien, Kuntaliiton sekä eräiden ammatillisten järjestöjen ja alan yhdistysten omistama puolueeton organisaatio. (Labquality 2009.)

7.3.1 Vieritestilaitteen hankintakriteerit ja -suositukset

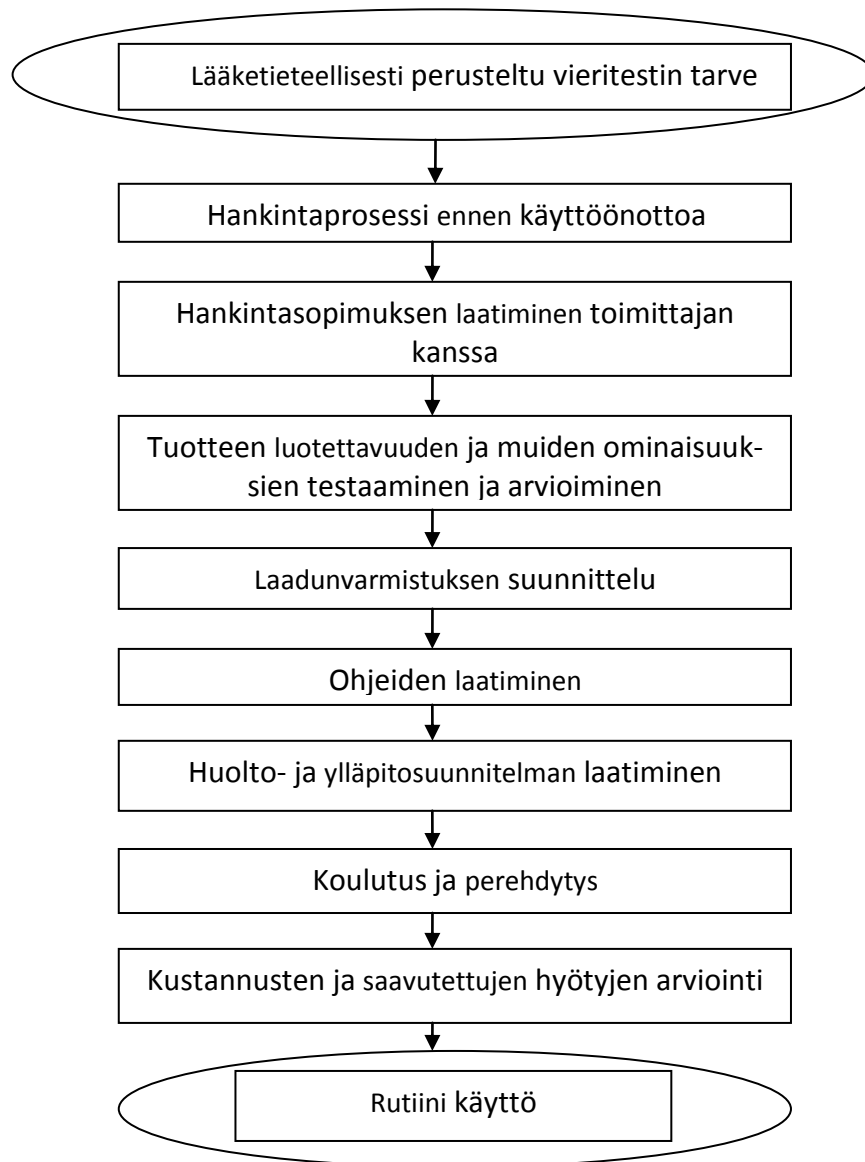
Vieritestin hankintakriteerejä on esitetty taulukossa 3. Hankintakriteerit täytyy perustua pitkälle aikavälille. Käyttöönotto aloitetaan laatimalla ohjeet käytöstä, laa-

dunhallinnasta (Esim. Liite 3 ja 4) ja tulosten tallentamisesta laboratoriojärjestelmään tai potilastietojärjestelmään laboratoriosivulle. (Moodi 2009, 280.)

TAULUKKO 3. Vieritestien hankintakriteerejä (Moodi 2009, 280).

Riittävä kapasiteetti tai nopeus
Riittävä herkkyys ja toistuvuus
Tulostasoa vertailtavissa tukilaboratorion tulostasoon
Soveltuu käyttötarkoitukseen
Tulokset siirrettävissä ATK:lle
Tarpeeseen nähden sopiva vastausten toimitusaika
Ympäristövaikutukset
Laadukas ja riittävän kattava käyttökoulutus
Elinkaarikustannukset

Ennen vieritestaustoiminnan aloittamista selvittää käyttötarkoitukseen soveltuvat testivaihtoehdot. Vieritestoiminnan käynnistäminen vaatii hyvää yhteistyötä kliinisten käyttäjien ja kliinisen laboratorion asiantuntijoiden sekä laitetoimittajan kanssa. Kliininen käyttöarvo tulee myös selvittää tulevassa käyttöympäristössä ennen käyttöönottoa (Kuvio 4). Potilasaineisto valitaan siten että se mahdollisimman laajasti kattaa käyttötarkoituksensa. Hankinta tulisi kattaa kaikki tarvittavat laitteet, välineet, mahdollisen laitehuollon ja käyttökoulutuksen. Kontrollianalysointi on hyvä neuvotella tukilaboratorioiden asiantuntijoiden kanssa. (Moodi 2009, 280–290.)



KUVIO 4. Vieritestin hankinta- ja käyttöönottoprosessi Labqualityn suosituksen mukaan. (Moodi 2009, 280).

7.3.2 Vieritestauksen kustannusten ja saavutettavien hyötyjen arviointi

Vieritestaustoiminnan vaikuttavuudesta, kustannustehokkuudesta ja todellisesta nopeudesta on hyvin vähän tieteellistä näyttöä. Vieritestaustoimintaa suunniteltaessa on otettava huomioon edut, riskit ja haitat (Taulukko 4). Kaikki hoitopäätöksiin liittyneet tulokset kirjataan potilasasiakirjoihin, jotta niihin voidaan palata tarvittaes-

sa myöhemmin. Jäljittämistä helpottaa vieritutkimuksen tietohallintajärjestelmä (POC-IT, Point of Care Information Technology) mikä mahdollistaa valvonnan, etähalinnan ja liittämisen potilas- ja/tai laboratoriotietojärjestelmiin. (Moodi 2009, 281-283.)

TAULUKKO 4. Vieritestin mahdollisia etuja, riskejä sekä haittoja. (Moodi 2009, 282).

MAHDOLLISET EDUT
Potilaalle helpompi
Lyhyempi tuloksen valmistumisaika
Joustavuus käytännöissä ja suorittamisessa
Pieni näytemäärä usein riittävä, näytteenotto ja käsittely helpompia
Vältytään näytteen säilyttämiseen ja kuljettamiseen liittyviltä virheiltä
Kustannussäästöt joissakin tapauksissa
Voi mahdollistaa potilaan tiheämmät seurantamääritykset
Mikrobilääkityksen tarkoituksenmukaisempi kohdentaminen
MAHDOLLISET RISKIT JA HAITAT
Virheet näytteenotossa
Testin tekemiseen liittyvät virheet
Testin riittämätön tai heikko analyttinen laatu
Jätehuolto-ongelmat
Korkeat kustannukset
Tulokseen ei luoteta, mikä voi johtaa ylimääräisiin tutkimuksiin
Tulos tulkitaan väärin
Testien tarpeeton käyttö

Arvioitaessa vierihoidon hyötyjä terveydenhuollossa, tavoitteena on tuottaa mahdollisimman paljon hyötyä, pienillä riskillä ja kohtuullisin kustannuksin. Taloudellisia tekijöitä arvioitaessa tulisi huomioida muutkin seikat kuin yksittäisten testien aiheuttamat kustannukset. Monissa tapauksissa hyötynä nähdään parantuneet hoitotulokset ja resurssien käytön väheneminen, kuten lyhentyneet sairaalahoitajaksot. (Price ym. 2004, 7.)

7.3.3 Vieritestauksen laadunvarmistus

Analyttisen laadunvarmistuksen osa-alueet ovat vieritestin antaman tulostason varmentaminen eli verifiointi ja käyttötarkoituksen soveltuvuuden arviointi, sisäinen laadunohjaus sekä ulkoinen laadunarviointi. Sisäisellä laadunohjauksella IQC (Internal Quality Control) tarkoitetaan laadun seuraamista ja hallintaa kontrolloimalla sitä itse. Testaus suoritetaan kontrolliliuoksella tai verrataan tukilaboratorion rutiinimenetelmään (Esim. Liite 1). Ulkoisella laadunohjauksella EQA (External Quality Assessment) tarkoitetaan toimintaa, jolla testausta tekevä toimintayksikkö vertaa omaa tutkimustaan toisiin yksiköihin. On suositeltavaa että jokainen vieritestilaitte testattaisiin ulkoisella laadunarvioinnilla vähintään kerran vuodessa. Kemiallisen mittausmenetelmän kelpuutuksella eli validoinnilla laboratoriomenetelmä tulee suorittaa kunkin alueen väestön vastaavalla potilasryhmällä, vertaamalla tulosta aiemmin tunnettuun kansainväliseen referenssitason. Vieritestilaitteen ylläpidon ja huoltopalvelut ohjeistaa tukilaboratorio tai alueellinen keskuslaboratorio. Laitteen käyttäjille kuuluu säännölliset huolto- ja puhdistustoimenpiteet (Esim. Liite 2) (Moodi 2009, 289–299.)

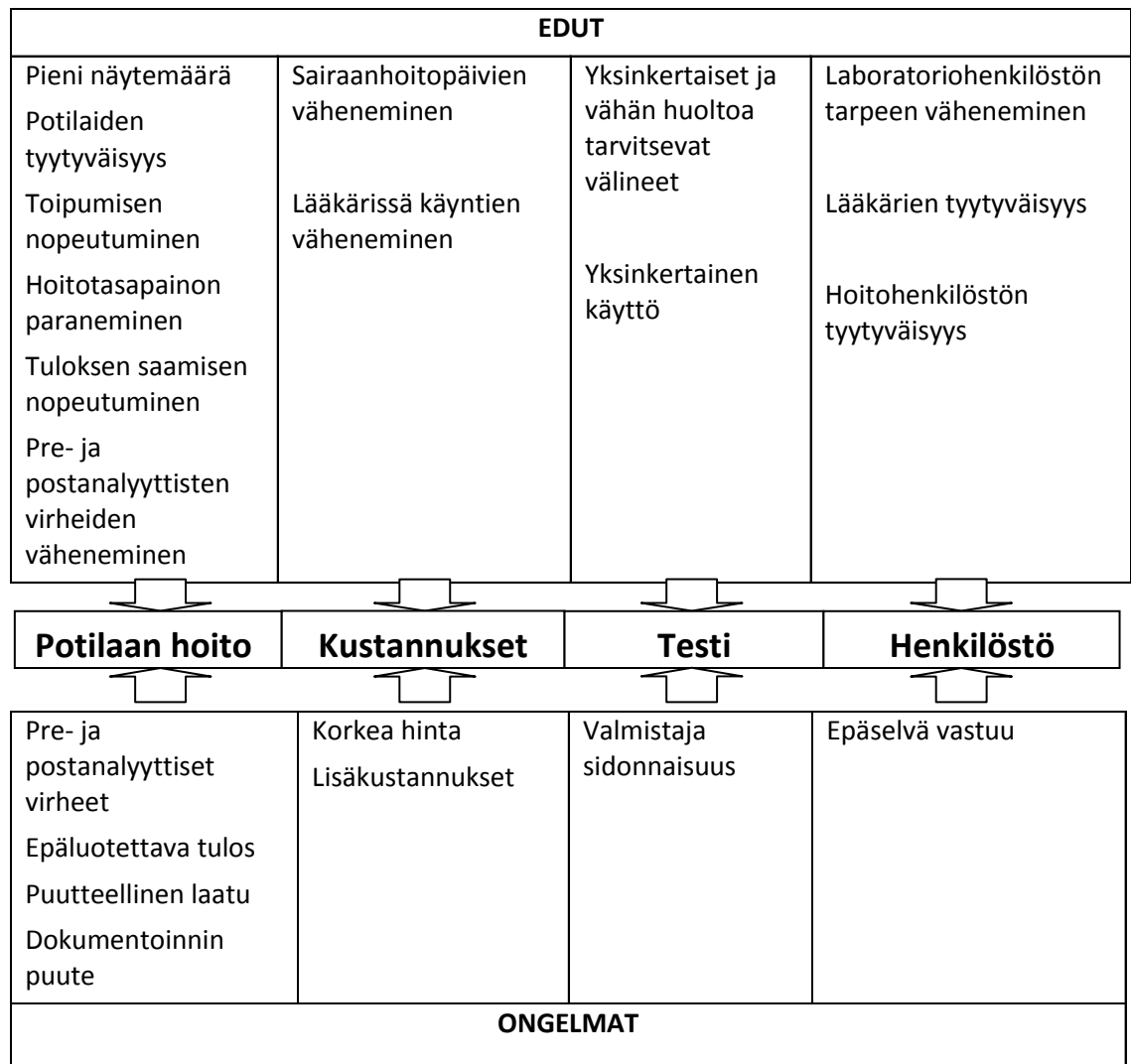
Vierianalytiikan virhelähteet ovat useimmiten samoja kuin perinteisessä laboratorioanalytiikassa. Vierilaitte on tarkoitettu lähinnä terveydenhuoltohenkilöstölle, jolla ei ole laboratorioalan koulutusta. (Penttilä 2004, 36.) Testistä on oltava asianmukaiset ohjeet, sekä testin luotettavuus tulee olla varmennettu. Laatutasoa on seurattava jatkuvasti ja testin antamat tulokset tallennetaan säännöllisesti. Tuloksia on myös osattava tulkita oikein. (Moodi 2009, 288–289.) Pätevän vieritestauksen oikein mitoitettut kriteerit toteutuvat Demingin laatuymyrästä Plan- Do- Check- Act mukaan (Kuvio 5) (Kelley 1999, 17). Sairaanhoidajaliiton määritelmä laadukkaasta vieritutkimuksesta sisältää seuraavat asia: Yhdyshenkilön rooli ja toiminta, tukilaboratorion toiminta, tiedottaminen, palautteen antaminen, hyvä yhteistyö, perehdyttäminen sekä laadunvarmistustoiminta (Laadukas vieritutkimus 2009).



KUVIO 5. Vieritestauksen PDCA- laatuympyrä Demingin mukaan. (Kelley 1999, 17).

Vierianalytiikkaa on tutkittu Suomessa vähän. Turpeisen tutkimuksen 2009 mukaan Keski-Suomen sairaanhoitopiiriin kuuluvien kuntien sosiaali- ja terveystalouksien alueella oli vuonna 2008 kvalitatiivisia Tn-I/ Tn-T testilaitteita 75 % paikassa (85 % vastanneita). Puolella vastanneista oli yhteistyötä ja vastaavasti neljäsosalla vastanneista ei ollut yhteistyötä klinisen laboratorion kanssa. Ratkaisuehdotus vieritestaustoiminnan kehittämiseksi koko Keski-Suomen alueelle oli rakentaa yhteinen, moniammatillinen, sekä organisaatioiden ja kuntien rajat ylittävä yhteistyöverkosto. (Turpeinen 2009, 34, 52, 60.)

Liikasen (2003) tutkimuksen mukaan tutkimukseen osallistuneista 41 % päivystyspoliklinikoista käytti sydän ja verisuonitautien diagnoosin tukena vieritestejä. Niistä yleisimpiä olivat kvalitatiivinen ja kvantitatiivinen troponiin-T testi sekä C-reaktiivinen proteiini (CRP). Testien käytön perusteluna oli tuloksen saamisen nopeus ja laboratoriopalvelujen saavuttamattomuus. Yleisimmät ongelmat liittyivät kvalitatiivisen testin tulkintaan. Vieritestin etuja ja ongelmia on esitetty kuviossa 6. Tutkimukseen osallistuneista päivystyspoliklinikoista kolmeneljäsosaa ei osallistunut ulkoisen laadunarvioinnin kierrokseen ja vain 9 %:lla oli laadunseurantakäsikirja. (Liikanen 2003, 121–123.)



KUVIO 6. Vierianalytiikan edut ja ongelmat. (Liikanen 2003, 25).

8 TUTKIMUKSEN VIERITESTILAITE

8.1 Cobas h 232

Tässä tutkimuksessa käytettävä laite on patentoitu Rochen Cobas h 232[®] joka antaa kvantitatiivisen, numeraalisen Tn-T arvon. Laitteella on painoa 650 grammaa akun kanssa ja sillä voi suorittaa noin 10 testiä yhdellä latauksella. Ulkomitat ovat korkeus 55 mm, leveys 102 mm ja pituus 275 mm (Liite 2 kuvassa). Potilastesti valitaan kosketusnäytöltä ja testiliuska asetetaan mittariin. Mittaus alkaa heti, kun laitteeseen on

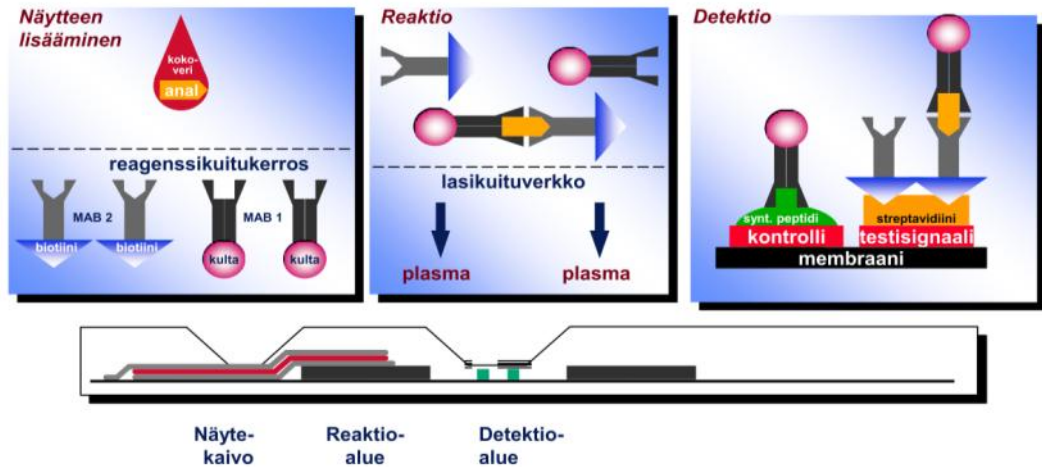
lisätty verinäyte. Tuloksen saaminen kestää noin 10 – 14 minuuttia. (Roche diagnostics 2011.)

8.2 Laitteen kalibrointi ja kontrollointi

Jokaisen testiliuskaerän mukana tulee kalibrointisiru, jonka tieto luetaan mittarin muistiin. Laadunvarmistus tehdään lisäksi kaksipuolaisesti. Laitteen tekninen toimivuus tarkistetaan laitevalmistajan IQC- liuskalla. Jokaisessa testiliuskassa on myös oma sisäänrakennettu kontrolli. Lisäksi käytetään humaaniplasmasta valmistettua kontrollia. (Roche diagnostics 2011.)

8.3 Troponiini-T mittauksen periaate

Cobas h 232 laitteen mittaus perustuu immunologiseen menetelmään. Laitteeseen asetetaan ensin Tn-T näyteliuska. Potilaan laskimoverisuonesta otetaan verinäyte hepariininäyteputkeen, josta imetään ruiskuun 150 mikrolitran näytemäärä. Testissä käytetään kahta monoklonaalista vasta-ainetta, jotka ovat yhteneväisiä Tn-T yhdisteelle. Toinen vasta-aineista on kullattu testiliuskaan ja toinen on pinnoitettu B7 vitamiinilla (biotinyloitu). Vasta-aineet liukenevat kun verinäyte lisätään testialustalle. Jos veressä on tutkittavaa yhdistettä, se muodostaa vasta-aineiden kanssa ”sandwich” kompleksin (Kuvio 7). Lasikuituverkko erottaa näytteestä punasolut ja plasma kulkeutuu lukualueelle, missä muodostunut kompleksi saa aikaan punaisen tulosviivan sitoutuessaan testialustan proteiiniin (streptavidiniini). Viereinen kontrolliviiva osoittaa testin toimivan oikealla tavalla. Tulosviivan intensiteetti on suoraan verrannollinen tutkittavan näytteen Tn-T pitoisuuteen. Laitteessa oleva kamera-anturi tunnistaa sekä tulos- että kontrolliviivat ja mikroprosessori muuntaa testiviivan antaman signaalin numeeriseksi tulokseksi. Mittaustulos näkyy vieritestilaitteen näytöllä. (Roche diagnostics 2011.)



KUVIO 7. Sandwich immunomääritys menetelmä plasmasta (Roche Diagnostics 2011).

9 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TOTEUTUS

9.1 Tutkimuskysymykset

Labqualityn suosituksen mukaan vieritestaustoimintaa aloitettaessa tulee selvittää testin kliininen käyttöarvo sekä arvioida näytteenoton ja suorituksen vaativuutta ja soveltuvuutta tulevassa käyttöympäristössä (Moodi 2009, 280). Käytettävien välineiden tulee olla sellaisia, että ne toimivat luotettavasti myös ulko-olosuhteissa ja liikkuvassa ambulanssissa (Castren ym. 2002, 75).

Tutkimuskysymykset:

1. Millaisia kokemuksia ensihoitajilla oli sydäninfarktin vieritestilaitteen käyttötarpeesta työdiagnoosia tehdessä?
2. Millaisia kokemuksia ensihoitajilla oli sydäninfarktin vieritestilaitteen käyttöominaisuuksista?
3. Miten sydäninfarktin vieritestilaitteen käyttö oli vaikuttanut kuljetuspäätöksiin?
4. Oliko sydäninfarktin vieritestilaitteelle seutukunnissa eri käyttötarve keskussairaalan etäisyyden vuoksi?

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää ensihoitajien kokemukset Tn-T vieritestilaitteen käytöstä. Tavoitteena oli tuottaa tietoa hankintapäätöksen tueksi Tn-T vieritestilaitteen käyttötarpeesta ja käyttöominaisuuksista ensihoidossa, sekä vertailla saatuja tuloksia eri sijoituspaikkakuntien mukaan. Tehtävä oli rajattu niin, että toimeksiantaja tutki Tn-T näytetulosten laatutekijöitä.

Tutkimus toteutettiin siten, että tutkimuksen tilaaja sijoitti vieritestilaitteet Keski-Suomen Pelastuslaitoksen ambulanssiyksiköihin. Vuoden 2011 alkupuolella laitteista kaksi oli sijoitettu Keskus-sairaalan läheisyyteen Jyväskylän yksiköihin ja kaksi laitetta seutukuntayksiköihin, toinen Pihtiputaan ja toinen Viitasaaren ambulanssiin. Vieritestaus suoritettiin keskuslaboratorion antaman perehdytyskoulutuksen ja ohjeiden mukaan sekä ensihoitolääkärin hoito-ohjeen mukaan (Liitteet 1- 4). Tutkimuksen tilaaja oli omaa tutkimustaan varten ohjeistanut ensihoitajia ottamaan kopion potilaanhoitokaavakkeesta niissä tapauksissa, missä oli käytetty pika Tn-T laitetta. Lisäksi epäonnistuneista mittauksista heidän täytyi tehdä vapaamuotoinen raportti.

Laitteen käytöstä ensihoidossa on niukasti tutkimuksia ja kokemuksia. Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää terveydenhuollon yksiköissä vieritestitoimintaa aloitettaessa ja toimintaa kehitettäessä.

9.2 Tutkimuksen kohderyhmä ja aineiston kerääminen

Tutkimuksen kohderyhmänä oli Jyväskylän aluepelastuslaitoksen ensihoitohenkilöstö joka käytti Cobas h 232 laitetta potilastyössään ambulanssissa. Ensihoitohenkilöstö on terveydenhuoltoalan ammattirekisteriin merkittyjä henkilöitä. Ensihoitohenkilöstön taso voi olla perus- tai hoitotasoinen. Perustasoisella henkilöstöllä on voimassa oleva teoriakokeen läpäisy. Heillä voi olla lisäksi paikallisen vastuulääkärin myöntämiä laajennettuja toiminta- ja lääkelupia. Hoitotasoisella henkilöstöllä on oltava voimassa oleva hoitolupa, joka on saatu läpäistyn teoria- ja käytännönkokeen suorittamisen jälkeen.

Perustason sairaankuljetuksella tarkoitetaan hoitoa ja kuljetusta, jossa on riittävät valmiudet valvoa ja huolehtia potilaasta siten, ettei hänen tilansa kuljetuksen aikana odottamatta huonone ja mahdollisuudet aloittaa yksinkertaiset henkeä pelastavat toimenpiteet. Hoitotason sairaankuljetuksella tarkoitetaan valmiutta aloittaa potilaan hoito tehostetun hoidon tasolla ja toteuttaa kuljetus siten, että potilaan elintoinnot voidaan turvata. (A 1994/565, 2§.)

Tähän tutkimukseen osallistuvat henkilöt valittiin systemaattisella otantamenetelmällä. Kohderyhmää nimitetään populaatioksi ja valittua ryhmää sanotaan otokseksi. Otantamenetelmän valinta on aina tapauskohtaista. (Kananen 2010, 96.) Jyväskylän pelastuslaitoksella on 40 ensihoitohenkilöä jotka kiertävät lähialueen asemien toimipaikoissa. Heillä voi olla määrätty työparikseen palomiehiä/pelastajia pelastustuomesta. Viitasaarella on ensihoitotyössä 12 henkilöä ja Pihtiputaalla 6 henkilöä. Vaihuvuutta tapahtuu sijaistyöntekijöiden vuoksi mm. lomien aikaan. Oli oletettavaa että populaatiosta vakinaiset ensihoitajat olisi käyttänyt kahdeksan kuukauden aikana vieritestilaitetta, joten otoksen määräksi tuli 58.

Ensihoitajat vastasivat kahdeksan kuukauden käytön jälkeen sähköpostitse käyttökokemuksistaan kyselylomakkeeseen. Kyselyn saatekirje (Liite 5) lähetettiin Pelastuslaitoksen lääkintäesimiehille, jotka lähettivät sen edelleen tutkimukseen osallistuneille, jotka työskentelivät kyseisissä ambulansseissa. Saatteen yhteydessä oli linkki, josta pääsi varsinaiseen kyselyyn (Liite 6). Ensihoitajilla oli kaksi viikkoa aikaa vastata kysymystehtävään työvuorojen vaihtelevuuden vuoksi. Kyselyn vastaanottajille toimitettiin myöhemmin valmiin sähköisen opinnäytetyön linkki.

Viitasaaren terveyskeskus päivystää joka toinen arkipäivä sekä viikonloppuna klo: 8.00- 20.00, muina aikoina päivystys tapahtuu Keski-Suomen keskussairaalassa. Pihtiputaan terveyskeskus päivystää maanantaina klo: 8.00- 1500 ja tiistaisin/torstaisin klo: 8.00- 20.00, muina aikoina päivystys tapahtuu Keski-Suomen keskussairaalassa. (Wiitaunioni, 2011.)

Keskussairaalan etäisyyttä arvioitaessa Viitasaareelta Jyväskylään on matkaa 99 km ja jos ajonopeus on keskimäärin 80 km/h, niin ajoajaksi muodostuu 1 h 14 min. Pihtipu-

taalta Jyväskylään on matkaa 137 km ja jos ajonopeus on keskimäärin 80 km/h, niin ajoajaksi muodostuu 1 h 42 min. (Tiehallinto, 2011.)

9.4 Tutkimuksen aineiston analysointi

Tutkimuksessa käytettiin määrällistä eli kvantitatiivista tutkimusotetta. Niissä toteutuu tutkimustyyppille oleellinen ominaisuus missä vastataan kysymyksiin; mikä, missä, paljonko tai kuinka usein. Lisäksi ne ovat numeerisia otoksia sekä ilmiön kuvaus tapahtuu numeerisen tiedon pohjalta. Kyselylomakkeessa käytettiin strukturoituja, puolistrukturoituja ja avoimia kysymyksiä. Kysymykset oli pääosin rakennettu Likertin asteikon mukaan jossa vastaajan tulee valita asteikolta parhaiten omaa käsitystään vastaava vaihtoehto (Heikkilä 2008, 17, 53).

Kyselykaavakkeen aineisto kerättiin sähköpostitse Internet verkossa täytettävällä kyselykaavakkeella. Kyselyn toteuttamiseen käytettiin Digium Enterprise- ohjelmaa. Kyselykaavake oli testattu Imatran Pelastuslaitoksen ensihoitajilla. Tutkimusaineistoa kerättiin myös potilaanhoitokaavakkeista.

Potilaanhoitokaavakkeiden tiedot tallennettiin Excel- laskentaohjelmalle ja muutettiin ne vertailuluvuiksi ja prosenteiksi. Kyselykaavakkeista analysoitiin tutkimuskysymyksiä Digium-ohjelmiston frekvenssi- ja prosenttijakautumien sekä keskiarvojen avulla. Tutkimustuloksia esitetään myös taulukoiden avulla. Avoimet kysymykset lajiteltiin kokonaisuuksiin ja ne esitetään tutkimustuloksissa lukuarvoina sekä lainauksin.

9.5 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimuslaissa 2 § lääketieteellisellä tutkimuksella tarkoitettua määritystä voi soveltaa myös opinnäytetyön tutkimukseen. Lääketieteellisellä tutkimuksella määritellään sellaista tutkimusta, jossa puututaan ihmisen tai ihmisen alkion taikka sikiön koskemattomuuteen ja jonka tarkoituksena on lisätä tietoa terveydestä, sairauksien syistä, oireista, diagnostiikasta, hoidosta, ehkäisystä tai tautien olemuksesta. Toimeksiantajalla tarkoitetaan henkilöä, yritystä, laitosta tai järjestöä, joka vastaa kliinisen tutkimuksen aloittamisesta ja johtamisesta. Lääketieteellisen tutkimuksen 3 § yleiset

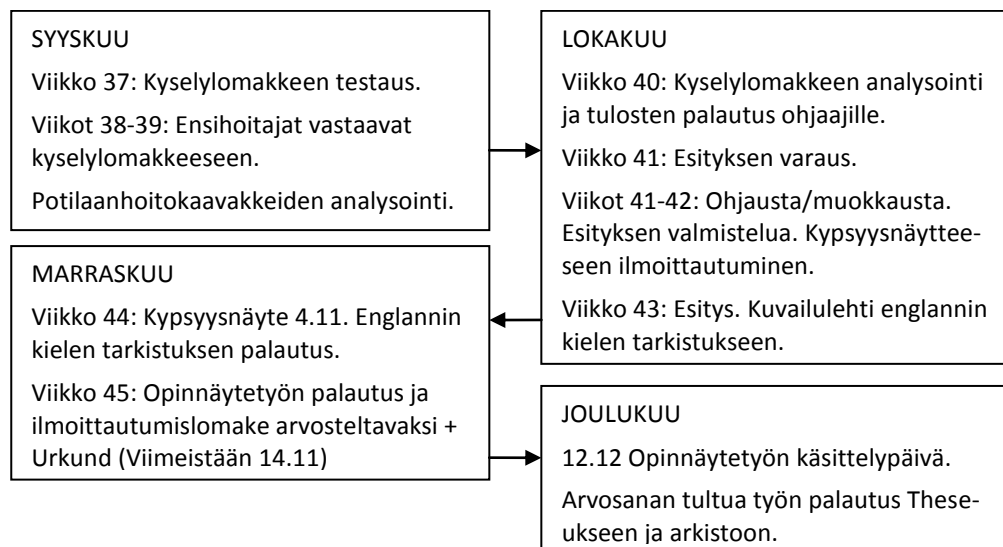
edellytykset vaativat kunnioittaa ihmisarvon loukkaamattomuuden periaatetta. (L 1999/488.)

Pääsääntöisesti Keski-Suomen keskussairaalan eettisen toimikunnan käsiteltäväksi tulevat tutkimukset ovat lääketieteellisiä tutkimuksia, joissa tutkijoina toimivat lääkärit. Niissä hankkeissa, joissa ei ole kysymys varsinaisesta lääketieteellisestä tutkimuksesta vaan opinnäytetyöstä tai laatu- ym. kehityshankkeesta, ei tarvitse tuoda eettisen toimikunnan käsittelyyn. (Opinnäytetöiden käsittely 2006.)

Tutkimukseen osallistuneille lähetettiin tutkimuksen yhteydessä saatekirje, jossa tuli esille että tutkimus suoritetaan luottamuksellisesti (Liite 5). Vastaajien henkilöllisyys ei näkynyt kyselykaavakkeen palautuessa. Kysymykset oli muotoiltu niin, ettei henkilöllisyyttä voitu päätellä. Tutkimuksen henkilöitä oli perehdytyksessä informoitu tutkimukseen liittyvistä tekijöistä ja osallistumisesta. Annetulla suostumuksella (informed consent) halutaan estää tutkittavien manipulaatio tutkimushankkeissa (Hirsjärvi & muut 2007, 25). Potilaanhoitokaavakkeista oli poistettu henkilö- ja osoitetiedot, millä suojattiin potilaan yksityisyys.

9.6 Tutkimuksen aikataulu

Opinnäytetyön etenemisen suunnitelma näkyy kuviossa 8.

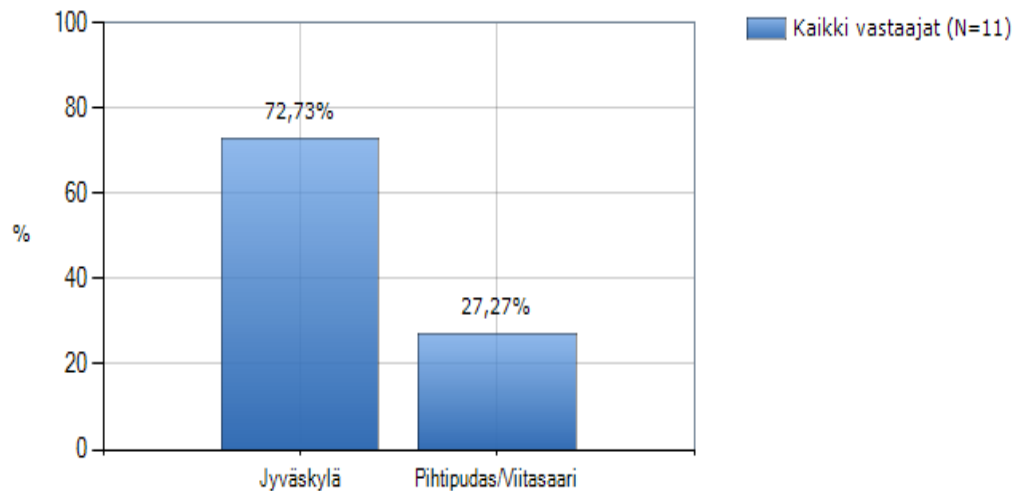


KUVIO 8. Prosessikuvaus opinnäytetyön etenemisestä.

10 TUTKIMUSTULOKSET

10.1 Tutkimuksen taustatiedot

Otoksen 58 ensihoitajista 11 vastasi kyselyyn. Heistä 8 (73 %) oli Jyväskylän ja 3 (27 %) Pihtipudas/Viitasaaren ensihoitajia (Kuvio 9). Vastausprosentiksi muodostui 19. Jyväskylästä vastaajat olivat kaikki hoitotasolla. Pihtipudas/Viitasaarelta vastasi yksi hoitotason ja kaksi perustason ensihoitajaa.



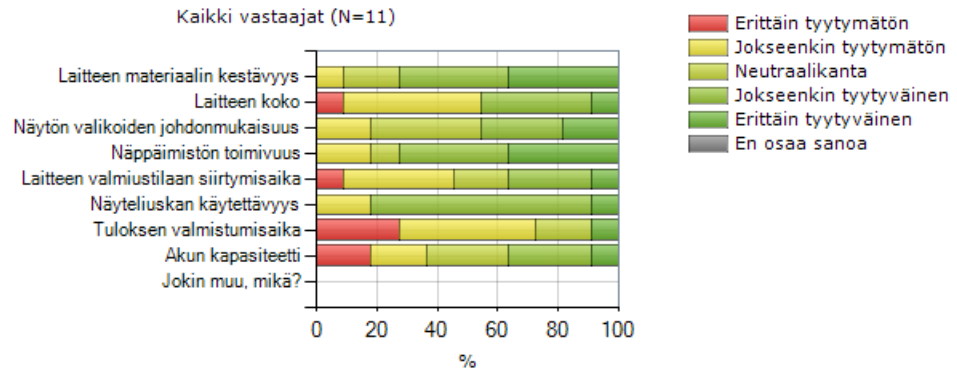
KUVIO 9. Ensihoitajan ensihoitoyksikön sijoituspaikka.

Potilaanhoitokaavakkeista kerättyjä mittaustuloksia 8 kuukauden ajalta kertyi yhteensä 32 potilaasta. Jyväskylässä oli tehty 23 mittausta ja Viitasaarella 9. Pihtiputaalla potilaanhoitokaavakkeita ei kopioitu tai niitä ei ole toimitettu tutkimuksen toimiksimiehille. Potilaista 55 % oli naisia, keski-ikä ollessa 75 vuotta. Miesten (45 %) keski-ikä oli 66 vuotta. Potilaiden yhteinen keski-ikä oli 70 vuotta. Vain kahdella (6 %) potilaalla oli viiterajan ylittävä Tn-T arvo.

10.2 Cobas h 232 laitteen käyttöominaisuudet

Taulukossa 5 on esitetty ensihoitajien tyytyväisyysjakaumaa kuvaajataulukossa cobas h 232 Tn-T vialtestilaitteen käytöstä.

TAULUKKO 5. Ensihoitajien tyytyväisyys Cobas h 232 laitteen käyttöön ensihoitoympäristössä.



Kaikista vastaajista 36 % oli erittäin tyytyväisiä tai 36 % jokseenkin tyytyväisiä laitteen materiaalin kestävyteen. Lähes puolet (45 %) olivat jokseenkin tyytymättömiä laitteen kokoon. Näytön valikoiden johdonmukaisuuteen otti neutraalikannan 36 %, mutta jokseenkin tyytyväisiä oli 27 %. Erittäin tyytyväisiä (36 %) tai jokseenkin tyytyväisiä (36 %) ensihoitajat olivat näppäimistön toimivuuteen. Mielipiteet jakaantuivat eniten laitteen valmiustilaan siirtymisajassa, joista jokseenkin tyytymättömiä oli eniten (36 %). Kolmeneljäsosaa (73 % jokseenkin tyytyväisiä) koki näyteliuskan käytettävyyden hyväksi. Jokseenkin tyytymättömiä tuloksen valmistumisaikaan oli lähes puolet (45 %) ensihoitajista. Jokseenkin tyytyväisten ryhmässä oli 27 % ensihoitajia, arvioidessa tyytyväisyyttä akun kapasiteetista.

Yhtään epäonnistuneen mittauksen raporttia ei tullut. Avoimessa kysymyksessä ulkoisista tekijöistä 30 % kaikista ensihoitajista mainitsi kylmän, pakkasen tai lämpötilanheilahduksen vaikuttavan laitteeseen. Suurin osa (64 %) ensihoitajista ei antanut avointa palautetta laitteesta. Pihtiputaalla laite oli käytön aikana antanut virhekoodeja. Huollossa ongelma todettiin johtuvan laitteen virheellisestä käyttötavasta. Yhdessä vastauksessa kerrottiin laitteen tärinäherkkyydestä.

”Laite on pidettävä vaakatasossa. Käytännössä jonkun täytyy pitää sitä kädessä jos auto on liikkeessä”

Cobas h 232 laitteen käytön yhteydessä tehtävästä verinäytteestä antoi palautetta 60 % kaikista ensihoitajista. Kaikissa palautteissa kerrottiin verinäytteen oton olevan helppoa otettuna perusmenetelmällä, siipineulalla tai laskimokanyylista. Verinäytettä ei mielellään otettu lyhyillä kuljetusmatkoilla.

”Verinäytteen saa otettua kätevästi kanyloinnin yhteydessä. Muutoin, jos potilas ei vaadi välitöntä suoniyhteyttä niin harvemmin tulee otettua kyseistä verinäytettä, koska potilas on sairaalassa näytteen valmistuttua (kaupunkialueella)”

”Kokemusta tn-t mittauksesta noin 15 vuotta. Ja Cobas liuskaa on käytetty kentällä aikaisemmassa yksikössä ilman lukulaitetta jo vuosia. Ongelmanahan on lähinnä lyhyillä kuljetusmatkoilla tuloksen valmistamisen hitaus”

Kehittämisehdotuksissa ensihoitajista noin puolet ehdotti että laite voisi olla pienempi. Kolme ensihoitajaa ehdotti että laite voisi olla nopeampi lukemaan tuloksen. Kaksi ehdotusta tuli paremmasta akkukapasiteetista (esim. litium akku). Kaikki vastaajat (100 %) luottivat cobas h 232 antamaan mittaustulokseen. Ensihoitajien hoito-ohjeista yhden mielestä Tn-T analysointiohje on jokseenkin merkityksetön. Laaduntarkkailusta tuli yksi tyytymättömyyskommentti.

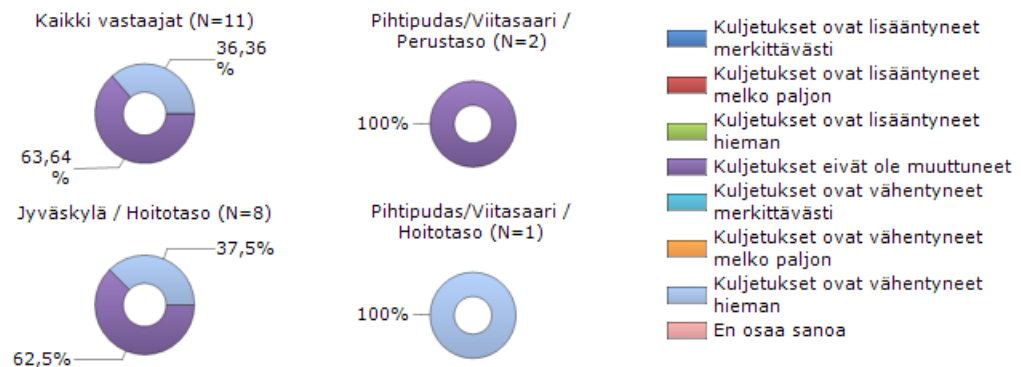
”Suhteellisen usein täytyi tehdä toimivuuskokeita eli oli päiväkalibrointia ja viikkokalibrointia. Olisi hyvä jos saataisiin testaus harvemmaksi”

10.3 Cobas h 232 laitteen käytön vaikutus ambulanssin kuljetusmääriin

Vieritestilaitteen käytöstä aiheutuneiden kuljetusten lisääntymisen määrästä keskus-sairaalaan on, että kuljetusmäärät eivät ole muuttuneet ollenkaan (55 %) tai kuljetukset ovat vähentyneet hieman (45 %) ensihoitajien mielestä.

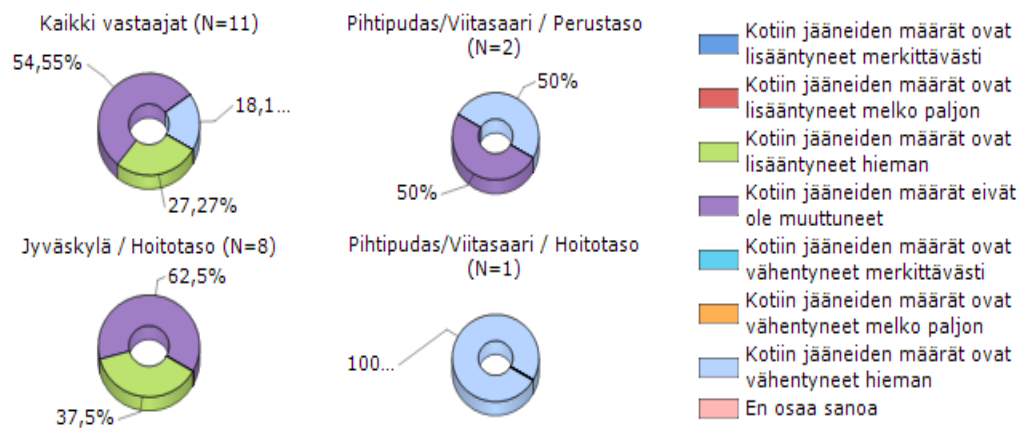
Vieritestilaitteen käytöstä aiheutuneiden kuljetusten lisääntymisen määrästä lähimpään hoitopaikkaan on, että kaksikolmasosaa (64 %) kaikkien ensihoitajien mielestä

kuljetukset eivät muuttuneet. Jyväskylän ensihoitajien arvio on samanlainen (63 %) kuten Pihtipudas/Viitasaarelaisten ensihoitajien (66 %)(Kuvio 10).



KUVIO 10. Ensihoitajien arvio rintakipupotilaiden vierä Tn-T mittauksien vaikutuksesta kuljetusmääriin keskussairaalaan.

Kaikkien vastaajien mielestä sydäninfarktin vieritestauksen ansiosta kotiin jääneiden potilaiden määrät eivät ole muuttuneet (55 %) kuten kuviossa 11 käy ilmi. Pihtipudas/Viitasaarella ensihoitajien mielestä kotiin jääneiden potilaiden määrät ovat vähentyneet hieman (yhteensä 66 %) kun taas Jyväskylässä koetaan että kotiin jääneiden määrät eivät ole muuttuneet (63 %).



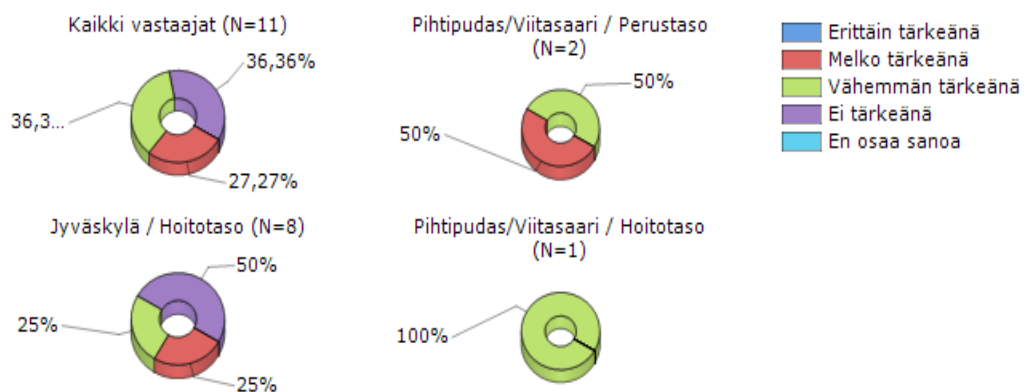
KUVIO 11. Ensihoitajien arvio vierä Tn-T mittauksien vaikutuksesta kotiin jääneiden potilaiden määriin.

Potilaanhoitokaavakkeista ilmeni että kaikista mitatuista potilaista 56 % tehtävistä aiheutui kuljetus keskussairaalaan; Jyväskylästä 65 % ja Viitasaarelta 33 %. Potilaanhoitokaavakkeista ilmeni vastaavasti että vain Viitasaarella kuljetettiin osa mitatuista

potilaista lähimpään hoitopaikkaan (44 %) eikä keskussairaalaan. Potilaista yhteensä 31 % jäi kotiin vieritestauksen jälkeen. Jyväskylässä vastaava luku oli 35 % ja Viitasaarella 22 %.

10.4 Ensihoitajien Tn-T vieritestin käyttötarve sydäninfarktin työdiagnoosia tehdessä.

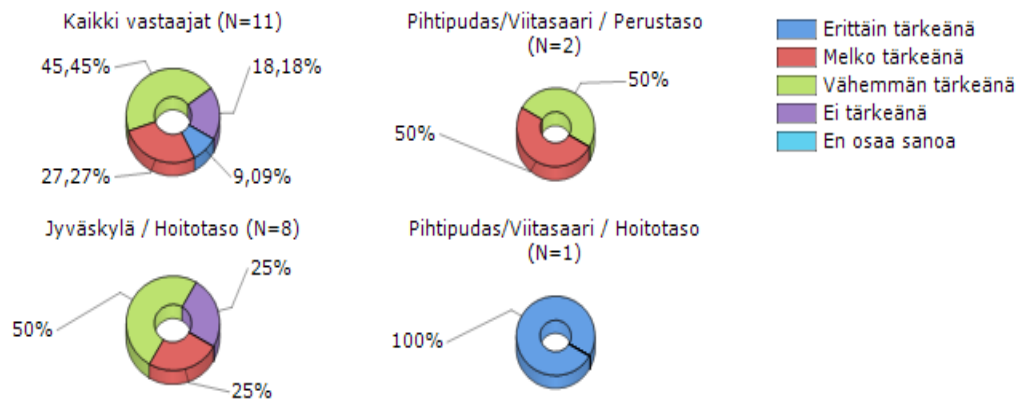
Ensihoitajien Tn-T mittaamista potilaista 84 % oli rintakipu pääoireena ja kenelläkään heistä ei ollut EKG:ssä ST- nousuinfarktin merkkiä. Kysyttäessä jos rintakivupotilaiden EKG:ssä oli sydäninfarktiin (ST- nousuinfarkti) viittaavia muutoksia, niin vastaukset hajaantuivat vieri Tn-T mittauksen tärkeydestä. Kuten kuviossa 12 on esitetty, kaikki vastaajat -kuvio jakaantui noin kolmeen osaan, melko tärkeästä ei tärkeään lohkokon. Jyväskylässä puolet (50 %) hoitotasoisista ei pitänyt mittausta tärkeänä. Seutukunnissa perustaso jakaantui mielipiteissään kahtia. Oli vähemmän tärkeää (50 %) tai melko tärkeää (50 %) mitata ST- nousuinfarktin yhteydessä Tn-T arvo. Seutukunnan hoitotasoinen vastaaja piti sitä vähemmän tärkeänä.



KUVIO 12. Ensihoitajien arvio vieri Tn-T laitteesta työdiagnoosin teossa ST- nousuinfarktin yhteydessä.

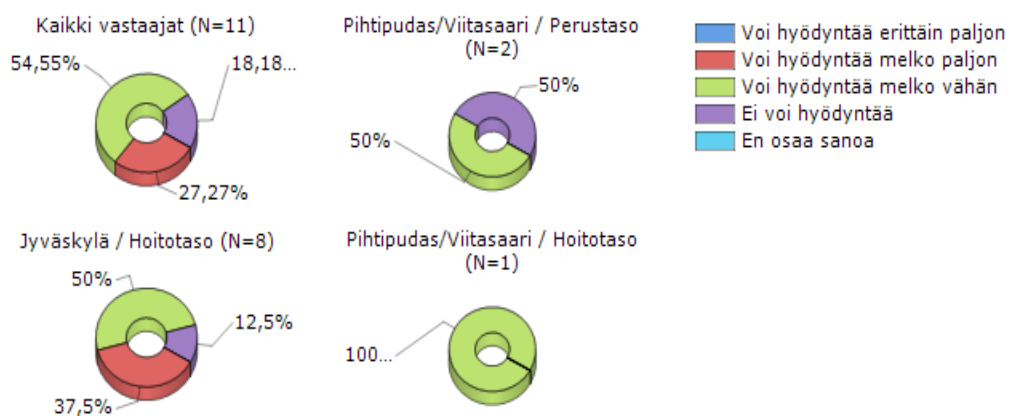
Ensihoitajien Tn-T mittaamista potilaista 10 %:lla oli EKG:ssä hapenvajaukseen viittaavia ST- tason laskuja. Ensihoitajien mielestä on tuolloin vähemmän tärkeää (45 %) suorittaa vieri Tn-T tutkimusta.

Kun rintakipupotilaiden EKG:ssä ei ole sydäninfarktiin tai iskemiaan viittaavia muutoksia, kuinka tärkeän lisätutkimuksena ensihoitajat sitä pitivät? Kaikkien vastaajien mielestä puolella se on vähemmän tärkeää (45 %) kuten joka tutkimuspaikkakunnalla (50 % / 50 %)(Kuvio 13). Tn-T vieritestatuilla potilailla 44 %:lla EKG oli normaali sekä 36 %:lla EKG:ssä oli muuta poikkeavaa esim. rytmihäiriö tai tahdistimen rytmi.



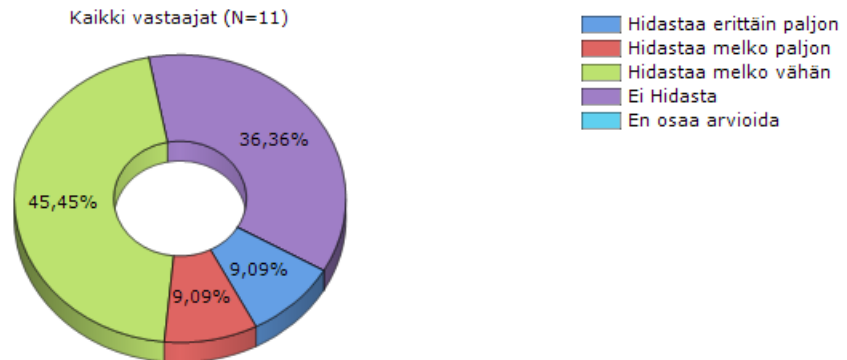
KUVIO 13. Ensihoitajien arvio vieritestatuista potilaista työdiagnoosin teossa rintakipupotilailla, jolla ei ole sydäninfarktiin tai iskemiaan viittaavia EKG muutoksia.

Vieri Tn-T laitetta voi hyödyntää melko vähän (55 %) kaikkien vastaajien mielestä niillä potilailla joilla ei ole rintakipua. Jyväskylässä ja seutukunnissa oltiin samaa mieltä (50 % / 50 % ja 100 %) (Kuvio 14).



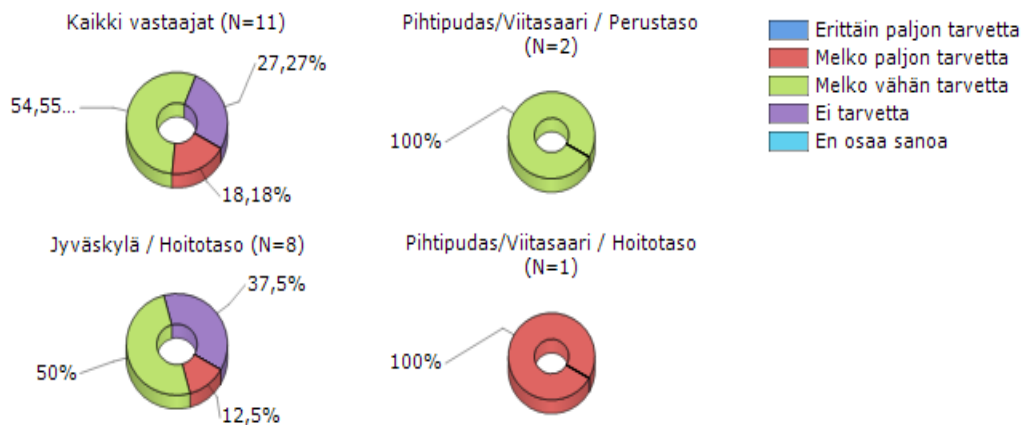
KUVIO 14. Ensihoitajien arvio vieritestatuista potilaista työdiagnoosin teossa rintakipupotilaiden kohdalla.

Ensihoitajien mielestä vieri Tn-T mittaus hidastaa melko vähän (45 %) rintakipupotilaalle annettavaa hoitoa (Kuvio 15)



KUVIO 15. Ensihoitajien arvio vieri Tn-T laitteen käytön vaikutuksesta muuhun ensihoitotyöhön.

Vieri Tn-T laitteelle on ensihoitajien mielestä melko vähän tarvetta (55 %) työvälineeksi ensihoitoyksikköön. Jyväskylässä puolet (50 %) oli sitä mieltä että Tn-T laitteelle on melko vähän tarvetta. Seutukunnissa kaikki perustasoiset ensihoitajat olivat samaa mieltä, kun taas kaikkien hoitotason ensihoitajien mielestä laitteelle olisi melko paljon tarvetta (Kuvio 16).



KUVIO 16. Ensihoitajien arvio vieri Tn-T laitteen tarpeesta ensihoitoon omaan ambulanssiyksikköön.

Avoimessa kysymyksessä tuli kaksi palautetta.

”Laitteesta on varmasti enemmän hyötyä periferiassa jossa kuljetus matkat ovat pitkiä, näytteen ottoon ja analysointiin menee aikaa 15min joten lähellä sairaalaa laitteen hyödyt eivät pääse kunnolla esille. Jyvä-

seudulla laitteet olivat keskusasemalla ja Vaajakoskella joten 90 % matka on niin lyhyt”

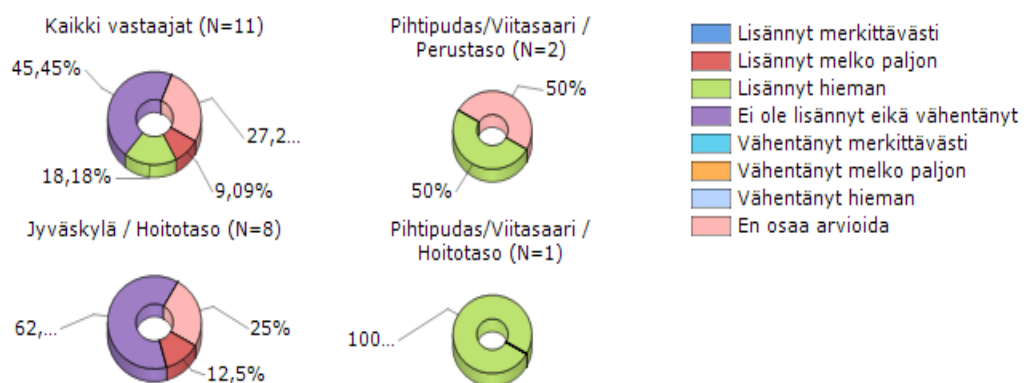
”Pitkillä kuljetus matkoilla on merkitystä. Esim. tilanteessa kun mietitään kuljettamatta jättämistä. Muutaman kerran on myös hoitolaitoksessa käyty tekemässä tn-t tutkimus ja potilaan siirto ei ole ollut tarpeen. Tutkimuksena tn-t on mielestäni kaikkiin yksiköihin sopiva. Lähinnä hoitotasolla kaipaisi esim. kenttä kelpoista A- astrup laitetta”

Kun ensihoitopalvelu on tullut paikalle, yli kolme tuntia oli kulunut 44 %:ssa, yli tunnin 22 %:ssa ja alle tunnin 33 %:ssa rintakipuoireen alkamisajasta.

Tn-T viiterajan ylittänyt toinen rintakipuileva potilas oli kohdattu kahden tunnin päästä oireiden alkamisajasta. EKG oli ollut normaali ja hänet oli kuljetettu keskussairaalaan. Toinenkin viiterajan ylittänyt rintakipupotilas oli kuljetettu keskussairaalaan. Hänellä oli ollut EKG:ssä tahdistin rytmi ja hänet oli kohdattu 1,5 tunnin päästä oireiden alkamisajasta.

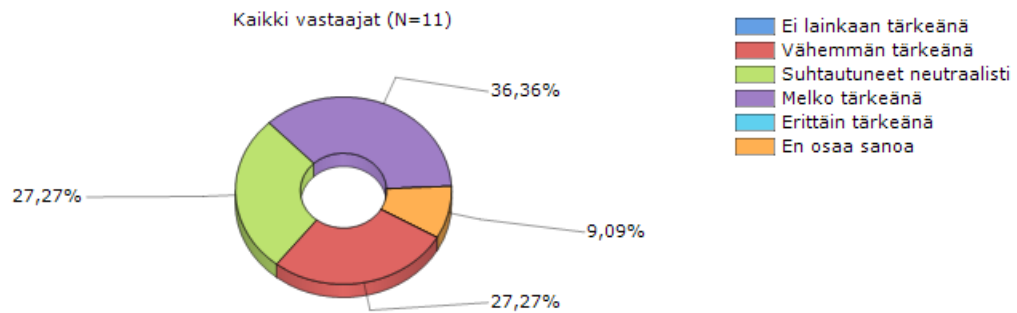
10.5 Potilastyytyväisyys ja lääkäreiden suhtautuminen vieri Tn-T mittaukseen.

Jyväskyläläisten ensihoitajien mielestä potilastyytyväisyys heillä ensihoidossa ei ole lisääntynyt eikä vähentynyt vieri Tn-T mittauksen ansiosta. Potilastyytyväisyys on lisääntynyt hieman (66 %) Pihtipudas/Viitasaaren alueella. Kaikkien vastaajien, ei ole lisännyt eikä vähentänyt -osuus on 45 % (Kuvio 17)



KUVIO 17. Ensihoitajien arvio vieri Tn-T laitteen käytöstä aiheutunut potilastyytyväisyys.

Ensihoitajien mielestä konsultoitavat ja vastaanottavat lääkärit ovat suhtautuneet vieri Tn-T mittaukseen melko tärkeänä (37 %) tiedonlähteenä (Kuvio 18)



KUVIO 18. Ensihoitajien arvio vieri Tn-T laitteen käyttöarvosta lääkäreille.

11 TULOSTEN TARKASTELU

Tutkimuksen taustatiedot

Kuten käypä hoito – suosituksissakin kävi ilmi, niin sepelvaltimotautiin nykypäivänä sairastuneet ovat yli 75-vuotiaita naispotilaita (Sepelvaltimotautikohtaus 2009). Ensihoitajien suorittamien mittauksien ikä- sekä sukupuolijakaumat olivat samansuuntaisia eli ka. 55 % naisia ja 75 vuotta.

Hampurissa tehdyssä tutkimuksessa Tn-T testi tunnisti vain vähemmistön potilaista akuutissa sydäninfarktissa (Schuchert & muut 1999). Myös opinnäytetyön tutkimuksessa mitatuista potilaista vain 6 % oli kohonnut Tn-T arvo. Kyseisistä potilaista ei ole tietoa, onko lopullisena diagnoosina ollut sydäninfarkti.

Cobas h 232 laitteen käyttöominaisuudet

Ensihoidossa käytettävien välineiden tulisi olla sellaisia, että ne toimivat luotettavasti ensihoitoympäristössä. Niiden tulisi olla pakattuina hoitovälinelaukkuihin niin, että ne ovat helposti saatavilla. (Castren ym. 2002, 75.) Cobas h 232 laitteelle oli oma kanto/suojakassi koska laitteelle ei tilaa ensihoitovälinekassissa. Laitteen kokoon ensi-

hoitajat olivat jokseenkin tyytymättömiä (45 %) ja puolet teki kehitysehdotuksen että laite voisi olla pienempi. Cobas h 232 laitteen materiaalin kestävyysen enemmistö oli tyytyväinen (yhteensä 72 %). Näytön valikoiden johdonmukaisuudesta runsas kolmasosa vastaajista ei osannut muodostaa asiaan kantaa. Vajaa kolmasosa oli sitä mieltä, että he olivat siihen jokseenkin tyytyväisiä (27 %). Yli puolet yhteensä oli tyytyväisiä näppäimistön toimivuuteen. Suurin osa (36 %) oli tyytymättömiä valmiustilaan siirtymisaikaan. Näyteliuskan käytössä ei ilmennyt suurempia ongelmia joten ensihoitajat olivat siihen jokseenkin tyytyväisiä. Tuloksen valmistumisaikaan oli lähes puolet tyytymättömiä ja palautteessakin tuli esille että laite voisi olla nopeampi lukemaan tuloksen. Myös akun kapasiteettiin oltiin jokseenkin tyytyväisiä, mutta silti palautteissa nousi esille kehitystoivomuksia. Esim. litium akkua ehdotettiin. Ulkoisista vaikutteista laitteen toimivuuteen tuli palautetta kylmän vaikutuksesta ja värinäherkkyydestä. Keskussairaalan vieritestilaitteen laaduntarkkailijan mukaan Pihtiputaalla oli aluksi käyttäjistä johtuvaa laitteen käyttöongelmaa. Silti yhtään epäonnistunutta mitausta ei raportoitu, vaikka ensihoitajia oli ohjeistettu niin tekemään.

Kvantitatiivisella menetelmällä mitatun troponiinin vieritestin tulos on kliinisesti vertailukelpoinen automaattisten analysointilaitteiden tuloksiin (Pulkki 2009). Kaikki ensihoitajat luottivat Cobas h 232 antamaan tulokseen.

Cobas h 232 laitteen käytön vaikutus ambulanssin kuljetusmääriin.

Sydäninfarktin varhainen toteaminen lyhentää seuranta-aikaa päivystyspoliklinikalla ja nopeuttaa oikean hoidon aloitusta. Potilaiden nopeampi ohjaaminen oikeaan jatkohoitopaikkaan vähentää ruuhkia päivystyksessä ja parantaa sydäninfarktipotilaiden saaman hoidon laatua. (Ilva 2010, 49–50.) Keskussairaalaan suuntautuneet kuljetukset vieritestin ansiosta eivät olleet muuttuneet ollenkaan tai ne olivat vähentyneet hieman, arvioivat ensihoitajat suurimmalta osaltaan. Lähimpään hoitopaikkaan suuntautuneet kuljetukset eivät ole myöskään lisääntyneet. Kaikkien vastaajien mielestä yhteensä kotiin jääneiden potilaiden määrät eivät ole muuttuneet. Seutukunnissa vieritestauksen jälkeen koettiin vastaavasti että kotiin jääneiden potilaiden määrä on vähentynyt. Nykyisilläkin menetelmillä on tutkittu voiko ensihoidon potilasta jättää

kotiseurantaan. Kuten Himasen ja Tillasen (2010, 33) tutkimuksessa oli todettu; vain kahdessa prosentissa olisi jälkeinpäin ollut perusteltua suorittaa ambulanssikuljetus.

Potilaanhoitokaavakkeista saaduista tiedoista ei voi päätellä kuljetusmäärien kehitystä, koska ei ole vertailulukuja ennen vieritestilaitteen käyttöönottoa. Ainoastaan saadaan tieto kuljetuspäätöksestä niissä tehtävissä, milloin on käytetty vieritestilaitetta. Potilaanhoitokaavakkeista analysoitavista kuljetusten suuntautumisista keskussairaalaan on otettava huomioon että Jyväskylässä voidaan tulkita lähimmäksi hoitopaikaksi keskussairaala. Samoin maakunnissa virka-ajan ulkopuolella lähin päivystävä hoitopaikka on keskussairaala.

Ensihoitajien Tn-T vieritestin käyttötarve sydäninfarktin työdiagnoosia tehdessä.

Sydäninfarktin merkkiaineiden tulosten kehittyminen ei ole muuttanut EKG:n asemaa nopeimpana sydänlihaksen hapenvajauksen (iskemian) osoittajana. Normaali EKG filmi ei silti sulje pois sydäninfarktin mahdollisuutta. (Heikkilä ym. 2000, 509.) Ensihoitajia oli ohjeistettu ottamaan hoito-ohjeiden mukaan rintakipupotilailta vierestilaitteella Tn-T mittaus. Mitatuista potilaista lähes kaikilla oli rintakipu pääoireena. Käypä hoito – suosituksessa on että ST- nousuinfarktissa ei tarvitse tehdä troponiini-määritystä (Sydäninfarktin diagnostiikka 2009). Myös ensihoitajien hoito-ohjeissa oli ohjeistettu samalla tavalla. Kaikista ensihoitajista suurin osa ei pitänyt tärkeänä (36 %) tai piti vähemmän tärkeänä (36 %) vieritestausta ST- nousuinfarktissa. Jyväskylässä hoitotason ensihoitajista neljäsosa ja maakuntien perustasolla olevat pitivät silti vieritestausta melko tärkeänä.

Ensihoitajien Tn-T mittaamista potilaista 10 %:lla oli iskemiaan viittaavia EKG muutoksia. Hoito-ohjeissa oli ohjeistettu näissä tapauksissa suorittaa Tn-T vieritestausta mahdollisimman varhain. Puolet ensihoitajista piti silti vieritestausta vähemmän tärkeänä toimenpiteenä paikkakunnasta riippumatta. Kun potilaalla ei ollut rintakipua, niin enemmistö ensihoitajista oli sitä mieltä että Tn-T laitetta voi hyödyntää melko vähän. Kuitenkin neljäsosalla sydäninfarktipotilaista ei ole lainkaan kipua (Kuisma ym. 2008, 259)

Oireiden tunnistamiseen liittyy vaikeutta ja siitä johtuvat hoitoon hakeutumisen viiveet (Ensio 2007, 40–46). Yli puolella (66 %) mitatuista rintakipupotilaista oli oireiden alkamisajasta potilaan kohtaamisaikaan kulunut yli tunti. Heistä 44 %:lla aika oli yli 3 tuntia.

Ensihoitajien enemmistö koki että Tn-T vieritestilaitteelle ei ole tarvetta, tai on melko vähän tarvetta omassa ambulanssiyksikössä. Viitasaari/Pihtiputaalla osa arvioi, että laiteelle olisi melko paljon tarvetta ambulanssiyksikköönsä. Avoimissa kysymyksissä oli samansuuntaisia vastauksia. Keskussairaalaista kauempana oleviin yksiköihin ehdotettiin ja raportoitiin vieritestilaitteen tarpeellisuudesta.

Ensihoitajien mielipide potilaiden ja lääkäreiden tyytyväisyydestä vieri Tn-T mittauksesta.

Vieritestin on havaittu lisäävän potilastyytyväisyyttä (Von Lode 2005, 606). Ensihoitajien näkemys potilaiden tyytyväisyydestä Tn-T vieritestilaitteen käytön yhteydessä hajaantui paikkakunnittain. Jyväskylässä oltiin sitä mieltä että potilaiden tyytyväisyys ei ole lisääntynyt tai vähentynyt (62 %) kun maakunnissa taas potilastyytyväisyys oli hieman lisääntynyt (66 %). Lääkäreiden suhtautumisesta Tn-T vieritestauksen antamaan informaatioon ensihoidolta, ensihoitajien arvio hajaantui. Eniten sai kannatusta että lääkärit pitivät informaatiota melko tärkeänä tiedonlähteenä. Vastaukset potilastyytyväisyydestä ja lääkäreiden suhtautumisesta Tn-T vieritestaukseen edustavat vain ensihoitajien arviota toisten mielipiteistä.

12 POHDINTA

12.1 Johtopäätökset

Tutkimuksen ensihoitajien enemmistön mielestä Tn-T vieritestilaitteelle on melko vähän tarvetta keskussairaalan läheisyydessä olevissa ambulanssiyksiköissä. Viitasaarella ja Pihtiputaalla on tarvetta käyttää sydäninfarktin vieritestilaitetta. Ensihoitajat hyödyntävät Tn-T vierilaitetta sydäninfarktin työdiagnoosissa, mutta käyttävät sitä liian vähän. Mittaus suorituksia oli liian vähän, suhteessa tutkimuksen kahdeksan

kuukauden käyttöaikaan. Laitetta olisi mahdollista käyttää enemmän myös rintakipupotilailla sydämen iskemiassa ja ei rintakipupotilailla. Mittauksista saattaisi hyötyä myös rintakipupotilaat, joilla on kulunut oireiden alkamisesta alle tunti.

Vieritestilaitteen käyttö nähtiin lisänneen hieman potilastyytyväisyyttä maakunnissa ja suurimman osan ensihoitajien mielestä konsultoitavat tai vastaanottavat lääkärit olivat pitäneet vieritestitulosta melko tärkeänä tiedonlähteenä. Tarkemman tutkimustuloksen saamiseksi tulisi tehdä kaikille osapuolille erikseen oma kysely.

Ensihoitajien mielestä kuljetusten määrä keskussairaalaan tai lähimpään hoitopaikkaan ei ole muuttunut. Seutukunnissa vieritestauksen jälkeen koettiin että kotiin jääneiden määrä on vähentynyt. Vieritestaus on vain yksi osatekijä päätettäessä kuljetuksesta.

Cobas h 232 laitteen ominaisuuksiin ensihoitoympäristössä oltiin enimmäkseen tyytyväisiä. Verinäytteenotto ei tuottanut vaikeutta. Sydäninfarktin vieritestaus ei hidastanut muuta ensihoitotapahtumaa. Eniten kehitettävää olisi tuloksen valmistumisen nopeutumisessa, laitteen koon pienentämisessä ja akun kapasiteetin parantamisessa. Parannettavaa olisi myös värinä- ja kylmäherkkyydessä sekä kalibrointimäärien harventamisessa.

12.2 Tulosten luotettavuus

Alle 50 havainnon populaatiot voidaan tutkia aina, mutta havaintoarvojen määrän ollessa pieni, ei tutkimusta voida tulkita luotettavasti. Toisaalta määrällisen tutkimuksen havaintoyksikköjen riittävyys riippuu tilanteesta. Otoksen suuruus riippuu populaation rakenteesta, halutusta tiedosta ja halutusta tarkkuudesta. Kotimaisessa tilastotieteessä 20–30 prosentin vastausprosentit ovat kuvattu riittämättömiksi antamaan luotettavaa informaatiota. Ulkomailla on julkaistu väitöskirjoja pienemmälläkin vastausprosentilla. (Kananen 2010, 102.) Reliaabelius tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta, jolloin kahden eri arvioijan tulos tulisi olla sama. Validius (pätevyys) tarkoittaa että tutkimusmenetelmä mittaa sitä, mitä on tarkoituskin mitata. (Hirsjärvi

& muut 2007, 226) Tutkimuksen tulokset ovat suuntaa antavia, joista johtopäätökset ovat tulkittavissa.

Tutkimusjoukoksi tässä tutkimuksessa oli määritelty 58 ensihoitajaa, joista vain 11 vastasi kyselyyn. Vastausaikaa kyselylomakkeeseen ensihoitajilla oli kaksi viikkoa. Vastausmäärän ollessa vähäinen, vastausaikaa siirrettiin viikolla eteenpäin. Ensihoitajia muistutettiin kyselyyn vastaamisesta lääkintäesimiesten ja ensihoidon johtajien toimesta.

Toimeksiantaja oli pyytänyt toimipaikoista tutkimukseen liittyvät potilaanhoitokaavakkeiden kopiot itselleen. Potilaanhoitokaavakkeita oli palautunut 32 kappaletta. Kokonaismäärästä puuttuvat Pihtiputaan kaavakkeet. Kokonaismäärä lienee murtoosa todellisten mittauksien määrästä. Aiemmat huonot kokemukset Troponiinin mittaamisesta kvalitatiivisilla välineillä voitaneen pitää yhtenä syynä vähäisiin testausmääriin. Sairaalan läheisyys kohteesta oli koettu mittaukselle tarpeettomaksi, kuten avoimien kysymysten vastauksissa oli todettu. Edellä mainittujen tekijöiden takia motivaatio on ollut ehkä huono osallistua tutkimukseen. Kopioiden ottaminen potilaanhoitokaavakkeista koettiin mahdollisesti tarpeettomaksi.

12.3 Prosessin kuvaus

Olin aiemmin huomannut ensihoitajan työssäni sydäninfarktin vieritestilaitteen tarpeen. Kohtasimme ongelman usein tutkittuamme rintakipupotilaan kohteessa ja että häntä ei ole mahdollisesti tarvetta kuljettaa päivystykseen. Lääkärin konsultaation perusteella potilas oli kuitenkin kuljetettava merkkiainelaitteen luokse, joka saattoi olla 80 km päässä.

Opinnäytetyötäni aiheita suunnitellessani otin yhteyttä eri laite-edustajiin. Aiheehdotuksestani kehittyi Keski-Suomen keskussairaalan ensihoidon vastuulääkärin Mikko Linnun kanssa yhteistyöprojekti. Suunnitteluryhmään kuului keskussairaalan laboratorion johtavia henkilöitä, sekä Keski-Suomen aluepelastuslaitoksen ensihoidon edustaja.

Päädymme koulutusmalliin, missä koulutettiin ja ohjeistettiin paikalliskouluttajat tehtävänsä. Nämä paikalliskouluttajat opastivat alueellaan ensihoitohenkilöstöä käyttämään laitetta ja ottamaan verinäyte. Samalla he informoivat ensihoitajia tutkimuksesta.

Ensihoitajien halukkuus tehdä Tn-T vieritestaustehtäviä ja vastata kyselylomakkeeseen ei vastannut tutkijan ja toimeksiantajan odotuksia. Koulutus oli varmaankin laadukasta ja asiantuntevaa. Esimiehet ohjasivat ensihoitajia osallistua tutkimukseen ja tekemään ohjeissa määritellyt tehtävät. Kuitenkin projektin alusta asti olisi pitänyt tutkijan, tutkimuksen toimeksiantajan, laitetoimittajan ja laaduntarkkailijan olla mukana koulutustilaisuuksissa. Se olisi voinut vähentää mahdollisen väärän tiedon kulua ja ennakkoluuloja tutkimusta kohtaan. Olisimme voineet motivoida ensihoitajia paremmin ymmärtämään projektin tavoitteet ja tarkoitukset. Tutkimuksen osallistuviin ensihoitajiin ja esimiehiin olisi pitänyt olla projektin aikana enemmän yhteydessä.

Internetin kautta toteutettavien kyselyiden määrä yleistyy nopeasti. Internetin kautta toteutettavalla kyselyllä poistuu haastattelijan vaikutus haastateltavaan ja vastausten saaminen on nopeaa. Tällaisissa kyselyissä saadut vastaukset tallentuvat suoraan tietokantaan, jolloin aineisto on välittömästi kyselyn päätyttyä tilasto-ohjelman avulla tutkijan käytettävissä. (Heikkilä 2008, 18, 69.) Olisi ollut järkevää hankkia lääkintä-esimiehiltä tutkittavien ensihoitajien sähköpostiosoitteet tutkijalle itselleen. Tällöin olisi voitu seurata vastaajien määrää ja muistuttaa henkilökohtaisesti tutkimukseen vastaamisen tärkeydestä sähköpostitse niitä, jotka eivät olleet vastanneet määräaikaan mennessä. Tutkimuksessa käytetyn Digium- ohjelman avulla kyselykaavakkeen vastausten tarkastelu ja tulosten kokoaminen oli helppoa. Tulosten kaaviokuvia sai muokattua hyvin eri vaihtoehtojen avulla. Raporttiin valittiin enimmäkseen ympyrämallisia kaaviokuvia. Ympyrämallilla saatiin selkeitä kuvioita sekä eri yksiköiden vertailu samassa kuviossa onnistui helpoiten.

Muutostilanteet vaativat syvällisiä näkemyksiä ja perusteltuja näkökantoja. Ongelmien ratkaisu ei välttämättä selviä arkiajattelun mallin mukaan. Tieteelliseen ajattelu-

tapaan voi harjaantua lisää tekemällä tutkimuksen. (Hirsjärvi & muut 2010, 18.) Koko projekti on vaatinut pitkäjänteisyyttä, mutta onneksi aihealue on ollut mielekäs. Olen mielestäni ammatillisesti kehittynyt koko opinnäyteyön aikana.

12.4 Vieritestien käyttö tulevaisuudessa ensihoidossa ja jatkotutkimusehdotukset

Sairaalan ulkopuolinen diagnostiikka ja hoitoon käytettävät menetelmät ja laitteet tulevat kehittymään (Kuisma 2007, 47–49). Ensihoitopalvelun järjestämis- ja valvontavastuu on siirtymässä lähivuosina kunnilta sairaanhoitopiireille. Tällöin ensihoidon ja sairaalan yhteistoimintoja tullaan tarkastelemaan lähemmin. Ensihoitopalvellulle voidaan sisällyttää muitakin terveydenhuollon tehtäviä kuin ensihoitoa (Ensihoidon palvelutaso 2011, 20). Esim. Kotisairaanhoidon kanssa on jo tehostettu yhteistoimintaa useammalla paikkakunnalla. Vieritestilaitteet ja niillä tehtävät vieritestit lisääntyvät todennäköisesti näissä kohteissa, jolloin ensihoitopalvelulla olisi oltava valmiudet suorittaa niitä. Hoitoalan ammattikoulutuksissa olisi hyvä lisätä vieritestausten menetelmien opetusta ja siihen liittyvän tiedon syventämistä. Jatkotutkimusehdotuksena olisi hyvä kartoittaa ensihoitopalvelun mahdollisuutta lisätä vieritestauspalveluja sairaalan ulkopuolelle.

Aluelaboratoriot ovat siirtymässä käyttämään herkkää troponiini- T analyysimenetelmää. Opinnäytetyöni tutkimusta kannattaisi jatkaa lähiaikoina tulevan herkän troponiini-T vieritestilaitteen soveltuvuutta ensihoitoon.

LÄHTEET

Adams, J. E., Abendschein, D. A. & Jaffe A. S. 1993. Biochemical markers of myocardial injury. Is MB creatine kinase the choice for the 1990s? *Circulation* 88. AHA. Viitattu 20.12.2010

<http://circ.ahajournals.org/cgi/reprint/88/2/750.pdf>

Anderson, J. L. & All. 2007. ACC/AHA 2007 Guidelines for the Management of Patients with Unstable Angina/Non–ST-Elevation Myocardial Infarction. *Journal of the American College of Cardiology*. Vol. 50, No. 7. Viitattu 21.12.2010

<http://content.onlinejacc.org/cgi/reprint/50/7/e1.pdf>

A 1994/565. Asetus sairaankuljetuksesta 2§. Viitattu 3.6.2011.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940565>

Castren, M., Kinnunen, A., Pääkkönen, H., Pousi, J., Seppälä J. & Väisänen O. 2002. *Ensihoidon Perusteet*. 3 korj. p. Keuruu: Otavan Kirjapaino.

Christenson, R. H. & Collinson, P. O. 2004 teoksessa Price, C. P., St John, A. & Hicks, J. M. *Point-of-Care Testing*. 2nd edition. American Association for Clinical Chemistry Press. Library of Cataloging- in- Publication Data.

D 2007/47/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi lääkinnällisistä laitteista. Viitattu 3.1.2011.

<http://eur->

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:247:0021:0055:fi:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:247:0021:0055:fi:PDF)

Ensihoidon palvelutaso. 2011. Ohje ensihoitopalvelun palvelutasopäätöksen laatimisesta sairaanhoitopiireille. *STM julkaisuja* 2011:11. Viitattu 12.10.2011

http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=2765155&name=DLFE-16118.pdf

Ensio, A. 2007. *Akuutin sydänpotilaan hoitoketjun arvioinnin kaksi näkökulmaa*. Toim. O-P. Ryytänen. Kuopion yliopiston julkaisuja E. Yhteiskuntatieteet 141. Kuopio: Kopijyvä.

Fimlab. 2011. Troponiini T. Ohjekirja. Viitattu 29.9.2011

http://www.laboratorio.fi/lake/laboratoriotutkimukset/nayta.tpl?sivu_id=166;id=4077;talleta_url=1

Heikkilä, J., Huikuri, H., Luomanmäki, K., Nieminen MS. & Peuhkurinen, K. 2000. *Kardiologia*. Duodecim. Jyväskylä: Gummerrus.

Heikkilä, T. 2008. *Tilastollinen tutkimus*. 7. uud. p. Helsinki: Edita Prima.

Himanen, K., Tillanen, P. 2010. Ensihoidossa x-5 ja x-8- koodattujen potilaiden hakeutumisen hoitoon Mikkelin seudulla. Opinnäytetyö. Saimaan ammattikorkeakoulu, Lappenranta. Sosiaali- ja terveysala, ensihoidon koulutusohjelma. Viitattu 13.5.2011. https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/14533/Himanen_Kimmo_Tillanen_Pekka.pdf?sequence=1

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13., osin uud.p. Keuruu: Otavan Kirjapaino

Huslab. 2010. Troponiini T plasmasta. Tutkimusohjekirja. Viitattu 1.2.2011. <http://www.huslab.fi/ohjekirja/4532.html>

Ilva, T. 2010. Sensitive Troponin Assays: Diagnostic and Prognostic Use in Cardiology. Turku: Turun Yliopisto. Sisätautien klinikka. Turun yliopiston julkaisu. Väitöskirja. Annales Universitatis Turkuensis. Viitattu 21.10.2010. <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/59888/AnnalesD900Ilva.pdf?sequence=1>

Kananen, J. 2010. Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisu- sarja. Tampereen yliopistopaino. Juvenes Print.

Katus, H. 2008. Development of the cardiac troponin T immunoassay. Clinical Chemistry. 54: 1576- 1577. Viitattu 9.4.2011 <http://www.clinchem.org/cgi/reprint/54/9/1576>

Kelley, D. L. 1999. How to use control charts for healthcare. ASQ Quality Press. Viitattu 11.01.2011 <http://books.google.com>

Koukkunen, H. 2002. Biochemical Markers in the Diagnostic and Prognostic Evaluation of Acute Coronary Syndromes. Kuopion yliopiston julkaisu D. Lääketiede 294. Väitöskirja. Viitattu 24.10.10 http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_951-781-894-7/urn_isbn_951-781-894-7.pdf

Kuisma, M. 2007. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2007:26. Ensihoito- ja sairaankuljetuspalvelujen kehittäminen – selvitysmiehen raportti. Helsinki. Viitattu 27.10.2010 <http://pre20090115.stm.fi/pr1176462653967/passthru.pdf>

Kuisma, M., Holmström, P. & Porthan K 2008. Ensihoito. Tammi. Jyväskylä: Gummerus.

Laadukas vieritutkimus. 2009. n.d. Sairaanhoidajaliitto. Viitattu 24.10.10 http://www.sairaanhoidajaliitto.fi/amatilliset_urapalvelut/julkaisut/sairaanhoidajalehti/8_2009/asiantuntija-artikkelit/sairaanhoidaja_ja_vieritutkimuks/

Labquality 2009. Ulkoiset laadunarviointipalvelut 201-2011. Toimintaohjelman lisäliite. Viitattu 6.1.2011

http://www.labquality.org/LQ/pdf.aspx?dir=3&path=Toimintaohjelmat/2010-11_osaF_s.pdf

Labopas, 2010. Roche Diagnostics lehti 1. Espoo

L 30.12.2010/1326. Terveystieteellisen tutkimuksen laiteista ja tarvikkeista. Viitattu 29.12.2010.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20101326?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=terveydenhuoltolaki>

L 23.6.1977/519. Laki kehitysvammaisten erityishuollosta. Viitattu 3.12.2011.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1977/19770519>

L 9.4.1999/488. Laki lääketieteellisestä tutkimuksesta Viitattu 26.2011

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990488>

L 17.8.1992/785. Laki potilaan asemasta ja oikeuksista. 2. §/ 4. Viitattu 3.12.2011.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785>

L 28.6.1994/559. Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä. Viitattu 3.12.2011.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940564>

L 24.6.2010/629. Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista. Viitattu 29.12.2010.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20100629>

L 17.9.1982/710. Sosiaalihuoltolaki 24 §. Viitattu 3.12.2011

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1982/19820710>

Liikanen, E. 2003. Voiko vierianalytiikka olla laadukasta? Tutkimus sydän- ja verisuonitautien vierianalytiikasta. Kuopion Yliopiston julkaisuja E. Yhteiskuntatieteet 105. Väitöskirja. Viitattu 24.10.2010

<http://www.uku.fi/vaitokset/2003/isbn951-781-944-7.pdf>

Luomanmäki K. 2000. Iskemiavaiheen EKG- muutosten synty. Terveyskirjasto. Duodecim. Kuvatietokanta. Viitattu 10.10.2011

<http://www.terveyskirjasto.fi>

Mustajoki, P. & Kaukua, J. 2002. Senkka ja 100 muuta tutkimusta. Duodecim. Jyväskylä: Gummerrus.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist S-E. 1999. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 12 uud. p. Porvoo: WSOY.

Mäkijärvi, M., Kettunen, R., Kivelä, A., Parikka, H. & Yli-Mäyry S. 2008. Sydänsairaudet. Duodecim. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino.

Opinnäytetöiden käsittely. 2006. Keski-Suomen sairaanhoitopiiri. Eettinen toimikunta. Viitattu 2.3.2011

<http://www.ksshp.fi/Public/default.aspx?contentid=2858&nodeid=24779>

Price, C. P., St John, A. & Hicks, J. M. 2004. Point-of-Care Testing, 2nd ed. American Association for Clinical Chemistry Press. Library of Cataloging- in- Publication Data.

Penttilä I. 2004. Kliiniset Laboratoriotutkimukset. Porvoo: WSOY.

Pulkki, K. 2009. Troponiinin määrittämiseen käytettävät vieritestit. Käypähoitosuositus 2009. Viitattu 20.02.2011.

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/nix01321>

Roche Diagnostics. 2011. Cobas 232 tuotetiedot. Viitattu 14.01.2011.

<http://www.cobas.com/Products/Pages/cobash232POCsystem.aspx>

Saenger, A. K. 2010. A Tale of two biomarkers: The use of troponin and CK-MB in contemporary practice. Clinical laboratory science Vol. 23, No. 3, 134–139.

Schuchert, A., Hamm, C., Scholz, J., Klimmeck, S., Goldmann, B., Meinertz, T. 1999, 138:45 -48. Prehospital testing for troponin T in patients with suspected acute myocardial infarction. Medical Clinic, Department of Cardiology, University-Hospital Eppendorf, Hamburg, Germany. American Heart Journal. Viitattu 1.2.2011

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10385762>

Sepelvaltimotautikohtaus: Epästabiili angina pectoris ja sydäninfarkti ilman ST-nousuja 2009. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologinen Seura ry:n asettama työryhmä. Käypä hoito. Viitattu 27.10.10

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi04058>

SFS Standardit. Terveystieteiden teknologia. Viitattu 10.01.2011

<http://sales.sfs.fi>. Nelli-portaali. JAMK. Terveystieteiden teknologia. Sairaalaalitteet ja – tarvikkeet/Laboratoriolääketiede.

Sydäninfarktin diagnostiikka. 2009. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Käypä hoito. Viitattu 27.10.10

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi04050>

Thygesen, K., Alpert, J. S. & White, H.D. 2007. Universal definition of myocardial infarction. Circulation 2007;116:2634-53. Viitattu 14.2.2011.

<http://circ.ahajournals.org/cgi/reprint/116/22/2634?ijkey=c6c8c1fdcd6b24c33908864fd195ba0f2a0c3377>

Tiehallinto 2011. Välimatkat. Viitattu 14.8.2011

<http://alk.tiehallinto.fi/www2/valimatkat/index.htm>

Tilastokeskus 2011. Kuolemansyyt vuonna 2009. Viitattu 9.4.2011

<http://www.stat.fi/til/ksyyt/kat.html>

Toiviainen L. 2010. Labopas lehti. Roche Diagnostics oy. Viitattu 27.10.2010.
http://www.roche.fi/fmfiles/re7215003/Laboratorioille/Labopas_1_2010.pdf

Turpeinen V. 2009. Vieritestitoimintaa Keski-Suomen kunnissa. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. YAMK. Sosiaali- ja terveysalan kehittämisen ja johtamisen koulutusohjelma.

Valvira. 2010. Ratkaisulyhennelmät. Nuoren miehen rintakivun puutteellinen tutkiminen ja hoito. Viitattu 22.10.2010
http://www.valvira.fi/tietopankki/ratkaisulyhennelmat/huomautus_3/nuoren_miehen_rintakivun_puutteellinen_tutkiminen_ja_hoito

Valvira. 2010. Ratkaisulyhennelmät. Rintakipupotilas käännytettiin poliklinikalta. Viitattu 22.10.2010
http://www.valvira.fi/tietopankki/ratkaisulyhennelmat/huomautus_3/rintakipupotilas_kaannytettiin_poliklinikalta

Valvira. 2010. Ratkaisulyhennelmät. Sydäninfarktin tunnistamisessa selviä puutteita. Viitattu 22.10.2010
http://www.valvira.fi/tietopankki/ratkaisulyhennelmat/huomautus_3/sydaninfarktin_tunnistamisessa_selvia_puutteita

Valvira. 2010. Ratkaisulyhennelmät. Rintakipupotilas on tutkittava huolellisesti ja riskitekijät on selvitettävä. Viitattu 22.10.2010
http://www.valvira.fi/tietopankki/ratkaisulyhennelmat/huomautus_3/rintakipupotilas_on_tutkittava_huolellisesti_ja_riskitekijat_on_selvitettava

Von Lode, P. 2005. Point-of-care immunotesting: Approaching the analytical performance of central laboratory methods. Clinical Biochemistry 38 (2005) 591– 606. Viitattu 22.02.2011.
<http://www.sciencedirect.com/> Haku: Clinical Biochemistry, vol 38

Wiitaunioni. Terveyspalvelut. Viitattu 10.8.2011
http://www.wiitaunioni.fi/fi/palvelut_asukkaille/terveyspalvelut/viitasaaren_terveyskeskus/?id=290

Wu. A.H.B., Apple, F. S., Gibler, W. B., Jesse R. L., Warshaw, M.M. & Valdes, R. Jr. 1999. National Academy of Clinical Biochemistry Standards of Laboratory Practice: Recommendations for the Use of Cardiac Markers in Coronary Artery Diseases. Clinical Chemistry. 1999; 45:1104-1121. Viitattu 20.02.2011.
<http://www.clinchem.org/cgi/reprint/45/7/1104>

LIITE2 Laiteohje**KESLAB LAITEOHJE**

1(2)

KSSHHP Laboratorioliikelaitos

Laatinut: _____

Tarkastanut: _____

Hyväksynyt: _____

23.12.2010/VT

Versio:1.0 Cobas h 232

Cobas h 232-laite**Yleistä**

Cobas h 232- laite tulee puhdistaa säännöllisesti kerran kuukaudessa sekä tarvittaessa. Virhekoodien yhteydessä toimitaan ohjekirjan ohjeiden mukaisesti, virhekoodit ja toimenpideohjeet löytyvät ohjekirjan sivuilta 127-132. Tarvittaessa otetaan yhteyttä KESLAB:in yhteyshenkilöihin.

Ennen laitteen puhdistusta, kytke virta pois, irrota virransyöttölaite ja poista akku. Käytä käsineitä puhdistaussasi laitetta.

Tarvikkeet:

tavallisia nukkaamattomia vanutikkuja

tavallisia nukkaamattomia kuituliinoja

mieto saippuavesi

tarvittaessa desinfiointiin _____

Näytealueen puhdistus:

1. Poista näytealueen suojus vetämällä sitä eteenpäin vaakasuorassa asennossa (nuolen suuntaan, kuva 1.)

2. Tarvittaessa näytealueen suojuksen voi huuhdella lämpimällä vedellä.

Kuivaa puhtaalla liinalla.

3. Puhdista laitteen ulkopinnat kevyesti kostutetulla liinalla. Kuivaa puhtaalla liinalla



Kuva 1.

KESLAB LAITEOHJE KSSH

2(2)

Laboratorioliikelaitos

Laatinut: _____

Tarkastanut: _____

Hyväksynyt: _____

23.12.2010/VT

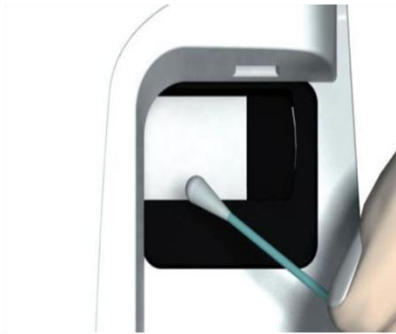
Versio:1.0 Cobas h 232

Testiliuskan ohjaimen puhdistus:

1. Puhdista näkyvässä oleva pipetointialue (kuva 2) kostutetulla vanutikulla tai kuituliinalla. Kuivaa puhtaalla liinalla.
 - a. Puhdista vain näkyvä alue!
 - b. Älä raaputa mahdollisesti kuivunutta verta millään esineellä.



Kuva 2.



Kuva 3.

2. Puhdista testiliuskan ohjaimen päässä näkyvä kalvo (pieni ympyrä) kostutetulla vanutikulla tai kuituliinalla. (Kuva 3.)
3. Anna kuivua noin 10 minuuttia.
4. Aseta kuivumisen jälkeen näytealueen suojus paikoilleen ja varmista, että se lukkiutuu oikein paikkalleen.

Yhteystiedot:

Julkaistu Keslabin Ylikemisti FT Elina Porkkala-Saratahon luvalla

LIITE 3 Työohje**KESLAB TYÖOHJE**

1(2)

K-SSHP Laboratorioliikelaitos
23.12.2010/VT

Laatinut: _____

Tarkastanut: _____

VT Hyväksynyt: _____

Versio: 1.0 Cobas h 232

Cobas h 232, Troponin T

Periaate: Laitetta käytetään kultaleimatekniikalla toimivan immunokemiallisen Troponin T testin kvantitoimiseen. Testikasetti sisältää kaksi monoklonaalista Troponin T:lle spesifistä vasta-ainetta, kulta- ja biotiini leimatut. Näytteessä oleva Troponin T reagoi vasta-aineen kanssa muodostaen punaisen viivan testialueelle. Viivan voimakkuus on verrannollinen näytteen Troponiini T-pitoisuuteen. Cobas h 232 tunnistaa testikasetin signaali- ja kontrolliviivat Led-valon ja kamera-anturin avulla.

Näyte: Heparinisoitu vena- näyte 150µl. Näyteputki Li-hepariini VenoSafe 4 ml, Ref VF 054SHL

Tarvikkeet:

Troponin T Quantitative testiliuska, 10 kpl + koodisiru. testiliuskojen säilytys + 2-8 °C vanhenemispäivämäärään saakka, huoneenlämmössä viikko. Testiliuska voidaan käyttää jääkaappilämpöisenä. Testiliuska on käytettävä 15 minuutin kulluttua paketin avaamisesta. Tuotenumero 04877772190.

Cardiac – näyteruiskut, 20 kpl. Tuotenumero 11622889190.

Vakiointi: Testiliuskan eräkohtainen koodisiru sisältää tietoja testimenetelmästä, testiliuskojen eränumerosta ja viimeisestä käyttöpäivämäärästä. Laite tallettaa tiedot muistiinsa.

Suoritus:

1. Kytke virta päälle painamalla laitteen päällä olevasta virtapainikkeesta yli 5 sekuntia.
 2. Odota kunnes näytöllä on päävalikko. Valitse näytöstä ylhäältä "potilastesti"
 3. Syötä potilastunniste ja kuittaa näytön alakulmasta ✓ -kuvakkeesta.
- Laite pyytää laittamaan testiliuskan paikalleen. Poista testiliuska kalvopussista ja työnnä se nopeasti laitteeseen. Laite lämmittää testiliuskan ja pyytää tämän jälkeen lisäämään näytteen.

Julkaistu Keslabin Ylikemisti FT Elina Porkkala-Saratahon luvalla

KESLAB TYÖOHJE

2(2)

K-SSHP Laboratorioliikelaitos
23.12.2010/VT

Laatinut: _____
Tarkastanut: _____
Hyväksynyt: _____

Versio: 1.0 Cobas h 232

4. Näyte tulee lisätä 5 minuutin kuluessa, aika on näkyvässä näytöllä. Sekoita näyteputki huolellisesti kääntelemällä sitä ylösalaisin, älä ravista. Ota näyte korkin läpi ruiskuun. Varmista, että näytettä on 150 µl, eikä ruiskussa ole ilmakuplia tai vaahtoa. Tarvittaessa tyhjennä ruisku ja ota näytettä uudelleen.
5. Lisää näyte testiliuskan näytealueelle. Kuittaa alakulmasta ✓ -kuvakkeesta.
6. Näytössä pyörii tiimalasi kuvake kunnes näyte on tunnistettu. Mittauksen käynnistyttyä jäljellä oleva mittausaika näkyy näytössä.
7. Testitulokset näkyvät näytöllä ja tallentuu laitteen muistiin.
8. Poista testiliuska laitteesta.

Viitearvoja ja tulostus:

< 0,03 ng/ml Matala riski
0,03- 0,1 ng /ml Kohonnut riski
0,1 – 2 ng/ml Korkea riski
>2 ng/ml Korkea riski
Kts. tarkemmin laitevalmistajan ohje

Laadunohjaus:

Katso laadunvarmistusohje.

Testiliuskan hävitys:

Testikasetti voidaan hävittää normaalijätteen mukana.

Menetelmän spesifikaatiot:**Huomautuksia:**

Laite tulee huoltaa laite-ohjeen mukaisesti

LIITE 4 Ensihoidon vastuulääkärin laatima hoito-ohje Keski-Suomen alueen ensihoidoisyksiköihin, missä on käytettävissä Tn-T laite.

Rintakipu (704).

Jos rintakipu viittaa sydänperäiseen: puristava rintakipu, potilas kylmänhikinen tai tyyppillinen angina pectoris siirry kohtaan 1.

Jos rintakipu vaikuttaa ei sydänperäiseltä esim. tukirankaperäinen tai ruokatorvipерäinen kipu, ota ensin EKG. Jos EKG:ssä on ST-nousu tai lasku, siirry kohtaan 1.

Ota pika-Tnt. Jos anamneesi ei sovi sydänperäiseen rintakipuun EKG:ssä ei ole iskemiaa ja Tnt on negatiivinen, konsultoi lääkäriä kotiin jättämisestä. Lähetä EKG ennen konsultaatiota. Jos lääkäri antaa luvan jättää potilaan kotiin, kävelytä potilasta (jos mahdollista) niin, että näet, että potilas pärjää kotona. Jos rintakipu ei pahene ja mitään hälyttäviä oireita ei esiinny, uskaltaa potilaan jättää kotiin. Lääkitse tarvittaessa tukirankaperäistä kipua tai ruokatorvipерäistä kipua.

Kirjaa tarkasti kaikki työvaiheet ja rintakivun alkamisajankohta.

1. Lepo, perustutkimukset, O₂-lisä
2. **Dinit-suihke.** 2 suihketta, mikäli RR > 100/- ja syke yli 50/min, toistetaan tarvittaessa n. 5min välein.
3. **ASA 250 mg** p.o. pureskellen, jos ei ASA:a käytössä. Annetaan kerta-annoksena myös Marevan –potilaille. Vasta-aiheet: yliherkkyys.
4. 13 -kytkentäinen EKG: Mikäli EKG:ssä iskemiaa: virka-aikana (klo 7:30-15) faxaa EKG kardiologin kommunikaattoriin 050-78000194 ja soita perään kardiologille 040-7644571. Virka-ajan ulkopuolella Ilmarin lääkäri tai päivystävä lääkäri, johon potilas ollaan todennäköisesti kuljettamassa.
5. Suoniyhteys. 2 erillistä kanyyilia, jos ST-nousu. Jos RR syst < 90, täyttö 300-500 ml i.v.
6. Kipu: **Morfin 2-4 mg** tai **Oxanest 3-5 mg** i.v. voi toistaa (maks 16 mg)
7. Pahoinvointiin **Granisetron 4 mg/Kytril 1-2mg** i.v. tai **Metopram 10 mg** i.v.
8. **Spesicor 2,5 mg** i.v., voi toistaa, (maks 15 mg). RR syst > 110, tavoitteena saada syketaajuus tasolle 60-70/min, FA:ssa < 90. Varovaisuutta noudatettava: astma, oikean kammion infarkti, ehdottomia vasta-aiheita: II ja III° AV-katkos.
9. Bradykardia (HR<45): **Atropiin 0,1 mg /10 kg** i.v. Voi toistaa, maks 3 mg i.v.
10. Potilaan rauhoittaminen: **Stesolid 2,5-5 mg** i.v., voi toistaa (maks 20 mg).
Varovaisuutta: laskee verenpainetta, laskee tajuntaa, heikentää hengitystä.

Yllä olevat hoidot saa antaa ilman lääkärin puhelinmääräystä. Alla olevat hoidot lääkärin puhelinmääräyksen perusteella.

11. Nitro-infuusio (1mg/ml) ja RR yli 110/60mmHg. Ks. infuusio-ohje.
 - Systolinen RR ei saa laskea alle 100 mmHg.

Sydänperäinen rintakipu jaetaan tässä: I ST-nousu-infarktiin,

II UAP/ei-ST-nousuinfarktiin (akuutti hoito sama)

I ST-nousu infakti

- Jos liuotushoito aloitetaan mahdollisimman pian.
- Jos pallolaajennus kuljetus KSKS angiologilaboratorio (Cetirizin 10 mg, estetään allergista reaktiota varjoaineelle)
- pika-Tnt:tä ei oteta

Liuotushoidon kriteerit:

- Akuutin sydäninfarktin kliininen kuva JA
- Alle 12h kivun alusta JA
- vähintään 1mm ST-nousu kahdessa raajakytkenässä TAI 2mm ST-nousu kahdessa rinta-kytkennässä TAI vähintään 2mm ST-lasku takaseinäinfarktin merkinä V₂-V₄ TAI uusi LBBB tai V4R:ssä ST-nousu oikean puolen infarktin merkinä-

Liuotushoidon vasta-aiheet (kysytään ennen lääkärille soittoa)

- EHDOTTOMAT vasta-aiheet:

- Alle kuukausi pään tai vartalon alueen leikkauksesta, merkittävästä vammasta tai suolistovuodosta
- Aktiivinen sairaus, johon liittyy verenvuoto-ongelma
- Aortan dissekaatioepäily (pulsiasymmetria, repivä paikkaa vaihtava kipu)
- Aivokasvain
- Alle 2 kk aivoinfarktista
- Aiempi aivoverenvuoto
- RR yli 180/120mmHg hoidoista huolimatta.

- SUHTEELLISET vasta-aiheet:

- Terminaalivaiheen sairaus
- Vaikea maksan tai munuaisten vajaatoiminta
- Marevan-hoito yli 75-vuotiailla
- Raskaus
- Harkitse tarkkaan, mikäli potilas on yli 80 v ja kyseessä on alaseinäinfarkti

Lääkitys yleensä liuotushoidossa alussa mainitun hoidon lisäksi:

- a. Plavix 600 mg nesteen kanssa nieltynä.
- b. Klexane 30 mg i.v.
- c. Rapilysin/Metalyse. Ks. infuusio-ohje.
- d. Klexane 1 mg/kg s.c. liuotuksen jälkeen.

II UAP/ei-ST-nousuinfarkti

Lääkitys yleensä alussa mainitun hoidon lisäksi:

- Plavix 600mg p.o.
- Klexane 1 mg/kg sc.
 - ≥ 75 -vuotiailla käytetään pienempää annosta 0,75mg/kg s.c.
 - Jos tiedossa munuaisten vajaatoiminnassa: krea 120-200 mmol/l) 2/3 painonmukaisesta annoksesta ja jos krea > 200 mmol/l 1/3 painonmukaisesta annoksesta.
 - Jos Marevan käytössä: ei Klexanea (ASA ja Plavix edellä kuvatulla tavalla).

Ota pika-Tnt mahdollisuuksien mukaan varhain.

Korkean riskin potilas, joka kuljetetaan aina suoraan päivystykseen

1. Iskeeminen kipu pitkittyy tai toistuu levossa.
2. Uusi iskeemiaan viittaava ST-lasku EKG:ssä.
3. Vaihtelevat ST-nousut/laskut seurannassa.
4. Rintakipu+syvät T-inversiot etuseinässä.
5. Heittelehtivä hemodynamiikka.
6. Iskemiaan liittyvät kammioperäiset rytmihäiriöt.
7. Pika-Tnt on koholla (< 0,03 on negatiivinen).

Kuljettamatta jättäminen harkinnan mukaan

- Kohtaus lauennut enintään kolmella nitrolla ja potilas on nyt kivuton.
- Peruselintoiminnot normaalit.
- EKG:ssä ei iskemiaa.
- Tnt neg (<0,03).
- Potilas saa ohjeet, miten toimia, jos oireet palaavat.
- Terveyskeskukseen/perusterveydenhuollon päivystykseen lääkäriin puhelinyhteys.

Julkaistu Keski-Suomen Ensihoidon vastuulääkärin Mikko Linnun luvalla

LIITE 5 Saatekirje kyselylomakkeeseen

Hyvä ensihoidon ammattilainen

Opiskelen Jyväskylän ammattikorkeakoulussa sairaanhoitajaksi. Opinnäytetyössäni tutkin sydäninfarktin merkkiaineen troponiini-T vieritestilaitteen käyttöä ensihoidossa. Kokeilussa olevat laitteet ovat sijoitettu Keski-Suomen aluepelastuslaitoksen alueelle eri kuntiin. Vastauksista on tarkoitus selvittää ensihoitajien kokemukset vieritestilaitteen käyttöominaisuuksista ja käyttöarvosta. Lisäksi vertailen näitä tekijöitä eri sijoituspaikkakuntien mukaan. Vastauksesi antaa erittäin tärkeää tietoa kyseisen laitteen hankintapäätöksessä. Tn-T vieritestilaitteen käyttämisestä ensihoidossa on ollut paljon kiinnostusta muuallakin, joten vastaukset antavat tärkeää tietoa koko ensihoitoalalle. Vastaajan henkilöllisyyttä käsitellään luottamuksellisesti.

Vastausaikaa on kaksi viikkoa tämän sähköpostin saavuttua. Klikkaamalla pääset Digium enterprise kyselylomakkeelle. Lomake palautuu automaattisesti minulle hyväksytyäsi sen kyselyn loputtua. Opinnäytetyön valmistuttua saat valmiin opinnäytetyön linkin, mistä pääset sitä halutessasi lukemaan. Vastaan mielelläni tutkimusta koskeviin kysymyksiin. Ohessa ovat myös ohjaajien yhteystiedot.

Vastauksista kiittäen:

Vesa Matilainen, sairaanhoitaja opiskelija

040-5332116, vesa.matilainen.sho@jamk.fi

Opinnäytetyön ohjaajat:

Pirkko Ratinen, Lehtori, Hyvinvointiyksikkö

+358400638907, pirkko.ratinen@jamk.fi

Heidi Malava, Lehtori, Hyvinvointiyksikkö

+358408377720, heidi.malava@jamk.fi

LIITE 6 Kyselylomake

1. Ensihoitoyksikkösi paikkakunta? ★

- Jyväskylä
 Pihtipudas/Viitasaari

2. Ensihoitolupasi taso? ★

- Perustaso
 Hoitotaso

3. Arvioi tyytyväisyyttäsi Cobas h 232 laitteen käytöstä ensihoitoympäristössä

	Tyytyväisyytesi					En osaa sanoa
	Erittäin tyytymätön	Jokseenkin tyytymätön	Neutraalikanta	Jokseenkin tyytyväinen	Erittäin tyytyväinen	
Laitteen materiaalin kestävyys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laitteen koko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Näytön valikoiden johdonmukaisuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Näppäimistön toimivuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laitteen valmiustilaan siirtymisaika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Näyteliuskan käytettävyys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuloksen valmistumisaika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Akun kapasiteetti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jokin muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Vaikuttavatko jotkin ulkoiset olosuhteet kuten ulkoilma tai ambulanssin aiheuttama värinä tms. Cobas h 232 laitteen toimivuuteen?

- Ei vaikuta
 Vaikuttaa, mikä/mitkä?

5. Tähän voit kirjoittaa kokemuksiasi verinäytteen ottamisesta ensihoidossa Tn-T mittausta varten.

6. Tähän voit kirjoittaa miten Cobas h 232 laitetta pitäisi mielestäsi kehittää.

7. Tähän voit kirjoittaa kehittämissuosituksiasi vieri Tn-T mittaukseen liittyviin ohjeisiin.

Kontrolliohje

Työohje

Hoito-ohje

Laiteohje

8. Luotatko vieri Tn-T laitteen antamaan tulokseen?

-
-
-

Kyllä

En

Jos vastasit en, niin miksi?

9. Millainen vaikutus on mielestäsi rintakipupotilaiden vieri Tn-T mittauksella ollut kuljetusmääriin keskussairaalaan?

- Kuljetukset ovat lisääntyneet merkittävästi
- Kuljetukset ovat lisääntyneet melko paljon
- Kuljetukset ovat lisääntyneet hieman
- Kuljetusmäärät eivät ole muuttuneet
- Kuljetukset ovat vähentyneet merkittävästi
- Kuljetukset ovat vähentyneet melko paljon
- Kuljetukset ovat vähentyneet hieman
- En osaa sanoa

10. Millainen vaikutus on mielestäsi rintakipupotilaiden vieri Tn-T mittauksella ollut kuljetusmääriin lähimpään hoitopaikkaan?

- Kuljetukset ovat lisääntyneet merkittävästi
- Kuljetukset ovat lisääntyneet melko paljon
- Kuljetukset ovat lisääntyneet hieman
- Kuljetukset eivät ole muuttuneet
- Kuljetukset ovat vähentyneet merkittävästi
- Kuljetukset ovat vähentyneet melko paljon
- Kuljetukset ovat vähentyneet hieman
- En osaa sanoa

11. Millainen vaikutus on mielestäsi vieri Tn-T mittauksella ollut kotiin jääneiden asiakkaiden määriin?

- Kotiin jääneiden määrät ovat lisääntyneet merkittävästi
- Kotiin jääneiden määrät ovat lisääntyneet melko paljon
- Kotiin jääneiden määrät ovat lisääntyneet hieman
- Kotiin jääneiden määrät eivät ole muuttuneet
- Kotiin jääneiden määrät ovat vähentyneet merkittävästi
- Kotiin jääneiden määrät ovat vähentyneet melko paljon
- Kotiin jääneiden määrät ovat vähentyneet hieman
- En osaa sanoa

12. Kun rintakipupotilaiden EKG:ssä on sydäninfarktiin (ST-nousuinfarkti) viittavia muutoksia, kuinka tärkeänä lisätutkimuksena pidät vieri Tn-T mittauksia ensihoidossa?

- Erittäin tärkeänä
- Melko tärkeänä
- Vähemmän tärkeänä
- Ei tärkeänä

En osaa sanoa

13. Kun rintakipupotilaiden EKG:ssä on iskemiaan (ST-laskua) viittavia muutoksia, kuinka tärkeänä lisätutkimuksena pidät vieri Tn-T mittausta ensihoidossa?

Erittäin tärkeänä

Melko tärkeänä

Vähemmän tärkeänä

Ei tärkeänä

En osaa sanoa

14. Kun rintakipupotilaiden EKG:ssä ei ole sydäninfarktiin tai iskemiaan viittaavia muutoksia, kuinka tärkeänä lisätutkimuksena pidät vieri Tn-t mittausta ensihoidossa?

Erittäin tärkeänä

Melko tärkeänä

Vähemmän tärkeänä

Ei tärkeänä

En osaa sanoa

15. Voiko mielestäsi vieri Tn-t laitetta hyödyntää ensihoidossa myös, ei rintakipuisen potilaan tutkimuksissa?

Voi hyödyn- tää erittäin paljon	Voi hyödyn- tää melko paljon	Voi hyödyn- tää melko vähän	Ei voi hyö- dyntää	En osaa sanoa
---------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	------------------

16. Arvioi mahdollista potilaan antamaa palautetta ensihoitopalvelusta. Onko mielestäsi vieri Tn-T mittaus lisännyt tai vähentänyt potilastyytyväisyyttä?

Lisännyt merkittävästi

Lisännyt melko paljon

Lisännyt hieman

Ei ole lisännyt eikä vähentänyt

Vähentänyt merkittävästi

Vähentänyt melko paljon

Vähentänyt hieman

En osaa arvioida

17. Miten tärkeänä tiedonlähteenä mielestäsi konsultoitavat/vastaanottavat lääkärit ovat pitäneet ensihoidon tekemää vieri Tn-T mittausta.

Ei lainkaan tärkeänä	Vähemmän tärkeänä	Suhtautuneet neutraalisti	Melko tärkeänä	Erittäin tärkeänä	En osaa sanoa
-------------------------	----------------------	------------------------------	-------------------	----------------------	------------------

18. Hidastaako mielestäsi vieri Tn-T mittaus rintakipupotilaalle annettavaa ensihoitoa?

Hidastaa erittäin paljon

Hidastaa melko paljon

Hidastaa melko vähän

Ei Hidasta

En osaa arvioida

19. Onko mielestäsi Vieri Tn-T laitteelle tarvetta ensihoitoyksikössäsi?

Erittäin

Melko

Melko

Ei tarvetta

En osaa

paljon
tarvetta

paljon
tarvetta

vähän
tarvetta

sanoa

20. Tähän voit kirjoittaa palautetta kyselystä.