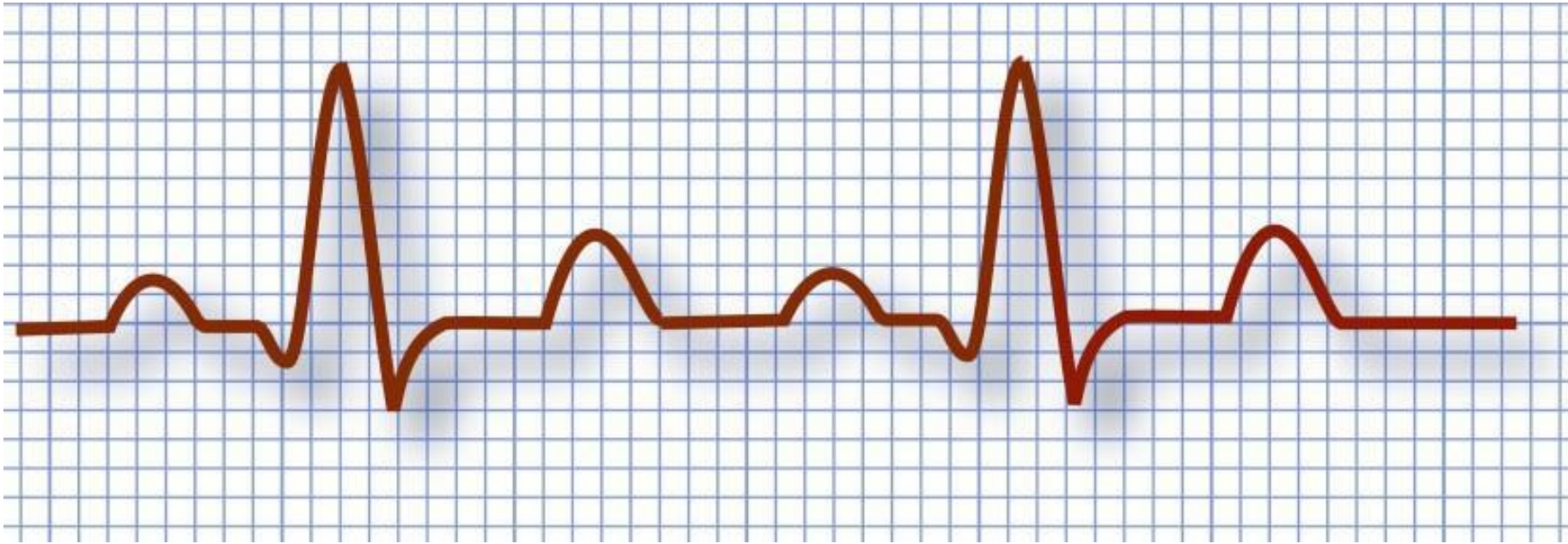


SAIRAANHOIDON TUTKIMUSMENETELMÄT

EKG



- ”EKG-tutkimuksen perusteella tehdään paljon kliinisesti merkittäviä ratkaisuja tutkitavan hoidosta, jonka vuoksi onkin erityisen tärkeää panostaa hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamiseen lisäämällä mm. koulutusta.”
- www.siniaalto.net , 8/30/2015

Sydämen sähköinen johtoratajärjestelmä

- Sydämen pumppaustoimintaa ohjaa ohjausjärjestelmä, joka muodostuu sydämen tahdistinsoluista sekä johtoradoista.

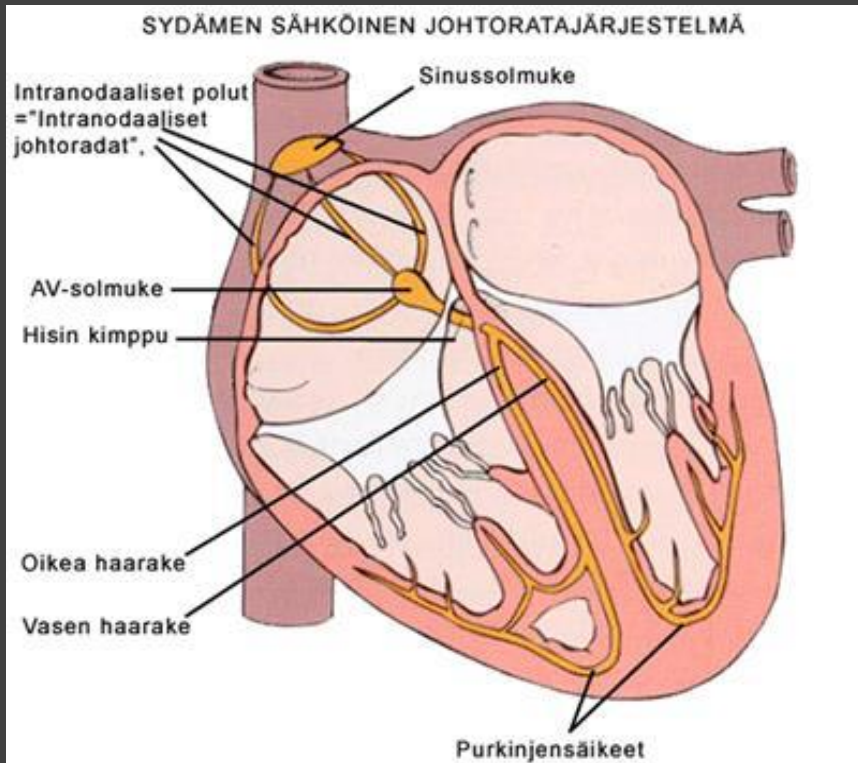
- Sydänlihassoluissa tapahtuu sähköisen ärsykkeen eli impulssin syntyminen.

- Nämä solut muodostavat johtoratajärjestelmän, joka kuljettaa sähköistä aktivaatiota sydämessä eteenpäin ja käynnistävät samalla lihassoluissa depolarisaation, jonka seurauksena sydänsolut supistuvat.

- Johtoratajärjestelmän tärkein osa on sinussolmuke, joka toimii sydämen sisäisenä tahdistimena.

- Sähköisen aktivaation on kuljettava oikeassa järjestyksessä, jotta supistuminen olisi tehokasta.

- Sydämen supistus päättyy repolarisaationaiheuttamaan sydänlihaksen rentoutumiseen ja sydänlihas palaa lepomittaan.



- Sinussolmuke toimii sydämen sisäisenä tahdistimena.

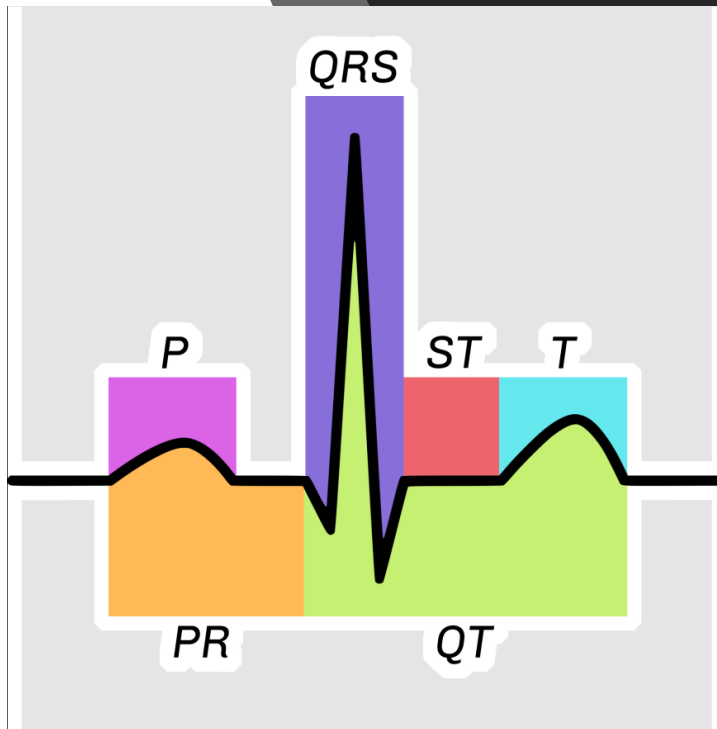
- Sinussolmukkestasähköinen impulssi leviää eteisten seinämiin, jolloin eteisen lihassolut aktivoituvat.

- Eteisten supistuessa veri virtaa kammioihin ja sähköimpulssi etenee eteis-kammiosolmukkeeseen (AV-solmuke)

- Eteis-kammiosolmukkeen tarkoituksena on hidastaa sähköimpulssin kulkua niin, että kammiot kerkiävättäytyä ennen impulssin siirtymistä kammioihin.

- Eteis-kammiosolmukkeesta eli AV-solmukkeesta impulssi etenee nopeasti Hiisin ja Purkinjensäikeiden kautta molempiin kammioihin.

Sydämen sähköinen toiminta EKG-nauhassa



- Ensimmäinen sähköinen toiminta, joka näkyy EKG-käyrässä, on P-aalto, joka syntyy eteisten aktivoitumisesta, depolarisaatiosta.
- EKG-käyrässä näkyvän P-aallon ollessa normaali, puhutaan sinusrytmistä eli sydämen normaalirytmistä.
- kammioden aktivoitumien ja supistuminen piirtyy EKG-käyrään sen näkyvimpänä osana, kammiokompleksina eli QRS-kompleksina.
- Q-aalto on kompleksin ensimmäinen heilahdus ja se on perusviivasta alaspäin eli negatiivinen. Seuraava heilahdus on R-aalto, joka on perusviivasta ylöspäin eli positiivinen. Viimeisenä on vuorossa S-aalto, joka on negatiivinen
- QRS-kompleksin jälkeen tulee T-aalto, joka muodostuu kammioden repolarisaatiosta, jolloin sydän palautuu lepojännitteeseen.

EKG

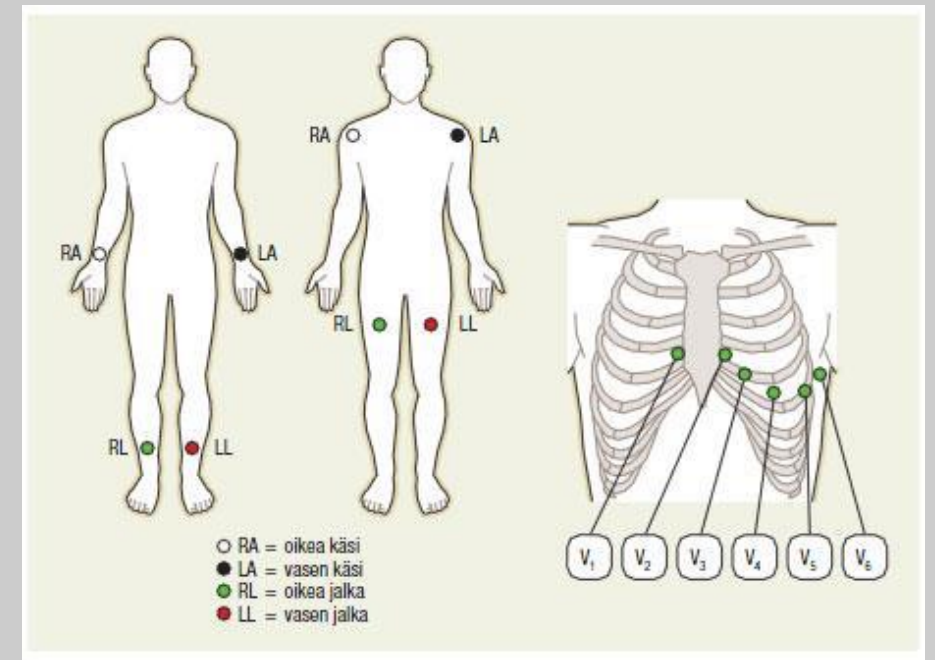
- EKG = elektrokardiografia= sydänsähkökäyrä = elektrokardiogrammi =sydänfilmi
- EKG kuvaa sydämen sähköistä toimintaa. Tarkoituksena on selvittää sydämen sinussolmukkeen ja johtoratajärjestelmän toimintaa.
- EKG-laite mittaa sähköjännitettä potilaan iholta ja ilmaisee sydämen sähköistä aktiviteettia
- Tärkeä EKG:n käyttöalue on sydänlihaksen hapenpuutteen (iskemian) ja infarktivaurioiden tutkiminen. Sydänlihaksen paksuntuminen (hypertrofia) voidaan usein todeta EKG:n avulla.
- EKG:stä saadaan usein myös viitteitä sydänsairauksista, kuten läppävikojen aiheuttamasta eteisten tai kammioiden kuormituksesta.

EKG

- Sydämen eteisten ja kammioiden perättäinen aktivoituminen aiheuttaa sähkökentän, jonka muuttumista voidaan mitata EKG:n avulla.
- Raajoihin kytkettävillä elektrodeilla (raajakytkenät) mitataan jännitettä raajojen välillä
- sydämen etupuolelle heijastuvaa sähkökenttää tarkastellaan rintakehälle kiinnitettävillä elektrodeilla (rintakytkenät).
- Raajakytkenöistä ja rintakytkenöistä saadaan yhteensä 12 sähkökäyrää.

EKG

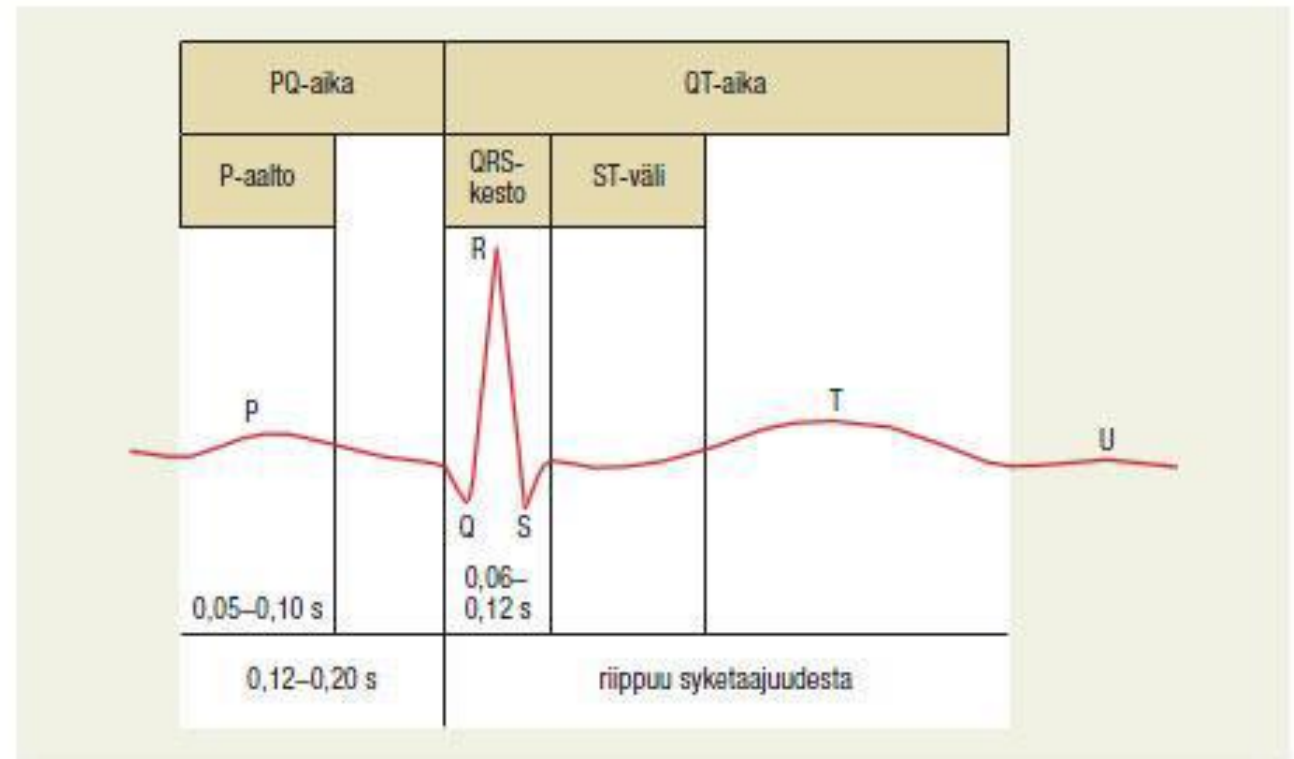
- Elektrodit kiinnitetään potilaan ranteisiin, nilkkoihin ja rintakehälle.
- Keskellä ovat vaihtoehtoiset raajaelektrodien kiinnityskohdat, joita käytetään esimerkiksi rasituskokeen yhteydessä vähentämään liikkeestä aiheutuvaa häiriötä.
- Oikealla ovat rintakytkenkötien kohdat.



- Potilaaseen kiinnitettyjen elektrodien avulla sydämen sähköinen toiminta piirtyy EKG-laitteelle.
- Laite vahvistaa ja tarvittaessa suodattaa tulevat signaalit ja piirtää niistä käyriä.
- Perusviivasta puhuttaessa tarkoitetaan vaakasuoraan piirtyvää viivaa. Tämä viiva piirtyy silloin, kun sydämessä ei havaita sähköistä toimintaa.
- EKG:hen piirtyvien käyrien positiivisuus tai negatiivisuus riippuu siitä tuleeko sähköinen signaali elektrodia kohti vai kulkeeko se elektrodista poispäin.
- Käyrien sekä aaltojen korkeus riippuu siitä kuinka korkea jännite on kahden elektronin välissä.
- Paperissa itsessään on mitta-asteikko, joka koostuu viiden millimetrin kokoisista ruuduista ja ne on vielä jaettu millimetrin ruutuihin. Suomessa paperin nopeus on 50mm/s, joka tarkoittaa sitä yksi sekunti paperilla on viisi suurempaa ruutua eli viisi senttimetriä.

EKG:n tulkinta

- EKG:ssä nähdään ensimmäisenä eteisten aiheuttama heilahdus (P-aalto), jota seuraa kammioiden sähköisen aktivaation aiheuttama QRS-heilahdus.
- Kammiolihasen sähköinen palautumisvaihe nähdään T-aaltona.
- Joskus nähdään myös U-aalto.



EKG:n tulkinta

Yleissilmäys

Kammiotaajuus eli syke

P-aalto

PQ-aika

QRS-heilahdus

T- ja U-aalto

QT-aika

Vaikutelma

Tasainen tai vaihteleva, taajuus

Muoto, kesto

Kesto, säännöllisyys

Muoto, kesto, suunta

Muoto, suunta

Kesto

EKG:n tulkinta

- EKG-nauhan yleissilmäys:

tarkoituksena on tarkistaa, että kaikki kytkennät ovat paikoillaan sekä että EKG-nauha on luettavissa. Lisäksi tarkastetaan, että EKG-nauhassa ei esiinny liikaa häiriötä, esimerkiksi vapinasta johtuvia. Yleissilmäyksessä saadaan kuva potilaan rytmistä, sekä mahdollisesta ST-tason muutoksesta.

- Kammiotaajuus:

tarkoituksena on huomioda onko kammiotaajuus tasainen vai vaihteleva, sekä myös kammiotaajuuden nopeus.

Normaali kammiotaajuus on 50-100 lyöntiä minuutissa

EKG:n tulkinta

EKG-käyrät:

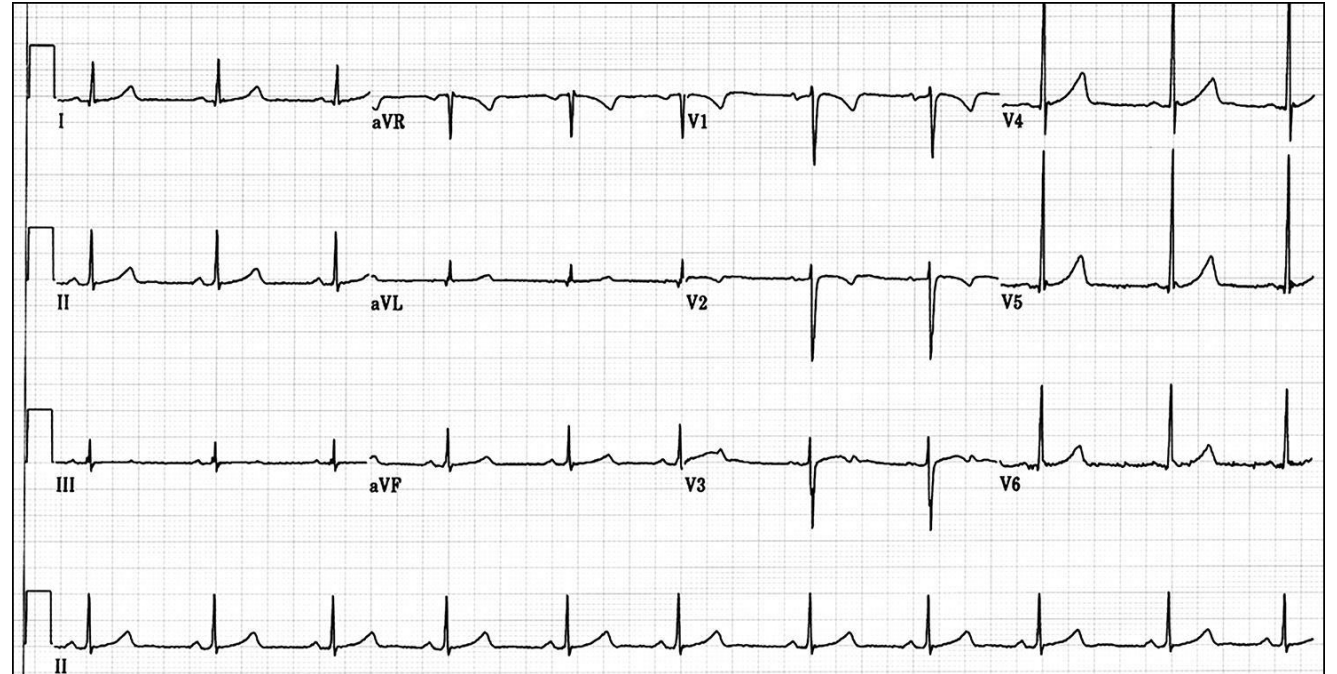
- P-aalto ja sen muoto, kesto sekä sijainti.
- P-aaltoja verrataan toisiinsa, koska kaikkien P-aaltojen pitäisi piirtyä samanlaisina
- P-aaltojen jälkeen tarkastellaan, että niiden jälkeen piirtyy QRS-kompleksi.
- PQ-aika: lasketaan P-aallon alusta Q-aallon alkuun. PQ-ajan tulisi olla samanlainen kaikissa kohdissa EKG-nauhaa.
- QRS-heilahduksessa tarkastellaan sen muoto, kesto sekä suuntaa.
- Suunta voi olla joko positiivinen tai negatiivinen, riippuen siitä, mistä kulmasta sydäntä tarkastellaan. QRS-heilahduksen kesto on normaalisti alle 0,12 sekuntia ja sitä arvioidaan yleensä QRS-kompleksin leveyden perustella. Kapea kompleksi voi olla merkki eteisperäisestä rytmihäiriöstä, kun taas leveä kompleksi saattaa merkitä kammioperäisiä rytmihäiriöitä

EKG:n tulkinta

- T-aallon tulisi olla yksihiippuinen ja samansuuntainen QRS-kompleksin kanssa. Jos T-aallon muodossa on vaihteluita, saattaa se viitata ihmisellä rytmihäiriötaipumusta. U-aalto seuraa joskus T-aaltoa, muodoltaan U-aalto on pienempi ja samansuuntainen T-aallon kanssa. Ennen QT-ajan keston tarkistamista, tarkastellaan tarkemmin ST-väliä. ST-väli on tasainen ja se on samalla tasolla perusviivan kanssa.
- ST-välin nousu varoittaa usein uhkaavasta sydänlihaskvauriosta. Lasku puolestaan saattaa johtua kroonisesta iskemiasta.
- Viimeisenä tarkastellaan vielä QT-aikaa. QT-aika ilmoittaa rytmin hidastumisesta tai nopeutumisesta, riippuen siitä onko aika lyhyt vai pidentynyt.

Normaali EKG

- Normaalisessa EKG-käyrässä kammiotaajuus on säännöllinen 50-100 lyöntiä minuutissa.
- P-aalto edeltää jokaista QRS-heilahdusta ja toisaalta jokaista P-aaltoa tulisi seurata säännöllisesti QRS-heilahdus.
- P-aallon kesto on 0,12 sekuntia ja se on yleensä positiivinen alaseinäkytkennöissä II, III ja AVF ja sivulta katsovissa kytkennöissä I, aVL ja V5, V6.
- PQ-aika on normaalisti alle 0,2 sekuntia. QRS-heilahdus on sinusrytmissä kapea eli alle 0,12 sekuntia.



EKG:n ottaminen

- Vakioitu toimintamalli
- Vakiointi koskee:
 - potilaan ihonkäsittelyn
 - EKG-elektrodien sijoittamispaikat
 - piirtonopeuden sekä vahvistuskalibroinnin
 - Lisäksi on tallennettava potilaan henkilötiedot
 - tutkimusympäristön on vakioiminen
- Yhtenäiset työtavat EKG:n ottamiseen varmistavat sydäntäntilain vertailukelpoisuuden. Jos vakioinnista poiketaan, on se tultava esille EKG-käyrä tulosteessa.

Ihon käsittely ennen EKG:n ottamista

- Ihon käsittelyn tarkoituksen on poistaa sähköistä vastusta, joka saattaa häiritä EKG:n luotettavaa rekisteröintiä.
- Elektrodien kiinnityskohdista on poistettava ihokarvat kertakäyttöisellä höylällä, jotta saadaan elektrodeille kunnon ihokosketus.
- Ihoalue on puhdistetaan alkoholilla, jotta saadaan ihon rasvakerros sekä mahdollinen lika poistettua
- Lopuksi ihon kuollut, uloin kerros poistetaan siihen tarkoitukseen olevalla hiontapaperilla

Raajakytkennot

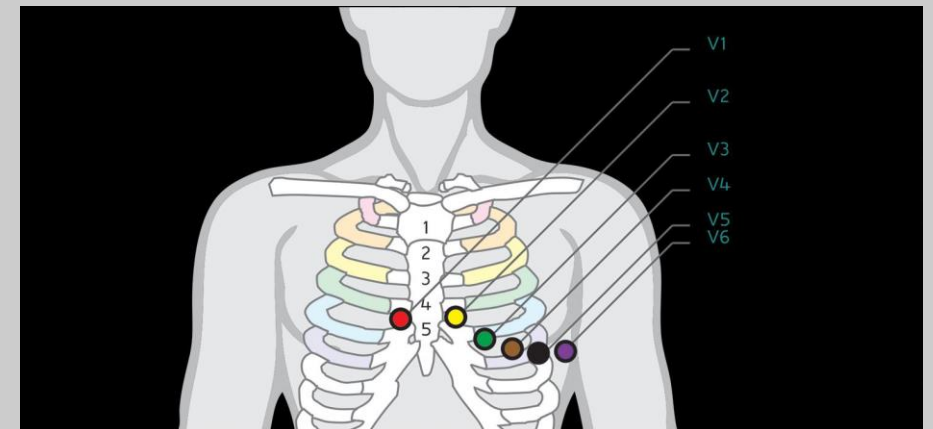
- Raajakytkennot katsovat sydäntä frontaalitasossa eli edestä katsoen
 - Elektrodit sijoitetaan raajojen kärkiosien sisäpuolelle, samalla tavalla molemmille puolille.
 - Pääsääntöinen paikka on ranteet sekä nilkat.
 - Jos ei ole mahdollista laittaa elektrodeja näille paikoille, esimerkiksi amputaation tai kipsin vuoksi, on kaikki elektrodit asetettava samalle korkeudelle.
 - Myös kovan vapinan vuoksi voidaan elektrodit siirtää raajojen tyviosiin.
- Elektrodien siirrosta standardipaikoilta on laitettava merkintä tulosteeseen, koska se vaikuttaa käyrän piirtymiseen.
- EKG-tulosteessa raajakytkennot ovat I, II, III, aVF sekä aVL. Näistä kytkennöistä II, III ja aVF kuvaavat sydämen alapinnan tapahtumia, kun taas I ja aVL kuvaavat sydämen vasemman kammion sivuseinää.

Rintakytkennät

- Rintakytkennät katsovat sydämen etuseinämän ja takaseinämän tapahtumia.
- Rintaelektrodit kiinnitetään potilaan iholle tunnustelemalla oikeat kylkivälit, potilaan ollessa makuuasennossa.
- Kylkiväli olisi hyvä tunnustella molemmilta puolilta rintakehää, koska ihmisen keho ei välttämättä ole symmetrinen.
- Rintavalla potilaalla asetetaan kytkennät rinnan alle, koska rinta saattaa heikentää sähköimpulssien rekisteröintiä.

Rintakytkennät

- V1: rintakehän oikealla puolella, neljännessä kylkiluun välissä
- V2: rintakehän vasemmalle puolelle neljänteen kylkiluuväliin.
- Seuraavaksi laitetaan V4-elektrodi paikoilleen: vasemmalle puolelle rintakehää, solisluun keskikohdasta suoraan alaspäin, viidenteen kylkiluuväliin.
- Tämän jälkeen V3-elektrodi laitetaan V2:sta ja V4:stä piirretyn linjan puoliväliin.
- V5: vasemmalle puolelle rintakehää, viidenteen kylkiluuväliin, niin että se on V4:n kanssa samalla tasolla, etukainaloviivalle.
- V6-elektrodi sijoitetaan V4:n ja V5:n kanssa samalle linjalle, keskikainaloviivalle.



Yhteenveto kytkennöistä

- Raajakytkennot on kiinnitettävä raajoihin eikä rintakehään
- Kytkennot V1, V2 ja V4 asettaminen oikeille kohdille edellyttää oikeiden kylkiluiden paikantamista
- Kytkennot V3, V5 ja V6 asetetaan oikeisiin kohtiinsa muiden rintakytkennotien kohtien perusteella, eikä niillä ole tietty kylkiluunvälikohtaa
- Ihonkäsittelyn laiminlyönti saattaa olla syynä käyrän huonoon laatuun