

Jani Rankinen, Essi Ryödi ja Kjell Nikus

## Sydänlihaksen iskemia ja haarakatkos – miten tunnistan hätätilanteet?

ST-nousuinfarkti on päivystyksellinen hätätilanne, jonka akuuttivaiheen diagnostiikassa EKG on tärkein työkalu. Kuitenkin 15 %:lla sepelvaltimotautikohtaukseen sairastuneista havaitaan leveä QRS-heilahdus, jolloin totuttuja ST-nousuinfarktin diagnostisia EKG-kriteereitä ei voida käyttää. Uusi vasen tai oikea haarakatkos eivät ainoana löydöksenä viittaa sydänlihasiskemiaan. Tuoreet tutkimukset korostavat ST-segmentin ja R- tai S-aallon suhteen merkitystä infarktidiagnostiikassa leveän QRS-heilahduksen yhteydessä.

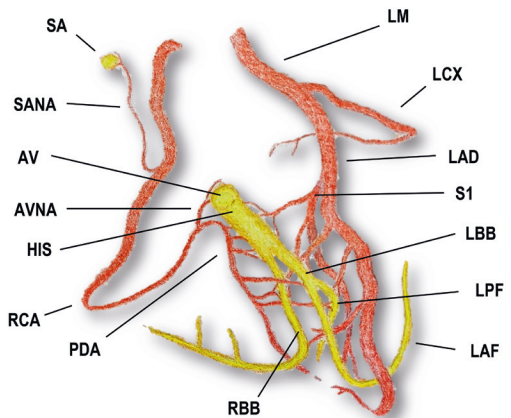
Sydänsähkökäyrän (EKG) QRS-kompleksin kesto on pidentynyt, kun QRS-heilahduksen leveys on vähintään 120 ms. Keston pidentymistä aiheuttavat tavallisesti haarat tai haarakatkokset, mutta taustalla voivat olla myös lääkevaikutus, erilaiset sydänsairaudet tai sairastettu sydäninfarkti. Pidentyneeseen QRS-heilahdukseen liittyy lähes aina ST-tason ja T-aallon muotoon vaikuttava repolarisaatiohäiriö, mikä vaikeuttaa sydänlihaksen mahdollisen hapenpuutteen arvioimista ja siten sepelvaltimotautikohtauksen tunnistamista. Samassa potilasjoukossa korostuvat epätyypilliset oireet, ja rintakivun sijaan johtava oire on usein hengenahdistus (1). ST-nousuinfarktille (ST-elevation myocardial infarction, STEMI) diagnostisten EKG-muutosten tunnistaminen jo hoitoketjun alkuvaiheessa haarakatkoksesta huolimatta on potilaan ennusteen kannalta elintärkeää ja vaikuttaa hoidon kiireellisyyteen (2,3).

Tuoreissa sydäninfarktin diagnostiikkaa käsittelevissä kansainvälisissä julkaisuissa korostetaan EKG-tulkinnan merkitystä päivystykselliseen sepelvaltimoiden varjoainekuvaukseen ohjauksessa tilanteissa, jossa tutut ST-nousuinfarktin diagnostiset kriteerit eivät täyty tai niitä ei voida käyttää, mutta potilaalla voi silti olla okklusiivinen eli tukkiva sydäninfarkti (occlusive myocardial infarction, OMI) (4,5). Tällaisia ovat esimerkiksi OMI:t haarakatkosten tai kammiohypertrofian yhteydessä. Esittelemme artikkelissamme yleisimpiä haarakatkosiin ja

sydänlihaksen hapenpuutteeseen liittyviä sudenkuoppia ja keinoja niiden välttämiseen.

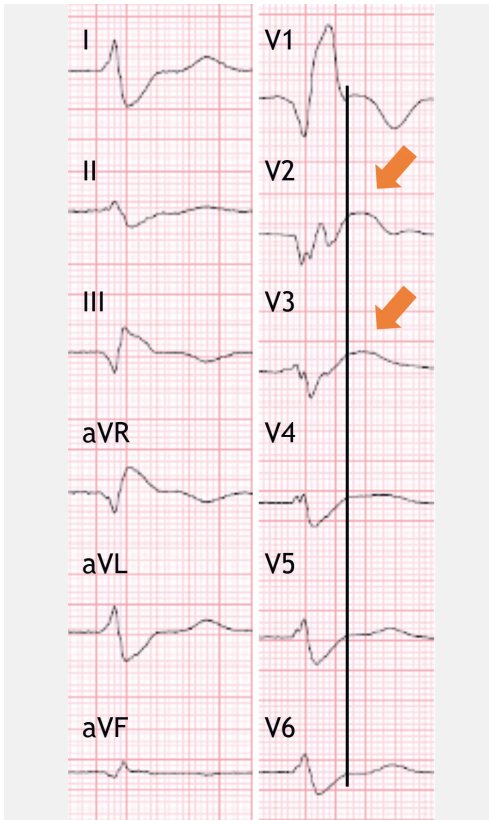
### Iskemia ja oikea haarakatkos

Kammionsisäinen johtoratajärjestelmä ja sepelvaltimokierto esitetään **KUVASSA 1**. Oikea haarakatkos (right bundle branch block, RBBB) on



**KUVA 1.** Kammionsisäinen johtoratajärjestelmä ja sepelvaltimokierto. Vasenvoittoisessa sepelvaltimopuustossa (noin 15 % väestöstä) taakse laskeva sepelvaltimohaara (PDA) saa alkunsa vasemmasta kiertävästä sepelvaltimosta (LCX).

SA = sinussolmuke; SANA = sinoatriaalivaltimo; AV = AV-solmuke; AVNA = AV-solmukevaltimo; HIS = Hisin kimppu; LAD = vasen eteenlaskeva sepelvaltimo; LAF = vasemman johtoradan etuhaarake; LBB = johtoradan vasen haara; LM = vasemman sepelvaltimon päärunko; LPF = vasemman johtoradan takahaarake; RCA = oikea sepelvaltimo; RBB = johtoradan oikea haara; S1 = septaalihaarake



**KUVA 2.** Iäkäs nainen lähetettiin hengenahdistuksen ja rintakivun vuoksi päivystykseen. EKG:ssä todettiin bifaskikulaarikatkos (oikea haarakatkos eli RBBB sekä takahaarakkeen katkos). Todettuja johtumishäiriöitä selittivät samanaikaiset oikean ja vasemman sepelvaltimon ahtaumat. Laaja infarkti johti vasemman kammion vaikeaan toimintahäiriöön. Huomaa rS-tyyppinen QRS-heilahdus kytkennöissä I ja aVL merkinä QRS-akselin kääntymisestä oikealle takahaarakekatkoksen takia. ST-nousu erityisesti kytkennässä V<sub>3</sub> voisi jäädä helposti huomaamatta sekoittuessaan osaksi QRS-heilahdusta. Piirretty pystyviiva helpottaa J-pisteen määrittämistä eri rintakytkennoissä.

yleisin haarakatkos sydäninfarktin yhteydessä. RBBB:n ei katsota estävän ST-nousuinfarktin EKG-diagnostiikkaa. Kun QRS-kompleksi on kestoaltaan normaali tai pientynyt, mahdollinen iskeeminen ST-nousu tai ST-lasku mitataan QRS-heilahduksen lopusta eli J-pisteestä. Käytäntö on kuitenkin osoittanut, että ST-nousut voivat herkästi jäädä huomaamatta kytkennöissä V<sub>1-3</sub> (KUVA 2).

Pienenkin ST-nousun näissä kytkennöissä tulee herättää iskemiaepäily, sillä RBBB:ssä ST-tason tulisi olla isoelektrinen tai lievästi laske-

nut sekundaarisen repolarisaatiohäiriön vuoksi (2). RBBB:ssä voi olla vaikeaa määrittää J-piste oikeanpuoleisissa rintakytkennoissä, mikä saattaa hankaloittaa ST-nousun tai -laskun arvioimista ja siten iskemiadiagnostiikkaa. J-piste on kuitenkin yleensä helposti määriteltävissä osasta rintakytkennojä, kuten KUVASSA 2 kytkennöistä V<sub>4-6</sub>, mikä helpottaa iskeemisen ST-tason erottamista QRS-heilahduksesta.

Puhtaasti takaseinään (anatomisesti sivuseinä) rajoittuva ST-nousuinfarkti aiheuttaa tyypillisesti resiprokaalisen ST-laskun kytkentöihin V<sub>2-4</sub> ja ST-nousut vain lisäkytkentöihin V<sub>7-9</sub>. Sepelvaltimotautikohtauksen yhteydessä EKG:tä tulkittaessa oikeanpuoleisten rintakytkennojen ST-laskuja voidaan erehtyä pitämään RBBB:n aiheuttamina, ja ST-nousuinfarkti saattaa jäädä toteamatta ilman selän puolelta rekisteröityjä EKG:n lisäkytkentöjä. Vertailu vanhoihin EKG-rekisteröinteihin saattaa paljastaa tällaisen iskemian aiheuttaman ”syventyneen” ST-laskun, joskin 15-kytkentäisen EKG:n rekisteröinnin pitäisi kuulua jokaisen rintakiputilaan diagnostiikkaan. Tällaiselle ”liian suurelle” ST-laskulle ei ole määritelmää, mutta käytännön kokemus on osoittanut, että pelkkä RBBB aiheuttaa harvoin yli 2 mm:n ST-laskua rintakytkennoihin ilman iskemiaa.

Rintakiputilaalla todettava uusi RBBB ei ainoana löydöksenä viittaa sydänlihaksen happepuutteeseen, vaan mahdolliseen keuhkoemboliaan. Sen sijaan varman sydänlihaskemian yhteydessä todettava uusi RBBB on suuren vaaran merkki. RBBB voi aiheutua vasemman sepelvaltimon eteen laskevan haaran (left anterior descending, LAD) tukoksesta, mikä saattaa johtaa laajaan infarktiin ja vasemman kammion pumppaustehon heikkenemiseen (2).

Vielä suurempaan vaaraan viittaa, jos RBBB:n lisäksi todetaan uusi vasemman etuhaarakkeen katkos (left anterior fascicular block/hemiblock, LAFB tai LAHB) (2). Tällöin kyseessä on todennäköisesti LAD:n alkusosan tai jopa vasemman sepelvaltimon päärungon tukos, sillä nämä molemmat johtoradan osat saavat verenkiertonsa LAD:n septaalihäärän kautta (KUVA 1).

Huomattavasti harvinaisempi, mutta vielä suuremman riskin EKG-löydös on RBBB:n

ja vasemman takahaarakkeen katkoksen (left posterior fascicular block/hemiblock, LPFB tai LPHB) yhdistelmä. Sydäninfarktin yhteydessä tämä EKG-löydös viittaa usein sekä LAD:n että oikean sepelvaltimon (right coronary artery, RCA) merkittäviin ahtaumiin (**KUVA 2**) (2).

## Iskemian ja vasen haarakatkos

Kammioiden johtoratajärjestelmän vasen haara saa verenkiertonsa sekä LAD:stä että RCA:sta ennen jakautumistaan etu- ja takahaarakkeeseen (**KUVA 1**). Uusi vasen haarakatkos (left bundle branch block, LBBB) infarktin yhteydessä on yleensä merkki monisuonitaudista, jossa LAD on tukoksen aiheuttava ”culprit-suoni” ainakin puolessa tapauksista (2,6).

Uusi LBBB sydäninfarktin yhteydessä on usein huonon ennusteen merkki, joka ei nykytiedon perusteella kuitenkaan viittaa ainoana löydöksenä sepelvaltimon akuuttiin täystukokseen eikä siten ole sepelvaltimoiden välittömän varjoainekuvauksen aihe (7). LBBB voi vaikeuttaa sydänlihaksen hapenpuutteen tulkintaa mutta ei välttämättä estä sitä kokonaan. Seuraavassa esittelemme muutamia EKG-muutoksia, jotka voivat viitata sepelvaltimon akuuttiin täystukokseen ja ovat välittömän varjoainekuvauksen aihe.

Tavanomaisessa LBBB:ssä on keskenään erisuuntaiset ST-tason ja T-aallon muutokset. Tämä tarkoittaa sitä, että kytkennöissä, joissa QRS-heilahdus on positiivinen (tyypillisesti kytkennät I, aVL ja  $V_{5-6}$ ), on ST-tason laskua ja negatiivinen T-aalto, kun taas kytkennöissä, joissa heilahdus on negatiivinen (tyypillisesti  $V_{1-3}$ ), on ST-nousua ja positiivinen T-aalto. **KUVA 3** kuvataan ST-nousuinfarktiin viittaavat EKG-löydökset LBBB:n yhteydessä.

LBBB:n yhteydessä ei vaadita kahden rinnakkaisen kytkennän muutosta, vaan iskemiaan viittaava EKG-löydös yhdessäkin kytkennässä riittää. Kriteeristöön on päädytty täydentämällä alkuperäisiä Sgarbossan kriteereitä (**TAULUKKO**). Alkuperäinen Sgarbossan kolmas kriteeri (yli 5 mm:n ST-nousu kytkennöissä, joissa on negatiivinen QRS-heilahdus, tyypillisesti  $V_{1-3}$ ) on korvattu ST-nousun ja S-aallon syvyyden suhteella (ST/S) alkuperäisen kriteerin huonon

## Ydinasiat

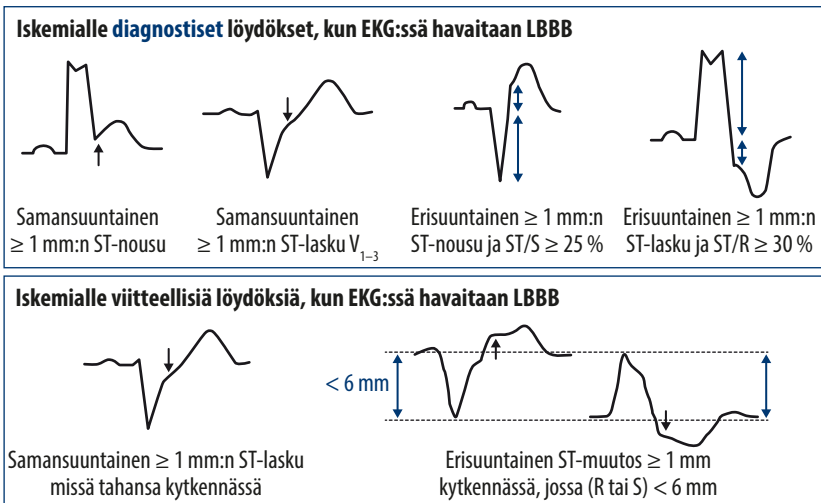
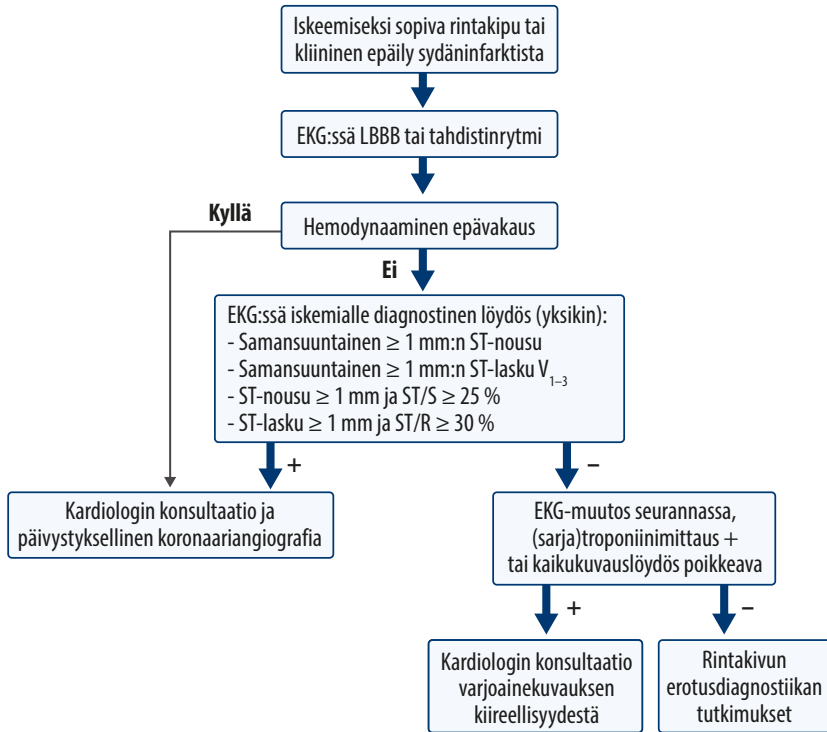
- ▶ Oikea haarakatkos (RBBB) ei yleensä estä iskemian arviointia.
- ▶ ST-nousuinfarktin diagnosointi ei ole mahdotonta vasemman haarakatkoksen (LBBB) yhteydessä.
- ▶ LBBB:ssä varmin iskemiaan viittaava löydös on samansuuntainen ST-tason muutos.
- ▶ Tahdistin-EKG:stä voidaan tunnistaa ST-nousuinfarkti (STEMI) kuten LBBB:ssä.

herkkyden ja tarkkuuden vuoksi (8,9). ST/S-arvo vähintään 25 % viittaa ST-nousuinfarktiin. Ilman sydänlihaksen hapenpuutetta ST/S on oikeanpuoleisissa rintakytkennoissä tyypillisesti noin 10 %, joten myös ST/S-arvo vähintään 20 % on jo varsin spesifinen löydös (10).

Alkuperäisessä Sgarbossan kriteeristöissäkin kuvattu samansuuntainen vähintään 1 mm:n ST-nousu on edelleen tarkin ST-nousuinfarktiin viittaava EKG-löydös LBBB:n yhteydessä (**KUVA 4**). Kytkentöjen  $V_{1-3}$  yli 1 mm:n ST-lasku herättää epäilyn takaseinän (anatomisesti sivuseinän) infarktista, mutta jo 0,5 mm:n lasku on varsin spesifinen kehittyvälle infarktille (11). Lateraalisisissa kytkennöissä esiintyvä sekundaarinen ST-lasku on tunnusomainen löydös LBBB:lle, mutta QRS-heilahduksen kanssa vastakkaisen ST-laskun ja edeltävän R-aallon suhde (ST/R) vähintään 30 % on rintakivun yhteydessä iskemiaan viittaava muutos (**KUVA 3**) (9).

Tuoreemmissa julkaisuissa on esitetty iskemialle viitteellisinä löydöksinä muutamia EKG-muutoksia, jotka ovat yksittäisissä tutkimuksissa olleet lupaavia. Nämä vaativat vielä validointia, ennen kuin löydöksiä voidaan selvästi pitää ST-nousuinfarktille diagnostisina. Samansuuntaisen vähintään 1 mm:n ST-laskun muissa kuin etuseinäkytkennöissä on todettu olevan yksittäisenä löydöksenä spesifinen ST-nousuinfarktille, alle 1 mm:n löydöksen tarkkuus on kuitenkin selvästi huonompi (11).

Tuoreessa BARCELONA-algoritmissa välitöntä sepelvaltimoiden varjoainekuvausta suositellaan, jos LBBB:n yhteydessä havaitaan sa-



**KUVA 3.** ST-nousuinfarktin diagnostiikka ja vasen haarakatkos (LBBB).

mansuuntainen vähintään 1 mm:n ST-muutos missä tahansa kytkennässä tai erisuuntainen vähintään 1 mm:n ST-muutos kytkennässä, jossa QRS-heilahdus on poikkeavan matala-amplitudinen (KUVA 3, alarivi) (12). Tutkimusta kohtaan on sittemmin esitetty kritiikkiä, koska esimerkiksi päätetapahtumana oli mukana myös sydäninfarkti ilman ST-nousua, eivätkä tutkimuspotilaat täten täysin vastaa päivystyk-

sellisen varjoainekuvauksen tarvitsevaa potilasjoukkoa (13).

### Iskemian ja vasemman kammion hypertrofia

Käytössä olevat kansainväliset ST-nousuinfarktin diagnostiset kriteerit eivät ole käyttökelpoisia, jos EKG:ssä havaitaan viitteitä vasemman

kammion hypertrofiasta (left ventricular hypertrophy, LVH). LVH voi aiheuttaa lateraalikytkentöihin epäsymmetrisen ST-laskun ja T-inversion (niin sanottu strain-muutos). Samassa EKG:ssä voidaan todeta peilikuvamaiset ST-nousut kytkennöissä V<sub>1-2</sub>. Kuormitusmuutos voi olla myös epätyypillinen, jolloin selkeimmät ST-laskut voivat sijoittua alaseinäkytkentöihin (14).

Toisin kuin kuormitusmuutoksissa, sydänlihaksen hapenpuutteen ajatellaan aiheuttavan EKG:hen symmetrisen ST-laskun ja T-inversion. ST-segmentin laskun muodon osuvuudesta iskemiadiagnostiikassa ei ole kuitenkaan julkaisuja. Vertailu aiempaan EKG-rekisteröintiin auttaa diagnostiikassa, mutta ajoittain strain-muutoksessa voidaan nähdä pientä flukтуаatiota ilman aktiivista iskemiaa (14). Myös takykardia saattaa virheellisesti korostaa oikeanpuoleisten rintakytkentöjen ST-nousua ilman aktiivista iskemiaa erityisesti LVH:n tai LBBB:n yhteydessä.

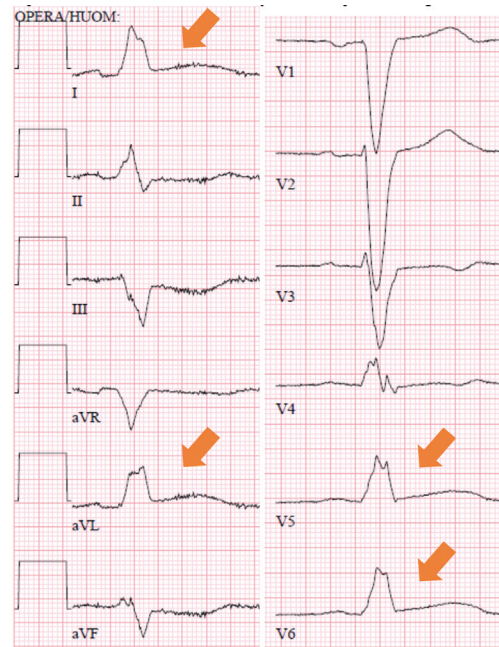
On esitetty, että LVH:n yhteydessä rintakytkennöissä mitattu ST/S-arvo yli 25 % on diagnostinen ST-nousuinfarktille (vastaava kuin edellä kuvattu LBBB:n kriteeri) (15). Vaikka löydöksen tarkkuus oli alkuperäisessä tutkimuksessa hyvä, se lienee kuitenkin epäherkkä (KUVA 5). On myös esitetty, että jo ST/S-arvo yli 15 % oikeanpuoleisissa rintakytkennöissä, joissa todetaan syvä S-aalto, olisi epäilyttävä ST-nousuinfarktille iskeemiseksi sopivan oireen yhteydessä (16). Sen sijaan ST-nousun muodon tarkastelu ei tuo varmuutta iskemiadiagnostiikkaan, sillä 50 %:lla potilaista, joilla todettiin angiografiassa akuutti sepelvaltimon täystukos, ST-nousu oli muodoltaan kovera (KUVA 5) (15).

## Iskemia ja kammionsisäinen johtumishäiriö

Akuutissa sydänlihaksen hapenpuutteessa vauriovirta voi pidentää QRS-kesto huomattavasti, vaikka EKG:ssä ei havaita LBBB:tä tai RBBB:tä (peri-iskeeminen johtumishäiriö). Kun kyseessä on kookas infarktiarpi, QRS-kesto voi jäädä pysyvästi pidentyneeksi, jolloin voidaan puhua peri-infarkti- tai epäspesifisestä kammionsisäisestä johtumishäiriöstä

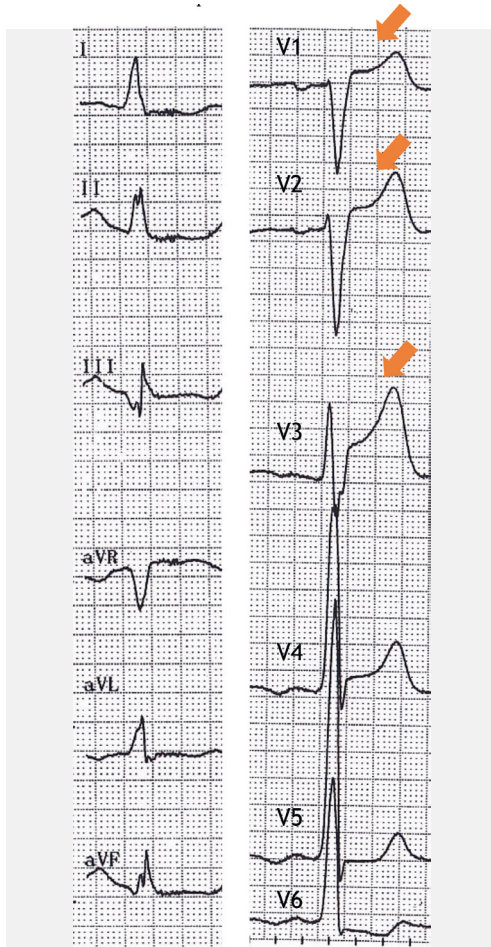
**TAULUKKO.** ST-nousuinfarktin diagnosointi Sgarbosan mukaan. Ainoastaan kolmannen kriteerin täyttyminen ei ole diagnostinen ST-nousuinfarktille (8).

Nro	Kytkennot	Kriteeri
1	Missä tahansa	≥ 1 mm:n samansuuntainen ST-nousu suhteessa QRS-heilahdukseen
2	V <sub>1-3</sub>	≥ 1 mm:n erisuuntainen ST-lasku suhteessa QRS-heilahdukseen
3	Missä tahansa	≥ 5 mm:n erisuuntainen ST-nousu suhteessa QRS-heilahdukseen

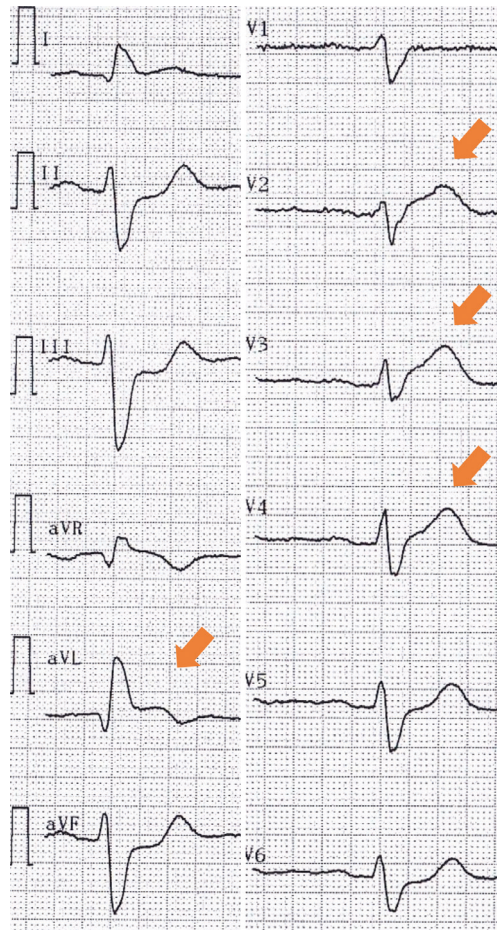


**KUVA 4.** Yli 60-vuotias nainen päätyi äkillisesti alkaneen voimakkaan rintakivun vuoksi kirurgian päivitykseen, sillä epäiltiin aortan dissekaatiota. EKG:ssä on vasen haarakatkos (LBBB), mutta tyypillisiä lateraalisia ST-laskuja ei havaita. Sen sijaan nähdään alle 1 mm:n samansuuntaiset ST-nousut, jotka eivät kuulu tyypillisen LBBB:n morfologiaan näissä kytkennöissä. Vasemman sepelvaltimon kiertävä haara oli kokonaan tukossa, ja kehittyi vaikea vasemman kammion vajaatoiminta. Vähäiset EKG-löydökset ohjasivat diagnoosia aluksi väärään päivitystypisteeseen.

(intraventricular conduction delay, IVCD). Myös muut vasemman kammion uudelleen muovaantumista (remodeling) aiheuttavat tekijät, kuten LVH voivat johtaa kyseiseen EKG-muutokseen. Suuri anteroseptaalinen eli etu-väliseinäinfarkti voi aiheuttaa LBBB:n tai sitä muistuttavan QRS-heilahduksen, jolloin lateraalikytkennöissä havaitaan Q-aalto tai voi-



**KUVA 5.** Etuseinän ST-nousufarkti ja vasemman kammion hypertrofia. Reipas ST-nousu nähdään vain kytkennässä  $V_3$ . Kytcentöjen  $V_{1-2}$  ST-nousu on yli 15 % S-aallon suhteesta. ST-nousu on muodoltaan kovera. Potilas on 59-vuotias, vaikeahoitoista verenpainetauti sairastava mies, jolla oli akuutti rintakipu.

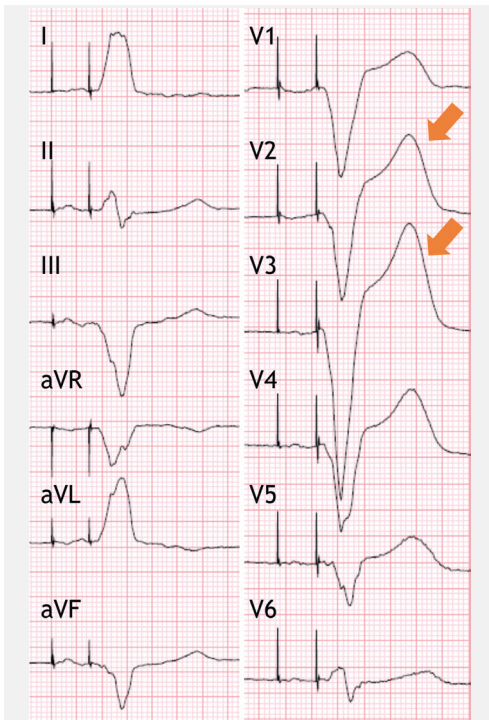


**KUVA 6.** Etuseinän ST-nousufarkti. Kammionsisäinen johtumishäiriö (IVCD) ja lisäksi vasemman etuhaarakkeen katkos (LAFB). QRS-kesto on yli 120 ms. Kyseessä on 73-vuotias verenpainetauti sairastava mies, jolla oli äkillisesti pahentunut, kuukausia vauvannut rasitushengenahdistus. Todetaan selkeät ST-nousut kytkennöissä aVL ja  $V_{2-4}$  sekä resiprokaaliset ST-laskut alaseinäkytkennöissä. Varjoainekuvauksessa todettiin vasemman sepelvaltimon eteenlaskevan haaran täystukos.

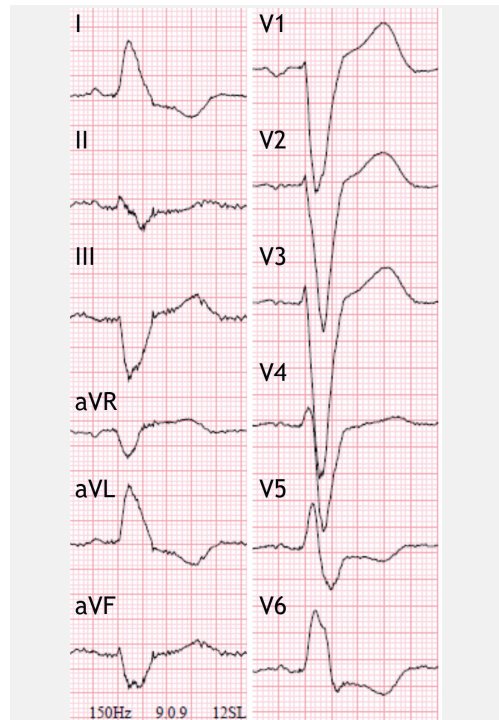
makkaasti deformoitunut QRS-heilahdus (jolloin LBBB:n kriteerit eivät täyty) – näissä tilanteissa diagnoosi on EKG-löydöksen perusteella IVCD. LBBB:ssä ilman iskemiaa ja infarktivarioria ei ole Q-aaltoa kytkennöissä  $V_{5-6}$ .

IVCD:n, jossa QRS-kesto on vähintään 120 ms, esiintyvyys sydäninfarktissa on suunnilleen sama kuin LBBB:n (17). Tutkimustietoa siitä, miten IVCD-potilaan EKG:stä voidaan tunnistaa iskemia, ei kuitenkaan ole. Näiden potilaiden diagnosointia hankaloittaa myös

mahdollinen iskemiasta riippumaton sekundaarinen ST-lasku. Jos QRS-heilahdus muistuttaa LBBB:tä, ST-nousufarktin diagnosoinnissa voidaan käytännössä käyttää samoja kriteereitä kuin LBBB:ssä (KUVA 3), ja vastaavasti ST/S-arvo voi auttaa epäiltäessä etuseinänfarktia LVH-muutoksissa (15). Muissa tilanteissa iskemiadiagnostiikka pitää perustaa mahdollisiin tuoreisiin ST-muutoksiin yhdistettynä potilaan kliiniseen kuvaan (KUVA 6).



**KUVA 7.** Fysiologinen tahdistin ja etuseinän ST-nousuinfarkti. Ensimmäinen EKG (ei kuvassa) jäi potilaalla epädiagnostiseksi. Rintakivun yltyessä rekisteröitiin uusi EKG (kuvassa), jossa etuseinäkytkennöissä havaitaan diagnostiset ST-nousut. Kytkenässä  $V_2$  ST/S on yli 25 % (6 mm/17 mm = 35 %).



**KUVA 8.** Iäkäs nainen tuotiin päivystykseen puristavan rintakivun ja alveolaarisen keuhkopöhön vuoksi. EKG:ssä ei havaita selviä iskemialle diagnostisia muutoksia, joskin kytkenässä II havaitaan QRS-heilahduksen kanssa samansuuntainen alle 1 mm:n ST-lasku ja kytkenässä  $V_6$  ST-laskun muoto ei ole vasemmalle haarakatkokseksi (LBBB) tyypillinen. Hengitysvajauksen ja vahvasti iskemiaan viittaavan klinisen kuvan perusteella edettiin päivystykselliseen koronaariangiografiaan, jossa sekä vasemman eteenlaskevan sepelvaltimon (LAD) että vasemman kiertävän sepelvaltimon (LCX) tyvet olivat akuutisti tukkeutuneet.

## Iskemia ja tahdistin-EKG

Tahdistus oikean kammion kärjessä sijaitsevan tahdistinelektrodin kautta aiheuttaa LBBB:tä muistuttavan QRS-heilahduksen. Tuoreen yhdysvaltalais tutkimuksen mukaan ST-nousuinfarktin diagnosoinnissa voidaankin tällaisessa tilanteessa käyttää samoja kriteereitä kuin LBBB:n yhteydessä (**KUVA 7**) (18). Tutkimuksen alaryhmäanalyysin mukaan LBBB:n iskemiakriteerit toimivat myös sydämen vajaatoimintapotilaiden biventrikulaarisessa tahdistuksessa (18).

Uudempi tahdistusmenetelmiä ovat Hisin kimpun ja vasemman johtoradan tahdistus. Hisin kimpun tahdistus tuottaa tahdistinpiikin jälkeen kapean QRS-heilahduksen, jolloin ST-nousuinfarktin tunnistamisen ei tulisi tuottaa ongelmia. Vasemman johtoradan tahdistuksessa tahdistinpiikin lisäksi kytkentä  $V_1$  on muodoltaan qR-tyyppinen tai muistuttaa RBBB:tä.

Kokemuksia iskemiadiagnostiikasta näissä tapauksissa on vähän, mutta teoreettisesti ongelmia ei QRS-heilahduksen muodon vuoksi tulisi olla.

## Lopuksi

Haarakatkosten yleisyys sepelvaltimotautikohtauksessa on viimeaikaisten tutkimusten mukaan noin 15 % (2,17). Kardiologiset hätätilanteet, kuten keuhkopöhö, kardiogeeninen sokki ja elvytys ovat haarakatkospotilailta huomattavasti yleisempiä kuin muilla ST-nousuinfarktiin sairastuneilla potilailla. Tuoreen suomalaistutkimuksen mukaan haarakatkospotilaiden kuolleisuus ST-nousuinfarktiin oli kaksinkertainen

verrattuna ST-nousuinfarktipotilaisiin ilman haarakatkosta (19).

Edellä kuvatut EKG-tulkinnan keinot auttavat ST-nousuinfarktin diagnosoinnissa, kun potilailla on EKG:ssä haarakatko- tai LVH-viitteet. On kuitenkin muistettava, ettei EKG aina tuo täyttä varmuutta uhkaavasta infarktista. Kun EKG-löydös jää epädiagnostiseksi ja potilas on kivuton, voidaan jäädä odottamaan

(tarvittaessa toistettavien) troponiinimääritysten tuloksia ja samalla pohtia muita rintakivun erotusdiagnostisia syitä (**KUVA 2**). Jos potilas on hemodynaamisesti epävakaa tai iskemiaan viittaava oire jatkuu tai toistuu hoidosta huolimatta, saattaa päivityksellinen koronaariangiografia olla aiheellinen EKG-löydöksistä riippumatta (**KUVA 8**) (20). ■

**JANI RANKINEN, LT, kardiologiaan erikoistuva lääkäri**  
Hämeenlinnan Sydänsairaala

**ESSI RYÖDI, LT, sisätautien ja kardiologian erikoislääkäri, apulaisylilääkäri**  
Tays Sydänsairaala

**KJELL NIKUS, emeritusprofessori**  
Tays Sydänsairaala  
Tampereen yliopisto, lääketieteen ja terveysteknologian tiedekunta

**VASTUUTOIMITTAJA**  
Jussi Naukkarinen

**SIDONNAISUUDET**  
Kirjoittajilla ei ole sidonnaisuuksia.

**KIRJALLISUUTTA**

- Shlipak M, Go A, Frederick P, ym. Treatment and outcomes of left bundle-branch block patients with myocardial infarction who present without chest pain. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:706–12.
- Widimsky P, Roháč F, Stásek J, ym. Primary angioplasty in acute myocardial infarction with right bundle branch block: should new onset right bundle branch block be added to future guidelines as an indication for reperfusion therapy? *Eur Heart J* 2012;33:86–95.
- Wong CK, French JK, Aylward PE, ym. Patients with prolonged ischemic chest pain and presumed-new left bundle branch block have heterogeneous outcomes depending on the presence of ST-segment changes. *J Am Coll Cardiol* 2005;46:29–38.
- Kontos MC, de Lemos JA, Deitelzweig SB, ym. 2022 ACC expert consensus decision pathway on the evaluation and disposition of acute chest pain in the emergency department: a report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *J Am Coll Cardiol* 2022;80:1925–60.
- Pendell Meyers H, Bracey A, Lee D, ym. Accuracy of OMI ECG findings versus STEMI criteria for diagnosis of acute coronary occlusion myocardial infarction. *IJC Hear Vasc* 2021;33:100767.
- Melgarejo-Moreno A, Galcerá-Tomás J, Consuegra-Sánchez L, ym. Relation of new permanent right or left bundle branch block on short- and long-term mortality in acute myocardial infarction bundle branch block and myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2015;116:1003–9.
- Nestelberger T, Cullen L, Lindahl B, ym. Diagnosis of acute myocardial infarction in the presence of left bundle branch block. *Heart* 2019;105:1559–67.
- Sgarbossa EB, Pinski SL, Barbagelata A, ym. Electrocardiographic diagnosis of evolving acute myocardial infarction in the presence of left bundle-branch block. *N Engl J Med* 1996;334:481–7.
- Smith SW, Dodd KW, Henry TD, ym. Diagnosis of ST-elevation myocardial infarction in the presence of left bundle branch block with the ST-elevation to S-wave ratio in a modified Sgarbossa rule. *Ann Emerg Med* 2012;60:766–76.
- Meyers HP, Limkakeng AT, Jaffa EJ, ym. Validation of the modified Sgarbossa criteria for acute coronary occlusion in the setting of left bundle branch block: a retrospective case-control study. *Am Heart J* 2015;170:1255–64.
- Dodd KW, Elm KD, Smith SW. Comparison of the QRS complex, ST-segment, and T-wave among patients with left bundle branch block with and without acute myocardial infarction. *J Emerg Med* 2016;51:1–8.
- Di Marco A, Rodriguez M, Cinca J, ym. New electrocardiographic algorithm for the diagnosis of acute myocardial infarction in patients with left bundle branch block. *J Am Heart Assoc* 2020;9:e015573.
- Khawaja M, Thakker J, Kherallah R, ym. Diagnosis of occlusion myocardial infarction in patients with left bundle branch block and paced rhythms. *Curr Cardiol Rep* 2021;23:187.
- Birnbaum Y, Alam M. LVH and the diagnosis of STEMI - how should we apply the current guidelines? *J Electrocardiol* 2014;47:655–60.
- Armstrong EJ, Kulkarni AR, Bhavne PD, ym. Electrocardiographic criteria for ST-elevation myocardial infarction in patients with left ventricular hypertrophy. *Am J Cardiol* 2012;110:977–83.
- Miranda DF, Lobo AS, Walsh B, ym. New insights into the use of the 12-lead electrocardiogram for diagnosing acute myocardial infarction in the emergency department. *Can J Cardiol* 2018;34:132–45.
- Lahti R, Rankinen J, Eskola M, ym. Intraventricular conduction delays as a predictor of mortality in acute coronary syndromes. *Eur Hear Journal Acute Cardiovasc Care* 2023;29:zuad031.
- Dodd KW, Zvosec DL, Hart MA, ym. Electrocardiographic Diagnosis of acute coronary occlusion myocardial infarction in ventricular paced rhythm using the modified Sgarbossa criteria. *Ann Emerg Med* 2021;78:517–29.
- Lahti R, Rankinen J, Lyytikäinen LP, ym. High-risk ECG patterns in ST elevation myocardial infarction for mortality prediction. *J Electrocardiol* 2022;74:13–9.
- Collet JP, Thiele H, Barbato E, ym. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: the task force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2021;42:1289–367.