

- 1.a) Mitä tarkoittaa EKG:ssä käsite bipolaarinen mittaus? Anna esimerkki bipolaarisesta mittauksesta.
- b) Mikä on ns. Wilsonin keskiterminaali ja mihin sitä käytetään EKG:n mittauksessa?
- c) Mitä tarkoittaa EKG:n mittauksessa käsite liikeartefaktahäiriö ja miten se voidaan välttää tai ainakin minimoida EKG-mittauksessa?
- d) Alla olevassa kuvassa on lyhyt EKG-rekisteröinti henkilöltä, jolla sydämen sähköinen toiminta ei ole normaali. Päättele, millaisista sydämen sähköiseen toimintaan liittyvistä ongelmista kuvassa on kyse. Millaisella hoitolaitteella kyseinen ongelma voidaan hoitaa?



2. Selosta lyhyesti seuraavien lääketieteellisissä mittauksissa yleisesti käytettävien antureiden toimintaperiaate ja joku niiden hyvin kuvaava lääketieteellinen sovellus:
  - a) venymäanturi,
  - b) pietsosähköinen anturi ja
  - c) termistori.
- 3.a) Kuva ja selosta, millainen on röntgenkuvauksessa käytetyn röntgenputkesta potilaaseen kohdistuvan röntgensäteilyn spektri.
  - b) Mitä tarkoittaa käsite massavaimennuskerroin ja mikä sen merkitys on röntgenkuvauksessa?
  - c) Selosta lyhyesti, mitä tarkoittaa tietokonetomografia ja miten tietokonetomografiakuva otetaan potilaasta.
4. Mitkä seuraavista väittämistä ovat tosia ja mitkä epätosia?  
Oikea vastaus: ½ pistettä, väärä vastaus: - ½ pistettä, tyhjä vastaus: 0 pistettä. Ei siis kannata arvata.
  - a) Hermosolun Nernstin yhtälön mukainen tasapainojännite on positiivinen positiivisesti varautuneille ioneille (esim. Na, K) ja negatiivinen negatiivisesti varautuneille ioneille (esim. Cl).
  - b) Hermosolun Nernstin yhtälön mukainen K-ionien tasapainojännite tarkoittaa tilannetta, jolloin K-ionien sisään virtaus soluun on yhtä suuri kuin ulos virtaus.
  - c) Hermosolun kalvojännite solun lepotilan aikana voidaan laskea helposti eri ionien tasapainojännitteiden keskiarvona.
  - d) Lepotilassa normaalisti hermosolun sisäpuolella on suurempi kaliumionikonsentraatio kuin solun ulkopuolella ja vastaavasti suurempi natriumionikonsentraatio solun ulkopuolella kuin sisäpuolella.
  - e) Tyypillisesti hermosolun kalvojännitteen arvo solun lepotilassa on noin -90  $\mu$ V.
  - f) Hermosolun depolarisaatio aiheutuu Na-ionien virtaamisesta solun sisään.
  - g) Hermosolun depolarisaatio käynnistyy aina, kun hermosolua ärsytetään riippumatta ärsytyksen voimakkuudesta.
  - h) Hermosolun repolarisaatio aiheutuu Na-K-pumpun toiminnasta.
  - i) Hermosolun aktiopulssin aikana solu on helppo aktivoida uudelleen heikolla ärsytyksellä, koska solu on silloin herkimmillään uudelle ärsytykselle.
  - j) Hermosolun aktiopulssille on ominaista, että sen ajallinen kesto on noin 100 ms.
  - k) Hermosolun aktiopulssille on ominaista, että sen voimakkuus ei riipu ärsytyksen voimakkuudesta.
  - l) Hermosolun aktiopulssille on ominaista, että se etenee hermosolussa vaimentumatta.