

# EKG-opas

EKG-opas 9Lives Oy:n ensihoitoyksiköille

---

Janne Heino

**SATAKUNNAN AMMATTIKORKEAKOULU**

<http://www.samk.fi>

Sairaanhoitaja (AMK) –koulutuksen opinnäytetyö

## EKG-opas 9Lives Oy:n ensihoitoyksiköille

Tämä opas on projektiluontoisen opinnäytetyöni tuotos. Oppaan tarkoitus on palvella ensihoitopalvelun työntekijää päivittäistehtävien hoitamisessa. Tässä oppaassa ei käsitellä hoito-ohjeita, eikä sairauksien etiologiaa tai ennustetta. Oppaan sisältö keskittyy melko tiukasti EKG:n laadukkaaseen taltiointiin ja EKG-tulkintaan.

Oppaan kuvitus on saatu ensihoito-orientoituneesta Life in the fast lane –blogista (<http://www.lifeinthefastlane.com>), jonka motiivina on tarjota ilmaista lääketieteen koulutusta mahdollisimman monelle.

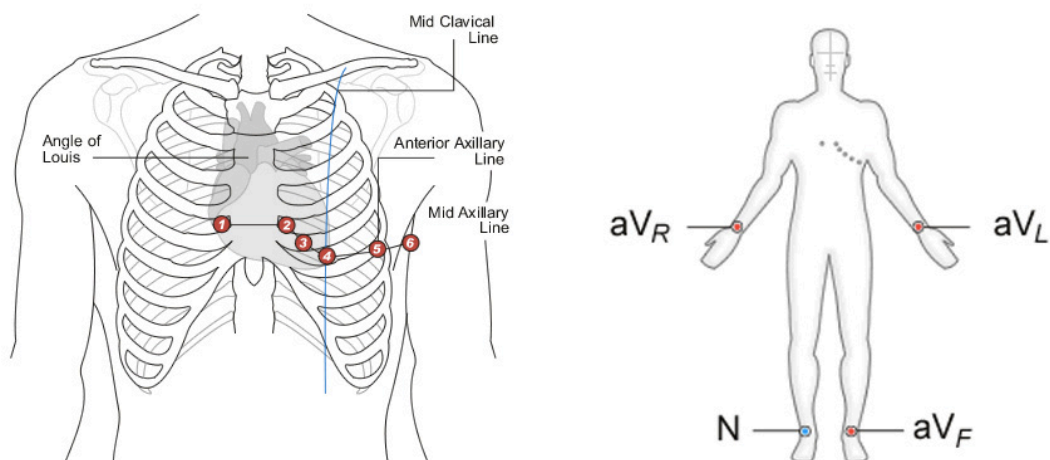
Oppaan asiasisällön on tarkastanut erikoislääkäri Tuomas Hiltunen.

Porissa tammikuun 14. päivänä, vuonna 2015.

Sairaanhoitaja (AMK) –opiskelija  
Janne Heino

# EKG:n rekisteröinti

- EKG:n laadukkaaseen tulkintaan kuuluu kiistämättä EKG:n laadukas rekisteröinti
- Elektrodien paikat on standardisoitu, jotta nauhoitteet olisivat vertailukelpoisia keskenään
- Ennen EKG:n rekisteröintiä potilas tulee pyytää makuulle
- Tarvittaessa potilaan iho puhdistetaan esimerkiksi etanolipyyhkeellä rasvasta ja hiestä
- Potilas ei saa rekisteröinnin aikana koskettaa metallia, eikä sähkölaitteita



Kuvassa näkyvien kytkentöjen lisäksi käytetään yleisesti kytkentöjä V4R, V7, V8 ja V9.

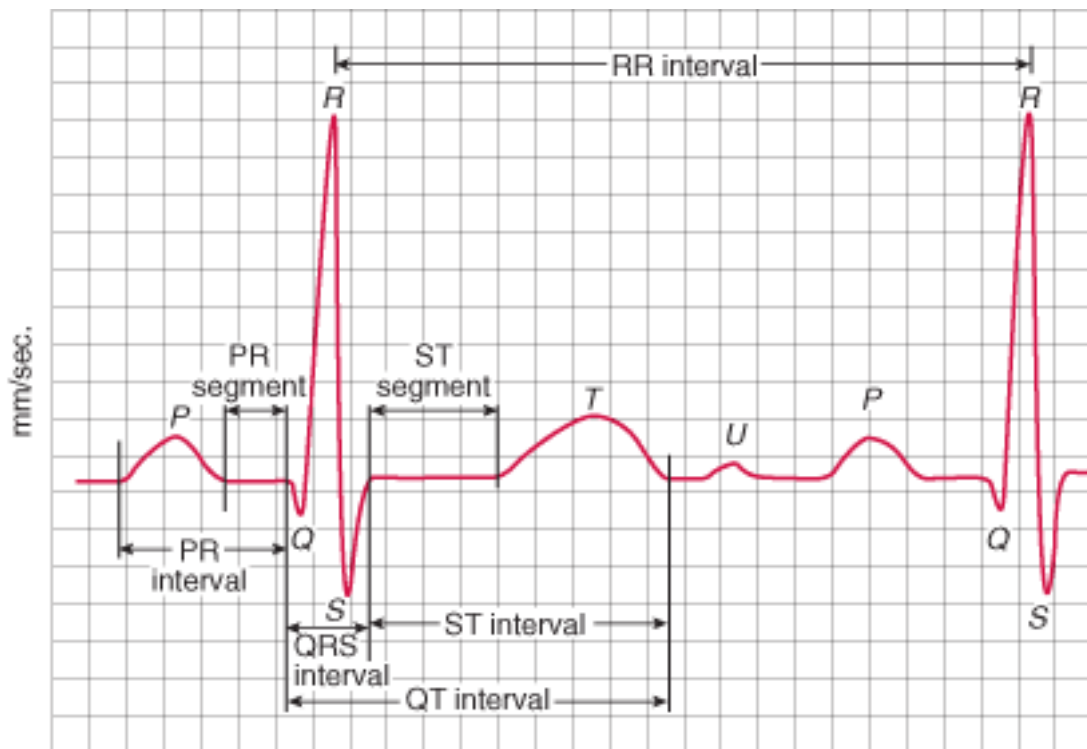
V4R-elektrodi sijoitetaan ikään kuin V4:n peilikuvaksi viidennen ja kuudennen kylkiluun väliin keskisolislinjaan.

V7-V9 –elektrodit sijoitetaan siten, että ne seuraavat samaa horisontaalista linjaa kuin V4-V6 –elektrodit.

V8-elektrodi sijoitetaan lapaluun kärjen kohdalle, V7 sijoitetaan V8:n ja V6:n puoliväliin.

V9-elektrodi sijoitetaan selkärangan viereen sen vasemmalle puolelle.

# EKG:n komponentit



mm/mV 1 square = 0.04 sec/0.1mV

- Normaalisti EKG:sta on erotettavissa P-aalto, QRS-kompleksi, T-aalto sekä joskus U-aalto. Usein U-aalto on joko hyvin pieni tai sitä ei ole havaittavissa lainkaan.
- EKG:sta voidaan nähdä sinussolmukkeesta lähteneen impulssin kulku sydänlihaksen läpi sekä sydänlihaksen palautuminen seuraavaa impulssia varten
- P-aalto kuvastaa eteisaktivaatiota, PR-segmentin aikana impulssi matkaa AV-solmukkeen läpi kohti kammioita.
- QRS-kompleksin aikana kammiot supistuvat.
- T-aalto puolestaan kuvaa kammioiden palautumista.
- Eteisten repolarisaatio peittyi kompleksin alle, eikä ole yleensä havaittavissa. Joskus tämä saattaa kuitenkin näkyä st-laskua muistuttavana ilmiönä.
- U-aaltojen alkuperästä ei ole vallitsevaa konsensusta, mutta sen on havaittu korostuvan eräissä patologisissa tiloissa, kuten esimerkiksi hypotermian yhteydessä.

# EKG:n tarkastelu

---

- EKG:n tulkinta kannattaa aina suorittaa järjestelmällisesti
- Tulkintaa ei tule lopettaa, kun löytää ensimmäisen poikkeaman
- Voit hyödyntää esimerkiksi alla olevaa muistilistaa
- Joskus on saatavilla potilaan vanha EKG, sen avulla voi selvittää ovatko mahdolliset muutokset uusia

## Askel 1

- Onko rytmi hidas tai nopea?
  - o Normaalina kammiovasteena voidaan pitää 60-100 / min

## Askel 2

- Onko rytmi säännöllinen?
  - o Säännöllisen epäsäännöllinen vai epäsäännöllisen säännöllinen?

## Askel 3

- Onko kompleksi leveä tai kapea?
  - o Kapea kompleksi viittaa eteisperäiseen tai junktionaaliiseen rytmiin
  - o Leveä kompleksi voi seurata kammioperäisestä rytmistä tai johtumishäiriöistä, kuten RBBB/LBBB

## Askel 4

- Ovatko P-aallot normaaleja?
  - o P-aaltojen puuttuminen tarkoittaa tahdistavan solun olevan jossain muualla kuin eteisalueella
  - o P-aaltojen poikkeava muoto ja poikkeava PR-väli voi myös ohjata rytmihäiriön jäljille

## Askel 5

- Johtuvatko kaikki P-aallot?
  - o AV-katkokset

## Askel 6

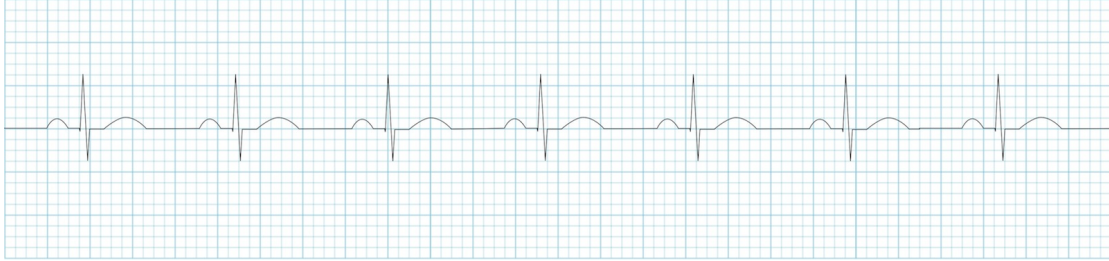
- Onko ST-tasojen nousuja tai laskuja?

## Askel 7

- Ovatko johtumisajat normaaleja?

# Sinusrytmi

---

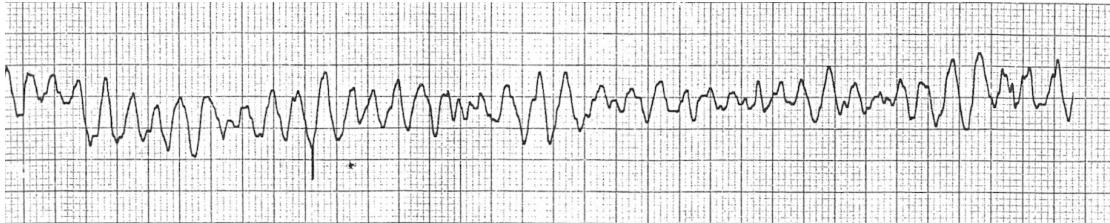


- Positiiviset P-aallot kytkennöissä I ja II
  - Kammiovaste on säännöllinen ja taajuudeltaan 60-100
  - Jokaista P-aaltoa seuraa QRS-kompleksi
  - QRS-kompleksin kesto on alle 120 ms
- 
- Rytmiiä kutsutaan sinustakykardiaksi, kun kammiovaste nousee yli sadan
  - Vastaavasti kammiovasteen laskiessa alle 60:n puhutaan sinusbradykardiasta
    - o Sinusbradykardia on tavallinen löydös urheilijoilla ja nuorilla potilailla
  - Sinusarytmiasta puhutaan, kun sinusrytmin kammiovaste on epäsäännöllinen
    - o Kammiovaste vaihtelee usein sisään- ja uloshengityksen tahdissa

# Tappavat rytmihäiriöt

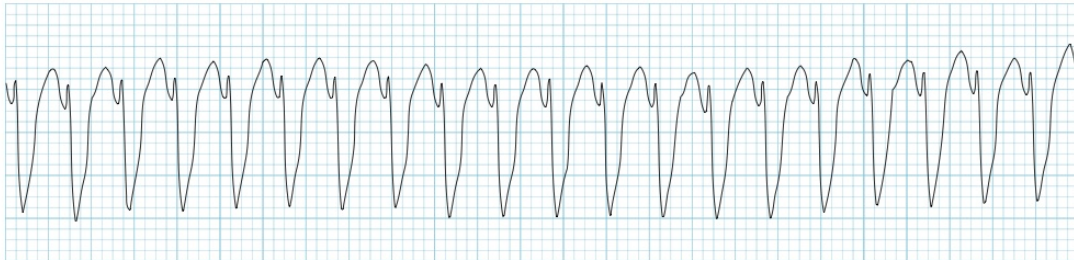
---

## Kammiovärinä



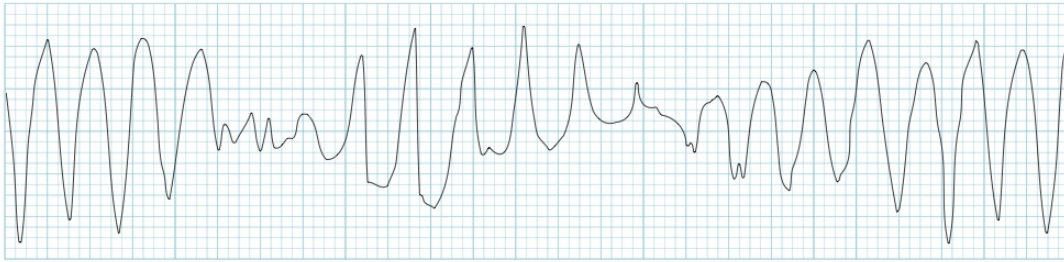
- Rytmii näyttää kaoottiselta
- Kammioiden toimintaa kuvastavat epäsäännöllisesti piirtyvät kuviot, joiden koko ja muoto vaihtelee
- Taajuus on nopea, jopa 600 / min
- Rytmii amplitudi pienenee ajan myötä, kammiovärinä vaimenee asystoleksi 10-20 minuutin kuluessa

## Pulssiton kammiotakykardia

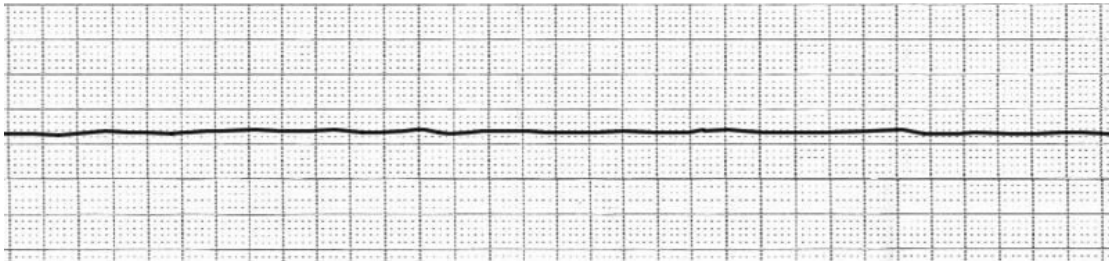


- T-aaltojen suunta on vastakkainen komplekseihin nähden
- Kammioiden ja eteisten aktivaatio tapahtuu itsenäisesti
- Kompleksit ovat leveitä
- Kammiotaaajuus on yli 120 / min
- Polymorfisessa kammiotakykardiassa kompleksien muoto ja taajuus vaihtelevat
- On sanottu, että kaikkia leveäkompleksisia takykardioita tulisi pitää kammiosyntyisinä, kunnes ne voidaan osoittaa joksikin muuksi

- Kääntyvien kärkien kammiotakykardiassa kompleksien huiput ja T-aallot ikään kuin vaihtavat napaisuuttaan sydämen akselisuunnan kiertyessä



## Asystole



- Ei sähköistä toimintaa
- Rytmissä voi olla harvakseltaan kompleksia muistuttavia heilahduksia, joilla ei kuitenkaan ole mekaanista vastetta
  - o Kutsutaan agonaaliseksi rytmiksi

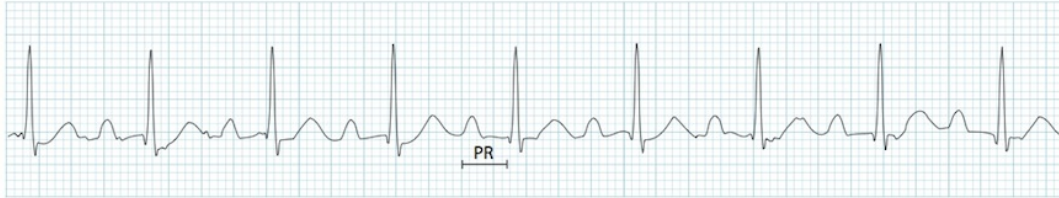
## PEA

- Tulee sanoista Pulseless Electrical Activity
- Monitorissa näkyy jonkinlainen säännöllinen tai lähes säännöllinen rytmi, joka ei kuitenkaan aikaansaa sydänlihakseen pumppaavaa liikettä



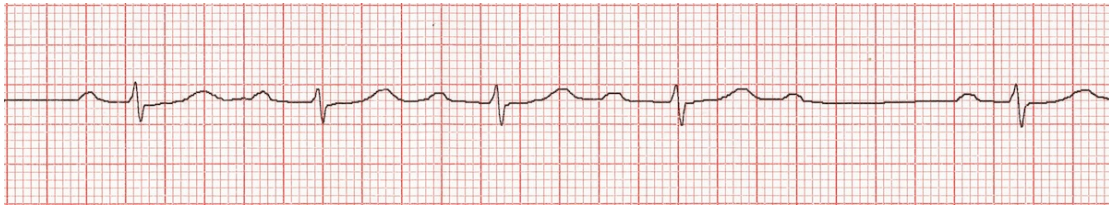
# Av-katkokset

## Ensimmäisen asteen AV-katkos



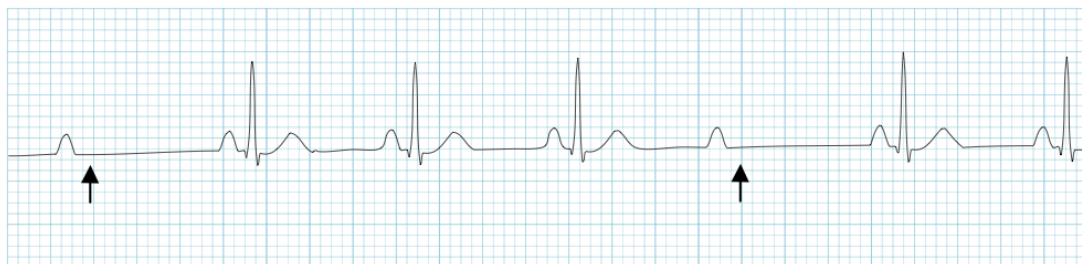
- PR-väli on pidentynyt yli 0,2 sekuntiin
- PR-välin pidentyessä riittävästi P-aalto voi näkyä osana edellistä kompleksia seuraavaa T-aaltoa
- Rytmi on tasainen ja siitä on erotettavissa P-aalto, QRS-kompleksi sekä T-aalto
- Jokaista P-aaltoa seuraa QRS-kompleksi

## Toisen asteen AV-katkos - Mobitz 1



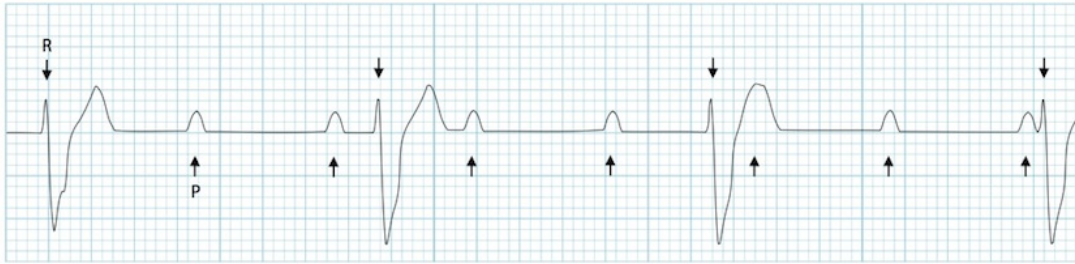
- PR-väli kasvaa progressiivisesti, kunnes yksi P-aalloista jää johtumatta
- PR-väli palautuu normaaliksi ja sama sykli toistuu uudelleen

## Toisen asteen AV-katkos – Mobitz 2



- PR-välin pysyessä muuttumattomana, osa P-aalloista jää johtumatta
- Poiketen 3. asteen av-katkoksesta, kompleksit syntyvät eteisaktivaatiosta

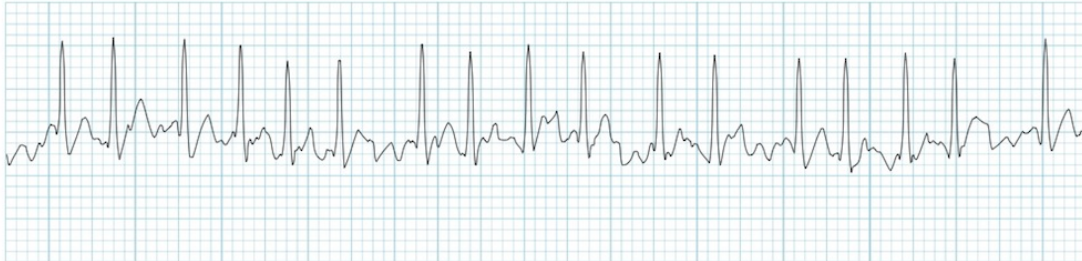
## Kolmannen asteen AV-katkos



- Yksikään P-aalto ei johdu kammioihin, vaan eteiset toimivat itsenäisesti
- Kammioden tahdistus syntyy tällöin joko av-alueella tai sen alapuolella
- Junktionaalisen ja kammioahdisteisen rytmin voi pyrkiä erottamaan siitä, että yleensä junktionaalinen rytmi on nopeudeltaan  $> 40$  / min ja kompleksien leveys on alle 120 ms

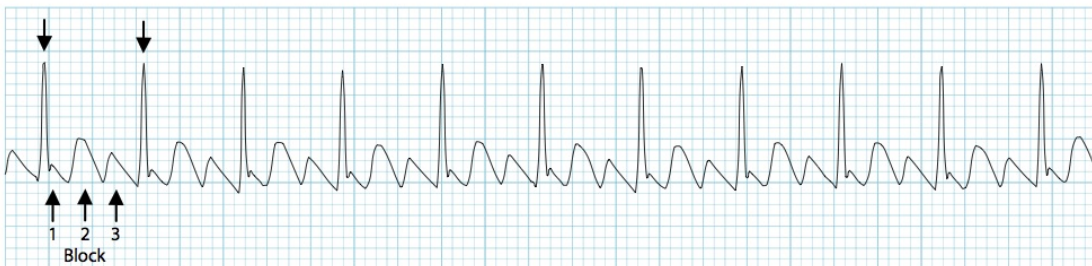
# Eteisvärinä ja –lepatus

## Eteisvärinä



- Eteisten toimiessa kaoottisesti P-aaltoja ei piirry lainkaan
- Rytmi on epäsäännöllisen epäsäännöllinen
- Kammiovaste on vaihteleva
- Perusviiva on epätasainen ja usein vaeltava
- Äskettäin alkaneen eteisvärinän aikana kammiovaste on usein korkea

## Eteislepatus



- Eteisten supistumistiheys on huomattavasti kohonnut, usein kiertoaktivaation vuoksi
- Perusviivaan piirtyy sahamainen kuvio, joka on pääsääntöisesti helpoin havaita kytkennöissä II, III ja aVF
  - o Voi olla helpommin havaittavissa, mikäli kääntää EKG:n ylösalaisin
- Eteiset voivat supistua 300-400 / min
- Useimmiten rytmi on säännöllinen ja R-piikkien väli on P-aaltojen kerrannainen

# Muita rytmihäiriöitä

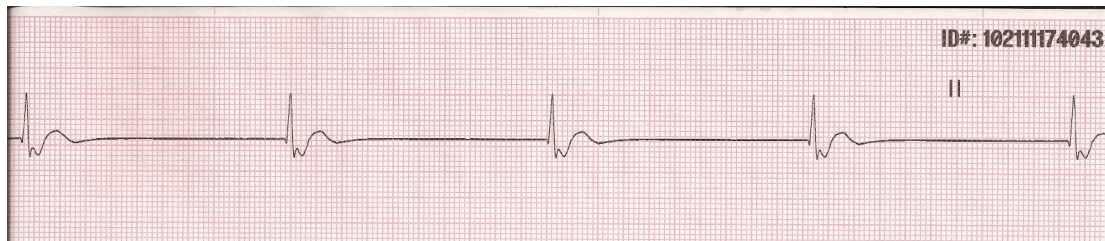
---

## Supraventrikulaarinen takykardia



- Säännöllinen ja nopea rytmi
- Kompleksien leveys alle 120 ms, ellei potilaalla ole samanaikaisesti esimerkiksi haarakatkosta
- Mikäli P-aaltoja on näkyvissä, ne ilmestyvät pääsääntöisesti kompleksien jälkeen, useimmiten kuitenkin peittyvät komplekseihin

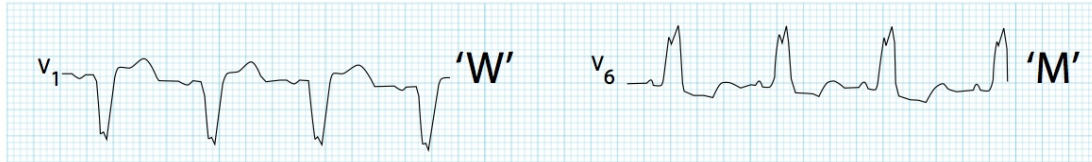
## Junktionaalinen rytmi



- Useimmiten säännöllinen rytmi
- Nopeudeltaan noin 40 – 60 / min
- P-aaltoja ei näy välttämättä lainkaan, vaihtoehtoisesti voi esiintyä retrogradinen P-aalto kompleksin jälkeen
- Kompleksin leveys on alle 120 ms

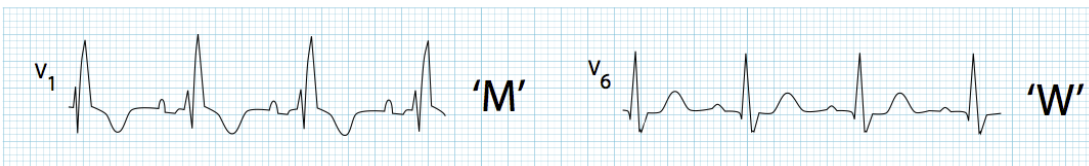
# LBBB ja RBBB

## LBBB (Left Bundle Branch Block, vasen haarakatkos)



- Hisin kimpun vasen haara ei toimi, joten impulssin vasempaan kammioon johtuminen tapahtuu normaalia hitaammin septumin välityksellä oikeasta kammiosta
- LBBB on yleensä tunnistettavissa kuvassa esitetystä, sille ominaisesta V1 ja V6 -kompleksien muodosta
- Kompleksi on leventynyt ja on kestoaltaan > 120 ms

## RBBB (Right Bundle Branch Block, oikea haarakatkos)

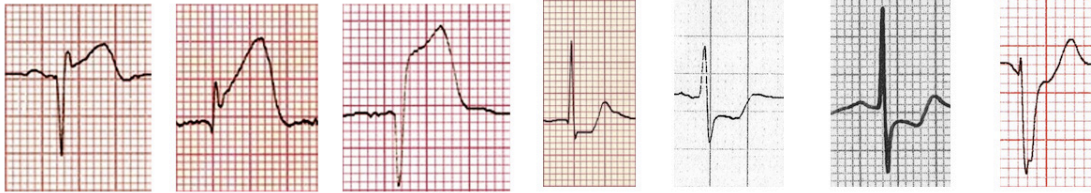


- Hisin kimpun oikea haara ei toimi, jolloin impulssi johtuu sydämen väliseinän kautta vasemmasta kammiosta aiheuttaen
- LBBB:n tapaan myös RBBB:ssä voidaan usein havaita sille ominaiset muutokset kompleksien muodoissa, jotka on esitetty kuvassa
- Kompleksi on leventynyt ja on kestoaltaan > 120 ms



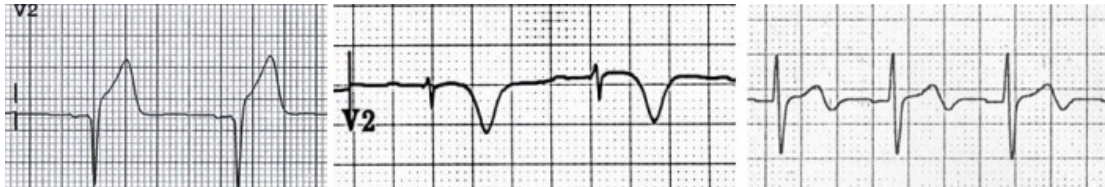
# Iskemian tunnistaminen

## ST-tason muutokset



- ST-tason nousu viittaa sepelvaltimon tukokseen
  - o Muutoksia voidaan kutsua ST-nousuksi, kun vähintään kahdessa anatomisesti rinnakkaisessa kytkennässä on J-pisteen kohdalla:
    - miehillä yli 2 mm nousu kytkennöissä V2-V3 tai yli 1 mm nousu muissa kytkennöissä
    - naisilla yli 1,5 mm nousu kytkennöissä V2-V3 tai yli 1 mm nousu muissa kytkennöissä
- ST-tason lasku kuvastaa sydänlihaksen hapenpuutetta, joka puolestaan viittaa esimerkiksi osittaiseen sepelvaltimon ahtaumaan
  - o ST-laskuksi kutsutaan löydöstä, jossa on vähintään 0,5 mm ST-välin lasku kahdessa anatomisesti vierekkäisessä kytkennässä

## T-aallon muutokset



- Hyperakuutit T-aallot (kuva vasemmalla) voivat olla ensimmäinen merkki alkavasta STEMI:stä
- T-aaltojen inversio (kuva keskellä) sekä bifaasiset T-aallot (kuva oikealla) voivat liittyä iskemiaan

## Huomioitavaa, kun epäilet sydänlihaksen hapenpuutetta

- Ekg-muutokset voivat ilmestyä vasta hetken kuluttua
  - o Kontrollifilmi on usein tarpeen
  - o Troponiinipäästön määrittäminen voi olla tarpeen, vaikka muutoksia ei näkyisikään
- Tulkitse aina kaikki kytkennät järjestelmällisesti
- Ekg-löydöstä ja potilaan oirekuva ei voi käsitellä erillisinä asioina
- Älä epäröi pyytää hoito-ohjetta lääkäriltä

## LÄHTEET

Kuvat: <http://lifeinthefastlane.com/>

Uusi ensihoidon käsikirja, Gummerus, 2003  
Alaspää, Kuisma, Rekola, Sillanpää

Ensihoito-opas, Duodecim, 2009  
Silfvast, Castren, Kurola, Lund, Martikainen

Ensihoito, Tammi, 2008  
Kuisma, Holmström, Porthan

Galenos, WSOY, 2001  
Hiltunen, Holmberg, Kaikkonen, Lindblom-Ylänne, Nienstedt

Sydänsairaudet, Duodecim, 2008  
Mäkijärvi, Kettunen, Kivelä, Parikka, Yli-Mäyry

Käypä hoito –suositus, Sydäninfarktin diagnostiikka, 2014

Oppaan sisällön on tarkastanut ensihoitolääkäri Tuomas Hiltunen.



EKG-opas hoitotyöhön 9Lives Oy:n ensihoitoyksiköille  
Sairaanhoitaja (AMK) –koulutuksen opinnäytetyö  
Janne Heino  
2015