

Menetelmäkuvaus 1.8.3

EKG-koodaus

**Minnesotakoodi**

Muuttujat V2440-V2461

Referenssi: Reunanen A, Aromaa A, Pyörälä K, Punsar S, Maatela J, Knekt P. The Social Insurance Institution's coronary heart disease study. Publications of the Social Insurance Institution AL:21, Helsinki 1983, 125 pp.

**Kvantitatiivinen EKG**

Muuttujat: V2463-V2494

Referenssi: Ristola P. Suomalaisten EKG ja sydäntautikuoleman vaara. Kansaneläkelaitoksen julkaisu AL: 22, Helsinki 1983, 251 s.

18.3.1969

A u t o k l i n i k a n E K G - k o o d a u s

Lisäyksiä ja muutoksia Minnesota-koodiin ja ohjeita koodilistan käyttämiseksi.

Koodi IV (S-T-J- ja S-T-depressiot)

Autoklinikan S-T-koodauksessa noudatetaan Minnesota-koodista poikkeavia periaatteita.

S-T-segmentin depressiot jaetaan kolmeen eri tyyppiin (kuva):

IV<sub>I</sub> S-T-segmentti on horisontaalinen tai alaspäin kulkeva

IV<sub>S</sub> S-T-segmentti on nouseva, mutta ei saavuta perustaso (= janaa, joka yhdistää P-Q-segmentin loppupisteen seuraavan P-Q-segmentin loppupisteeseen) ennen muuttumistaan T-aalloksi. S-T-segmentin ja T-aallon muuttumiskohdan määrittäminen, katso kuvaa.

IV<sub>R</sub> S-T-segmentti on nouseva ja saavuttaa perustason ennen muuttumistaan T-aalloksi.

Kukin S-T-depression tyyppi jaetaan vaikeusasteisiin S-T-J-(tai S-T-) depression suuruuden mukaan.

1/1-7  
1/2-2  
3/3  
Samassa EKG:ssä voi eri kytkennöissä (kytkentöjä III ja aVR ei oteta huomioon) esiintyä kaikkia kolmea S-T-depression tyyppiä. Kukin EKG:ssä esiintyvä S-T-depression tyyppi koodataan erikseen pahimman esiintyvän vaikeusasteen mukaan.

S-T-depression esiintyessä koodataan myös vastaava kytkentä (k) seuraavalla tavalla:

Alanumero 1. - ao. S-T-depressio koodattu kytkennästä aVL, samantyyppinen depressio puuttuu muista kytkennöistä tai esiintyy niissä lievempänä.

Alanumero 2. - ao. S-T-depressio koodattu kytkennästä aVF, samantyyppinen depressio puuttuu muista kytkennöistä tai esiintyy niissä lievempänä.

Alanumero 3. - ao. S-T-depressio esiintyy muussa (muissa) kytkennässä (tai aVL:ssä ja aVF:ssä).

Edelläselostettua kytkennän koodausta ei suoriteta S-T-depression IV<sub>I</sub> 1,2 kohdalla.

Koodi V<sub>3</sub> (T-aalto)

Koodi V<sub>3</sub>:n esiintyessä koodataan vastaava kytkentä käyttäen numeroita 1,2,3 kuten S-T-depressioiden kytkentää koodattaessa.

3.3.1969 aVF ja aVL

Koodi VIII (Rytmihäiriöt)

Rytmihäiriöiden koodausta varten on kaksi saraketta.

1. Sarakkeeseen merkitään ekstrasystolet käyttäen seuraavia alanumeroita:

- 1 Useita ( $\geq 5/20$ ) multifokaalisia ventrikulaarisia lisälyöntejä
- 2 Useita ( $\geq 5/20$ ) unifokaalisia ventrikulaarisia lisälyöntejä
- 3 Muutamia (2-4/20) multifokaalisia ventrikulaarisia lisälyöntejä
- 4 Muutamia (2-4/20) unifokaalisia ventrikulaarisia lisälyöntejä
- 5 Satunnaisia ventrikulaarisia lisälyöntejä
- 6 Useita ( $\geq 5/20$ ) supraventrikulaarisia lisälyöntejä
- 7 Muutamia (2-4/20) supraventrikulaarisia lisälyöntejä
- 8 Satunnaisia supraventrikulaarisia lisälyöntejä
- 9 <sup>m</sup> ~~Kombinaatiot 1,2,3 tai 4 ja 6; 1,2,3 tai 4 ja 7.~~  
1-5 ja 6-8

Huom!

Ventrikulaarinen lisälyönti: leveä, deformaationunut, normaalista poikkeava QRS-kompleksi. Unifokaalinen: ekstrasystolet keskenään samannäköisiä.

Multifokaalinen: ekstrasystolet keskenään erinäköisiä.

Supraventrikulaarinen lisälyönti: ekstrasystolen QRS-kompleksi ei poikkea muodoltaan normaalista kompleksista.

2. Sarakkeeseen merkitään muut rytmihäiriöt käyttäen seuraavia numeroita:

1. Alla lueteltujen rytmihäiriöiden kombinaatiot
- 2-9 Kuten Minnesota-koodissa

LEPO-ENG:R KODDI

U. in 20-40000000

(Ei koodata, jos samalla johtuiskairid 2.4 tai I.1.

Ki-koodattavissa muutoksissa lepo-ajassa

- 1-1-1 Q/R (amplitudi) > 1/3 ja Q:n kesto > 0.03 sek .....I,II,V2-V6
1-1-2 Q:n kesto > 0.04 sek .....I,II,V1-V6
1-1-3 Q:n kesto > 0.04 sek ja R:n korkeus > 3 mm .....AVL
1-1-4 Q:n kesto > 0.05 sek .....III
ja > 1.0 mm Q-naltoa kytkennässä AVF
1-1-5 Q:n kesto > 0.05 sek .....AVF
1-1-6 QS-konfiguraatio, jos vierulassa prekordiaalisessa kytkennässä oikealla on R-naltoa (> 0.25 mm) .....V2-V6
1-1-7 QS-konfiguraatio (kaikki)V1-V4,V5 tai V6
1-2-1 Q/R > 1/3 ja Q:n kesto > 0.02 sek, mutta < 0.05 sek .....I,II,V2-V6
1-2-2 Q:n kesto > 0.03 sek, mutta < 0.04 sek .....I,II,V2-V6
1-2-3 QS-konfiguraatio .....II
1-2-4 Q:n kesto > 0.04 sek, mutta < 0.05 sek .....III
ja > 1.0 mm Q-naltoa kytkennässä AVF
1-2-5 Q:n kesto > 0.04 sek, mutta < 0.05 sek .....AVF
1-2-6 Q:n amplitudi > 5 mm .....III,AVF
1-2-7 QS-konfiguraatio (kaikki)V1-V5
1-2-8 R:n sadattuminen > 2 mm, jos samalla ei koodata
1.2. 1.2 tai 1.3, välttämättä .....V2-V3,V3-V4, V4-V5,V5-V6
1-3-1 Q/R > 1/5, mutta < 1/3, ja Q:n kesto > 0.02 sek, mutta < 0.03 sek .....I,II,V2-V6
1-3-2 QS-konfiguraatio, jos ei koodata 1.1 .....(mol.)V1-V2
1-3-3 Q:n kesto > 0.05 sek, mutta < 0.04 sek, ja R:n korkeus > 3 mm .....AVL
Q:n kesto > 0.05 sek, mutta < 0.04 sek .....III
ja Q-naltoa > 1.0 mm kytkennässä AVF
1-3-4 Q:n kesto > 0.05 sek, mutta < 0.04 sek .....AVF
1-3-5 QS-konfiguraatio .....(mol.)III,AVF

QRS:n akselin diviatio

(Ei koodata, jos ratulu QRS, 2.1, tai jos johtuiskairid, 2.4, I.1,2,4)

- 2-1 QRS:n positiivisten ja negatiivisten aaltojen summa = 0 tai positiivinen kytkennässä I, negatiivinen kytkennässä III, ja = 0 tai negatiivinen kytkennässä II
2-2 Oikea QRS-akseli +120° - -150° .....(kaikki)I,II,III
(QRS:n positiivisten ja negatiivisten aaltojen summa on negatiivinen kytkennässä I, ja = 0 tai positiivisen kytkennässä III, ja summa ei ole > 1/3 III:n suuruisesta)
2-3 Oikea (vapaaehtoinen koodi, ei 2.2) QRS-akseli +70° - +110° .....(kaikki)I,II,III
(QRS:n positiivisten ja negatiivisten hallausten summa = 0 tai negatiivinen kytkennässä I ja positiivinen kytkennässä II ja III)
2-4 Ektroosi akselin diviatio (suunnasta S1,SII,SIII) QRS-akseli -90° - -140° .....(kaikki)I,II,III
(QRS:n positiivisten ja negatiivisten hallausten summa on negatiivinen kussakin kytkennässä I,II,III)
Eksaarsinon akseli
QRS:n akseli suunnillaan 90° frontaalitasosta .....(kaikki)I,II,III
(QRS:n positiivisten ja negatiivisten hallausten summa = 0 kytkennässä I,II,III, tai niiden suunta on epäselvä)

Korkeus R-naltoa

(Ei koodata, jos johtuiskairid 2.4, I.1,2,4)

- 3-1 Vasen R:n korkeus > 26 mm .....V3,V6
R:n korkeus > 20 mm .....I,II,III,AVF
R:n korkeus > 12 mm .....AVL
3-2 Oikea R:n korkeus > 5.0 mm ja R/S (amplitudi) > 1, kun samalla R/S pienenne jossakin kytkennässä V1-V6 .....V1-V6
(I.1 ei koodata, jos ei samalla)
3-3 Vasen (vapaaehtoinen koodi, ei I.1) R:n korkeus > 15 mm, mutta < 20 mm .....I
tai > 35 mm .....AVF, V6, V7

S-T-J- ja S-T-a-depressio

(Ei koodata, jos johtuiskairid 2.4, I.1,2,4)

- 4-1 S-T-a-depressio > 1.0 mm ja S-T-segmentin horisontaalinen tai lämpeä (koodataan aina erillisellä T-muutoksella, kood. 1) .....I,II,III,AVL,AVF,V1-V6
4-2 S-T-J-depressio > 1.5 mm, mutta < 1.0 mm, ja S-T-segmentti horisontaalinen tai lämpeä (koodataan erillisellä T-muutoksella, koodi 1) .....I,II,III,AVL,AVF,V1-V6
4-3 S-T-J-depressio < 1.5 mm, mutta S-T-segmentti lämpeä ja ulottuu (tai T-naltoa alittaa) > 0.5 mm parissaan alapuolelle (koodataan samalla T-muutoksella, koodi 1) .....I,II,III,AVL,AVF,V2-V6

T-naltoa

(Ei koodata, jos johtuiskairid 2.4, I.1,2,4)

- 5-1 Negatiivinen T-naltoa, > 5 mm .....I,II,V2-V6
jos R:n korkeus > 5 mm .....AVL
jos QRS positiivinen positiivisen .....AVF
5-2 T-naltoa negatiivinen tai diffaainen (positiivinen-negatiivinen tai negatiivinen-positiivinen), negatiivinen osa > 1.0 mm, mutta < 5 mm .....I,II,V2-V6
jos R-naltoa > 5 mm .....AVL
jos QRS positiivinen positiivinen .....AVF
5-3 T-naltoa isoelektrinen, negatiivinen tai diffaainen (negatiivinen-positiivinen), negatiivinen osa < 1.0 mm .....I,II,V3-V6
(aVF ei koodata kytkennässä AVF)
jos R-naltoa > 5 mm .....AVL
(vapaaehtoinen koodi)
5-4 T-naltoa positiivinen ja T/E < 1/20 .....I,II,AVF,V3-V6

A-V-johtuiskairio

- 6-1 Tardillinen (3°) A-V-blokki (tyyry tai välttämätön) .....kaikki kytkennät
6-2 Osittainen (2°) A-V-blokki (2:1, 3:1 blokki, Wenckebach jne.) .....kaikki kytkennät
6-3 P-R-(P-Q)-aika > 0.22 sek .....I,II,III,AVL,AVF
6-4 Wolff-Parkinson-White syndrooma
P-R-(P-Q)-aika < 0.12 sek ja QRS:n kesto > 0.12 sek ja R:n nousun kesto > 0.06 sek (samassa QRS-kompleksissa) .....I,II,AVL,V4-V6
6-5 Lyhyt P-R-(P-Q)-aika < 0.12 sek vähintään kahden kytkennän P-R-(P-Q)-aika < 0.12 sek vähintään kolme kytkennän kaikissa lyönnissä, ja samalla ei koodata 2.7 .....I,II,III,AVL,AVF
tai 2.4

Kamionjohtuiskairio

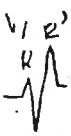
- 7-1 Tardillinen vasemmanpuolinen haarnakko (ei koodata, jos koodi 2.4) .....I,II,III,AVL,AVF
QRS:n kesto > 0.12 sek .....I,II,III,AVL,AVF
ja R:n nousun kesto > 0.06 sek .....I,II,AVL,V3-V6
7-2 Tardillinen oikeanpuolinen haarnakko (ei koodata, jos koodi 2.4) .....I,II,III,AVL,AVF
QRS:n kesto > 0.12 sek .....I,II,III,AVL,AVF
ja R' > h tai R:n nousun kesto > 0.06 sek .....V1,V2
7-3 Epätardillinen oikeanpuolinen haarnakko QRS:n kesto < 0.12 sek .....(kaikki)I,II,III,AVL,AVF
ja R' > R .....V1,V2
(ei koodata, jos samalla 1.2)
7-4 Intraventrikulaarinen blokki (jos ei 2.4, I.1,2) .....I,II,III,AVL,AVF
QRS:n kesto > 0.12 sek .....I,II,III,AVL,AVF
R' joka ei täytä koodin 1.2 tai 1.3 kriteeristöä .....V1,V2
7-6 Epätardillinen vasemmanpuolinen haarnakko QRS:n kesto > 0.10 sek, mutta < 0.12 sek, ja Q-naltoa puuttuu .....(kaikki)I,AVL,V3 tai V6

Rytihäiriöt

- 8-0 Alla luokiteltujen rytmihäiriöiden kategoria
8-1 Useita atriaalisen, nodulaarisen tai ventrikulaarisen lämpöäseja (10 <= 120/min)
8-2 Ventrikulaarinen takykardia (> 100/min)
8-3 Ektroavaria tai -luputus
8-4 Supraventrikulaarinen takykardia (> 100/min)
8-5 Ventrikulaarinen (idioventrikulaarinen) rytmi (> 100/min)
8-6 A-V-nodalirytmä ( > 100/min) (negatiivinen T-naltoa kytkennässä AVF ja P-R-aika > 0.12 sek yhdessä kytkennässä) .....I,II,III,AVL,AVF
8-7 Sinustakykardia (> 100/min)
8-8 Sinusbradykardia (< 50/min)
8-9 Edellä mainitsemattomat rytmihäiriöt

Muuta lepo-ajan muutoksia

- 9-0 Alla luokiteltujen koodien kombinatiot (markeerattavat kullakin erikseen)
9-1 Naltoa QRS:n amplitudi QRS:n kokonaiskorkeus < 5 mm .....(kaikki)I,II,III
tai QRS:n kokonaiskorkeus < 12 mm .....(kaikki)V1-V6
9-2 S-T-segmentin nousu > 1.0 mm .....I,II,III,AVL,AVF,V3
tai S-T-segmentin nousu > 2.0 mm .....V1-V6
(ei koodata, jos 1.1, I.1,2,4)
9-3 P-aallon amplitudi > 2.5 mm .....II,III,AVF
9-4-1 QRS:n transmittiokanta sivalla kytkennässä V3 tai V4
9-4-2 QRS:n transmittiokanta sivalla kytkennässä V3 tai V4
9-5 T-aallon korkeus > 12 mm .....I,II,III,AVL,AVF,V1-V6
9-6 Epätyypiset lyhyet, jotka johtuvat huojuneista perikardiasta, "edulla" tai muusta tavanomaisista häiriöistä.



-II-



Q' Q-naltoa VS

AVR posit

ei 7.7.2.4 6.4

ei 2.1, 2.4

## 4.3.2. Mittausryhmä, sen koulutus ja työskentelytapa

EKG:ien ja niistä mitattujen yksityiskohtien suuren lukumäärän vuoksi mittaustyön suoritti 9 henkilöä käsittänyt ryhmä. Näistä ainoastaan mittaustyön lisäksi muun ryhmän koulutuksesta huolehtinut henkilö (P.R.) oli lääkäri. Osa mittaajista oli aikaisemmin perehtynyt Minnesota-koodin mukaiseen luokitukseen, ja heidän koulutusjaksonsa pituus käytännön harjoituksineen oli n. 20 tuntia. Muille opetettiin elektrofysiologian alkeita, EKG:n rekisteröintiin liittyviä seikkoja sekä EKG:n aikaintervallien, akselien, amplitudien ja perusviivojen määritelmiä hieman perusteellisemmin. Oppijakso oli kaikkiaan n. 28 tuntia. Koulutuksen päätyttyä tilanne arvioitiin esitestin avulla. Kukin mittaaja mittasi kahdesti 60 EKG:a 20 EKG:n erissä satunnaisessa järjestyksessä. Saatujen kokemusten perusteella mittaussäännöt kirjoitettiin lopulliseen muotoonsa (liite 2), ja eräät mittaajista saivat lisäkoulutusta.

Varsinaisen tutkimusaineiston n. 11 000 EKG:a jaettiin mittaajille siten satunnaistamalla, että kukin heistä sai mitattavakseen 9–11 eri tutkimuspaikkakunnan EKG:eja 100–200 kappaletta kultakin. Mittaustyö suoritettiin täysin yksilöllisesti neuvottelematta muiden mittaajien kanssa. Mittausryhmän lääkärin suoritti kaikki P- ja T-akselien, PTF-V<sub>1</sub>:n ja S-T-segmentin määritykset. Keskimääräinen mittaussopeus oli 8–10 EKG:a tunnissa. Kaikkiaan mittaustyö kesti n. 9 kk.

## 4.3.3. Mitatut EKG-yksityiskohdat

EKG:sta tehdyt mittaukset on esitetty visuaalisesti kuvassa 2. Liitteenä 2 on mittausr ryhmän jäsenten käyttämä yksityiskohtainen mittaussäännöstö. Periaatteena oli EKG-viivottimen avulla mitata mahdollisimman tarkasti useita EKG:n aikaintervalleja ja amplitudeja sekä määrittää silmämääräisesti eräitä akseleita. Mittaustulokset merkittiin erityiseen koodituslomakkeeseen (liite 3).

Sydämen lyöntitiheys laskettiin kytkennän I molemmista päistä mitattujen lukujen keskiarvona. PQ-aika, QRS-leveys ja QT-aika mitattiin 10 ms:n tarkkuudella siitä bipolaarisesta raajakytkenästä, jossa ne visuaalisen tarkastelun perusteella olivat pisimmät. Jälkikäteisesti laskettiin QT-mittausten ja sydämen lyöntitiheyden perusteella Bazett'in (1918) mukaiset korjatut QT-ajat (QT<sub>c</sub>), jolloin

$$QT_c = \frac{QT}{\sqrt{R-R}}$$

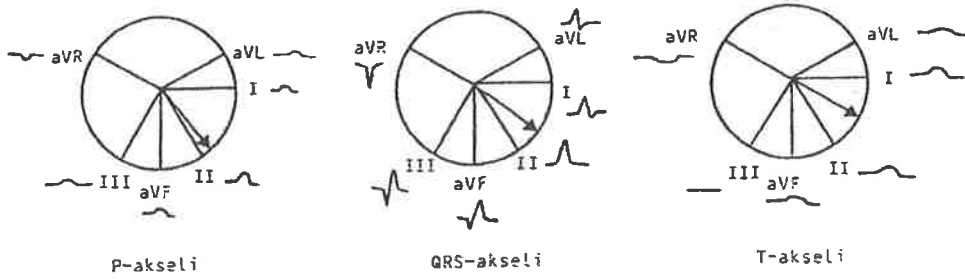
QRS-alkunousu rekisteröitiin 10 ms:n tarkkuudella V<sub>5</sub>- ja V<sub>6</sub>-kytkennöistä ja pitempi näistä valittiin lopulliseksi tulokseksi. Kaikki amplitudit mitattiin 0,5 mm:n tarkkuudella.

R- ja S-amplitudien mittauksessa käytettiin lähtökohtana PQ-perusviivaa ja T-amplitudien mittauksessa TP-perusviivaa (T-aaltoa seuraava U-aalto pois

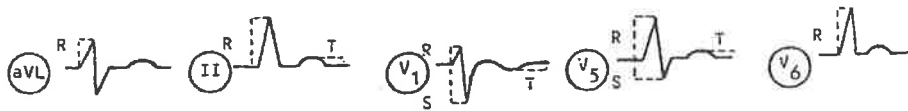
AIKAINTERVALLIT



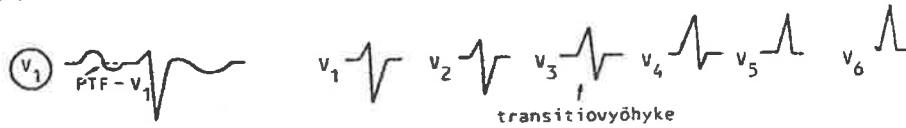
FRONTAALITASON AKSELIT



R-, S-, T-AMPLITUUDIT



MUUT



Kuva 2. Mitatut EKG-yksityiskohdat.

laskettuna). R-aalto määritettiin kytkennästä  $V_6$ , mikäli se oli suurempi kuin  $R-V_3$ .  $V_1$ - ja  $V_5$ -kytkennöistä mitattiin S-aalto. T-aalto valittiin mittauskohteeksi kytkennöistä II,  $V_1$  ja  $V_5$ .

Ns. »P-terminal force»,  $V_1$  (PTF- $V_1$ ) määritettiin Morrisin ym. (1964) esittämän periaatteen mukaisesti. Tällöin  $V_1$ -kytkennän P-aallon loppuosan amplitu-

di mitattiin millimetreinä ja kesto sekunteina. PTF-V<sub>1</sub>:n lopullinen lukuarvo saatiin kertomalla mainitut mittaustulokset keskenään.

Frontaalitason P-, QRS- ja T-akselin suunnan selvittäminen tapahtui silmämääräisesti raajakytkennoistä heksa-akσιαalisella menetelmällä 10 asteen tarkkuudella. Kaikkia kuutta raajakytkentää tarkastelemalla P- ja T-akselit paikannettiin niiden kahden kytkennän akselien väliin, joissa P- tai T-aallot olivat korkeimmat. QRS-akselia määritettäessä tarkasteltiin kuuden raajakytkennän positiivisten ja negatiivisten heilahdusten pinta-aloja. Lähtökohdaksi valittiin se kytkentä, jossa QRS-kompleksi oli transitionaalisin. QRS-akselin tiedettiin poikkeavan tämän kytkennän akselista n. 90°, ja sen tarkka suunta arvioitiin muiden raajakytkentöjen avulla.

Transitiovyöhyke määritettiin rintakytkentöjen QRS-kompleksien avulla seitsemää luokkaa käyttäen. ST-segmentti kartoitettiin 2-luokkaisena muuttujana siten, että Minnesota-koodin 4.1–3 mukainen löydös merkitsi poikkeavaan luokkaan sijoittamista.

Suoritettujen mittausten perusteella laskettiin myös kaksi sydämen vasemman kammion hypertrofiaa kuvastavaa indeksiä. Sokolowin ja Lyon'in (1949) mukainen indeksi saatiin, kun laskettiin rintakytkennöistä S-V<sub>1</sub> + R-V<sub>5</sub> (tai R-V<sub>6</sub> mikäli se oli suurempi). Romhiltin ja Estesin (1968) pisteluku puolestaan koostui kuudesta osakomponentista. EKG:ssa todettu suuri R- tai S-aalto, poikkeava ST-segmentti tai poikkeava PTF-V<sub>1</sub> merkitsivät kukin 3 pistettä (ja puuttuessaan 0 pistettä), poikkeava vasen QRS-akseli 2 pistettä ja poikkeava QRS-leveys tai QRS-alkunousu kumpikin 1 pistettä. Maksimaalinen pisteluku tässä indeksissä on siis 13 ja jo 5 pisteen katsotaan merkitsevän vasemman kammion hypertrofiaa.

Eräissä tapauksissa yksittäistä EKG-muuttujaa ei voitu mitata (esim. P-akseli ja T-aallot eteisvärinän yhteydessä). Liitetaulukoissa A1 ja A2 on esitetty muuttujakohtaisesti mittaamatta jätetyt lukumäärät.

EKG-muuttujia luokiteltaessa käytettiin eräissä tapauksissa samoja luokittelurajoja kuin Minnesota-koodissa (ST-segmentti, transitiovyöhyke, useimmat muuttujat mittauksen luotettavuutta arvioitaessa). S-V<sub>1</sub> + R-V<sub>5</sub> (V<sub>6</sub>):n. Romhiltin ja Estesin pisteluvun ja PTF-V<sub>1</sub>:n osalta luokittelu oli yleensä sama kuin alkuperäisissä raporteissa esitetty. Erityisesti kuolleisuutta tarkasteeltaessa monet EKG-muuttujat luokiteltiin kuitenkin tätä tutkimusta varten tehtyä jaottelea käyttäen, sillä tutkimuksen eräänä tarkoituksena oli selvittää pienten EKG-muutosten ennustearvoa.

KVANTITATIIVISEN EKG-TUTKIMUKSEN MITTAUSOHJEET

Mittauksia ei suoriteta, mikäli EKG:ssa on osittainen (II<sup>0</sup>) tai täydellinen (III<sup>0</sup>) eteis-kammiokatkos (6,1 - 2), WPW (6,4) tai vasen tai oikea täydellinen haarakatkos (7,1 - 2). Tällöin koodituslomakkeen toiseksi viimeiseen sarakkeeseen (31, EM) merkitään 1. Jos on ilmeistä, että kytkennät ovat EKG:a rekisteröitäessä vaihtuneet, merkitään lomakkeen viimeiseen sarakkeeseen (32, KV) 1, eikä mittauksia suoriteta.

Sydämen lyöntitiheys (V2463)

mitataan EKG-viivottimen avulla I-kytkennästä. Suoritetaan 1 mittaus kytkennän kummastakin päästä ja valitaan tulokseksi niiden keskiarvo. Jos keskiarvo ei ole kokonaisluku, pyöristetään ,5:een päättyvät luvut aina lähimpään parilliseen lukuun. Tämä pyöristys tehdään tiheyslukujen jakauman epätasaisuuden välttämiseksi. Mikäli EKG:ssa on eteisvärinä tai -lepatus (8,3), suoritetaan mittaus visuaalisen tarkastelun perusteella valituista nopeimmista ja hitaimmista kohdista ja tulokseksi valitaan niiden keskiarvo. Mittaustarkkuus on 1 lyönti/min. (Kortti 902, sarakkeet 12 - 14.)

PQ-aika, QRS-kesto ja QT-aika (V2464 - V2466)

mitataan siitä I-, II- tai III-raajakytkennästä, missä mitattava suure visuaalisen tarkastelun perusteella on pisin. Valitaan yksi tyypillinen kompleksi, josta mittaus suoritetaan. Mittaustarkkuus on 0,01 s. Kooditusesimerkit: PQ-aika 0,16 kooditetaan 16:na (sarakkeet 15 - 16), QRS-kesto 0,08 kooditetaan 08:na (sarakkeet 17 - 18) ja QT-aika 0,32 kooditetaan 32:na (sarakkeet 19 - 20). Mikäli EKG:ssa on eteisvärinä tai -lepatus (8,3), PQ- ja QT-ajat kooditetaan 99:nä.



### QRS-alkunousun kestoaika (V2467)

mitataan  $V_5$ - tai  $V_6$ -kytkennöistä QRS-kompleksin alusta sen korkeimpaan huippuun 0,01 s:n tarkkuudella. Valitaan se kytkentä, jossa tämä aika pitempi. Kooditusesimerkki: 0,04 kooditetaan 04:na. (Sarakkeet 21 - 22.)

### Keskimääräinen P-akseli (V2468)

arvioidaan silmämääräisesti käyttäen apuna 6-akselista referenssikuviota. Arviointi perustuu siihen, että katsotaan, missä I-, II-, III-, aVR-, aVL- tai aVF-kytkennöistä P-aallot ovat korkeimmat, jolloin akseli paikantuu niiden 2 kytkennän akselin väliin, joissa P-aalto on korkein. Arviointi suoritetaan  $10^{\circ}$ :n tarkkuudella. Kooditetaan etumerkillisenä 3-numeroisena muuttujana, esim.  $+60^{\circ}$  kooditetaan +060:na. P-aallon akselia ei voida määrittää, jos EKG:ssa on eteisvärinä (8,3) tai nodaalirytmi (8,6) - P-I on negatiivinen. Tällöin kooditetaan 9999. (Sarakkeet 23 - 26.)

### Keskimääräinen QRS-akseli (V2469)

arvioidaan silmämääräisesti käyttäen apuna 6-akselista referenssikuviota. Arviointi perustuu siihen, että etsitään I-, II-, III-, aVR-, aVL- ja aVF-kytkennöistä kytkentä, jossa QRS on "transitionaalinen". Toisin sanoen sen positiivisen heilahduksen pinta-ala on lähes yhtä suuri kuin negatiivisen heilahduksen pinta-ala. QRS-akseli poikkeaa tämän kytkennän akselista n.  $90^{\circ}$ , ja sen suunta voidaan päätellä katsomalla, missä kytkennöissä QRS on positiivisin. Jos esim. aVL-kytkennässä on transitionaalinen QRS-kompleksi, jonka negatiivinen pinta-ala on pienempi kuin positiivinen pinta-ala ja II-kytkennässä on positiivisin QRS-kompleksi, sijaitsee QRS-akseli II-kytkennästä I-kytkentään päin, ja sen suunta arvioidaan aVL:n QRS-kompleksin positiivisten ja negatiivisten pinta-alojen suhteista. Jos transitionaalista kompleksia ei löydy mistään kytkennästä, määritetään QRS-akseli katsomalla, missä kahdessa kytkennässä QRS-akseli on positiivisin. Tällöin QRS-akseli paikantuu näiden kytkentöjen akselien väliin. QRS-akseli arvioidaan  $10^{\circ}$ :n tarkkuudella ja

kooditetaan etumerkillisenä 3-numeroisena muuttujana. Kooditus-esimerkki:  $-150^{\circ}$  kooditetaan  $-150$ :nä. QRS-akselia ei määritetä, jos raajakytkennoissä on "low voltage" (9,1), toisin sanoen QRS-amplitudit ovat pienemmät kuin 5 mm. Samoin ei QRS-akselia voida määrittää niissä tapauksissa, joissa kaikissa I-, II-, III-, aVR-, aVL- ja aVF-kytkennöissä on transitionaalinen QRS, toisin sanoen R- ja S-heilahdukset ovat yhtä suuret. Näissä kahdessa tapauksessa merkitään koodiksi 9 999. (Sarakkeet 27 - 30.)

#### Keskimääräinen T-akseli (V2470)

arvioidaan silmämääräisesti käyttämällä 6-akselista referenssi-kuviota. Arviointi perustuu siihen, että katsotaan, missä I-, II-, III-, aVR-, aVL- ja aVF-kytkennöistä T-aallot ovat korkeimmat, jolloin T-aallon akseli paikantuu niiden kahden kytkennän väliin, joissa T-aallot ovat korkeimmat. Arviointi suoritetaan  $10^{\circ}$ :n tarkkuudella. Kooditetaan etumerkillisenä 3-numeroisena muuttujana. Kooditus-esimerkki:  $+30^{\circ}$  kooditetaan  $+030$ :na. (Sarakkeet 31 - 34.)

#### Transitiovyöhyke (V2471)

määritetään  $V_1 - V_6$ -kytkennöistä. Valitaan kohta, jossa R-aallon korkeus on yhtä suuri kuin S-aallon syvyys (käytetään siis amplitudeja). Kooditetaan seuraavasti:

- 0 = Transitio ennen  $V_1$ :tä
- 1 = Transitio  $V_1$ :ssä tai  $V_1$ :n ja  $V_2$ :n välillä
- 2 = Transitio  $V_2$ :ssa tai  $V_2$ :n ja  $V_3$ :n välillä
- 3 = Transitio  $V_3$ :ssa tai  $V_3$ :n ja  $V_4$ :n välillä
- 4 = Transitio  $V_4$ :ssa tai  $V_4$ :n ja  $V_5$ :n välillä
- 5 = Transitio  $V_5$ :ssa tai  $V_5$ :n ja  $V_6$ :n välillä
- 6 = Transitio  $V_6$ :ssa tai  $V_6$ :sta vasemmalle

R-, S- ja T-amplitudit

R-aallon korkeus mitataan PQ-segmentin perusviivan yläreunasta R-aallon huippuun, S-aallon korkeus PQ-segmentin perusviivan alareunasta S-aallon syvimpään kohtaan. Mikäli T-aalto on posi-

tiivinen, sen korkeus mitataan T-aallon ja P-aallon välisen peruslinjan (T-aaltoa seuraava U-aalto pois laskettuna) yläreunasta T-aallon huippuun. Mikäli T-aalto on kokonaan negatiivinen sen syvyys mitataan em. peruslinjan alareunasta T-aallon syvimmän kohdan alareunan. Mikäli T-aalto on bifaasinen (positiivinen-negatiivinen tai negatiivinen-positiivinen), mitataan kumpikin osa erikseen em. peruslinjaa käyttäen ja saatujen lukemien summa valitaan lopulliseksi tulokseksi.

Mittaukset suoritetaan 0,5 mm:n tarkkuudella ja kooditetaan 3-numeroisina muuttujina. T-aaltomittaukset varustetaan etumerkillä. Kooditus esimerkkejä: RaVL = 12,5 mm kooditetaan 125:nä. TV<sub>5</sub> = + 5,5 mm kooditetaan +055:nä. TV<sub>5</sub> = - 2,5 mm kooditetaan -025:nä. Mikäli EKG:ssa on eteisvärinä tai -lepatus (8,3), T-aalto kooditetaan 9 999:nä.

Mikäli R-aallon, S-aallon tai T-aallon korkeus vaihtelee esim. hengityksen vaikutuksesta, mitataan matalin ja korkein aalto ja tulokseksi otetaan näiden 2 mittauksen keskiarvo. Suoritetaan seuraavat mittaukset:

RaVL (sarakeet 36 - 38) (V2472)

R-II (sarakeet 39 - 41) (V2473)

T-II (sarakeet 42 - 45) (V2474)

RV<sub>1</sub> (sarakeet 46 - 48) (V2475)

SV<sub>1</sub> (sarakeet 49 - 51) (V2476)

TV<sub>1</sub> (sarakeet 52 - 55) (V2477)

(V<sub>3</sub>:n amplitudeja ei mitata, sarakeet 56 - 65 = blanko)

RV<sub>5</sub> (sarakeet 66 - 68) (V2480)

SV<sub>5</sub> (sarakeet 69 - 71) (V2481)

TV<sub>5</sub> (sarakeet 72 - 75) (V2482)

RV<sub>6</sub> (kortti 903, sarake 12 - 14) mikäli se on korkeampi kuin

RV<sub>5</sub> (V2483)

(V<sub>6</sub>:n S- ja T-amplitudeja ei mitata, sarakeet 5 - 20 varataan Romhilt-Estesin osakriteereille, sarake 21 = blanko).

- Sokolow-Lyonin indeksi (SV<sub>1</sub> + RV<sub>5</sub> tai RV<sub>6</sub>) (V2491)

Lasketaan yhteen SV<sub>1</sub> ja RV<sub>5</sub> tai RV<sub>6</sub>; viimeksi mainituista valitaan kytkentä, jossa R-aalto on korkein. (Sarakeet 22 - 24.)

Romhiltin ja Estesin pisteluku (V2490)

Sarakkeisiin 15 - 20 merkitään kustakin osakriteeristä joko ao. pisteluku, jos muutokset täyttävät ehdon tai 0, jos ehdot jäävät täyttämättä. Varsinainen yhteenlaskettu Romhiltin ja Estesin pisteluku saadaan (koneellisesti) laskemalla osakriteerien pisteluvut yhteen. (Sarakkeet 25 - 26.)

1. Amplitudikriteerit yksi tai useampi seuraavista = 3 pistettä.

a) Suurin R- tai S-aalto raajakytkennöissä  $\geq 20$  mm

b) S-aalto  $V_1$ :ssä tai  $V_2$ :ssa  $\geq 30$  mm

c) R-aalto  $V_5$ :ssä tai  $V_6$ :ssa  $\geq 30$  mm

(Sarake 15) (V2484)

2. ST-segmenttikriteerit ST-segmentin lasku (Minnesota-koodi

4.3.1 - 3), joka on vastakkainen QRS-akselin pääasialliselle

suunnalle. I-kytkennöissä, mikäli QRS-akseli  $+300 - -30^\circ$ ,

aVL-kytkennässä, mikäli QRS-akseli  $+0^\circ - -60^\circ$ , II-kytkennässä,

mikäli QRS-akseli  $+30^\circ - +90^\circ$ ,  $V_4$ -,  $V_5$ - tai  $V_6$ -kytkennässä,

mikäli QRS-kompleksi pääasiassa positiivisena. Em. ST-muutos

= 3 pistettä. (Sarake 16) (V2485)

3. Vasemman eteisen kriteeri Morrisin indeksi  $\leq -0,04 = 3$

pistettä. (Sarake 17) (V2486)

4. Akselikriteeri akseli vasemmalla  $-30$  tai enemmän = 2 pistettä.

(Sarake 18) (V2487)

5. Kestokriteerit QRS:n kesto  $\geq 0,09$  sekuntia = piste. (Sarake

19) (V2488)

QRS-alkunousun kesto  $V_5$ :ssä tai  $V_6$ :ssa  $\geq 0,05$  sekuntia = 1

piste. (Sarake 20) (V2489)

Maksimi on 13 pistettä. 5 pistettä tai enemmän katsotaan merkitsevän vasemman kammion hypertrofiaa. 4 pistettä katsotaan merkitsevän mahdollista vasemman kammion hypertrofiaa.

Morrisin indeksi (V2492)

mitataan kytkennästä  $V_1$  P-aallon jälkimmäisen osan,  $P^1$ :n, kesto

sekunteina sekä korkeus tai syvyys millimetreinä. Luvut kerro-

taan keskenään ja indeksi varustetaan etumerkillä riippuen sii-

tä, onko  $P^1$  positiivinen vai negatiivinen. Kooditus esimerkki:

$-0,04 = -040$ ,  $+0,015 = +015$ . (Positiivinen  $P^1$  mitataan perus-

viivan alareunasta  $P^1$ :n korkeimman kohdan alareunaan. Negatiiv-

inen  $P^1$  mitataan peruslinjan yläreunasta  $P^1$ :n syvimman kohdan

yläreunaan). (Sarakkeet 27 - 30.)