B.3.3. Basis Principes ECG.

A. Wat is een ECG en hoe nemen we het op?

1.

Het elektrocardiogram (**E**lektro**C**ardio**G**ram) is het elektrische signaal van het hart dat op de oppervlakte van de huid kan worden opgenomen.

2.
Het is ook mogelijk om andere signalen van de huid op te nemen zoals het **EEG** (Electro**E**ncefaloGram = elektrische signalen van de hersenen) en het **EMG** (Electro**M**yoGram = elektrische signalen van de skeletspieren).

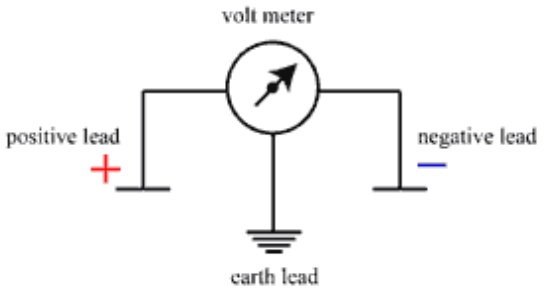
3.
Het is ook mogelijk om elektrische signalen van het hart op te nemen met elektroden die zich binnen in het lichaam bevinden (zoals met een katheter bijvoorbeeld) maar dit wordt dan geen ECG genoemd maar gewoon een **elektrogram** (elektro = elektrisch; gram = een grafiek).

4.
Om een ECG op te nemen, heb je het volgende nodig:

a. Drie **elektroden** (twee opname-elektroden, een positieve, een negatieve en een derde elektrode die is verbonden met aarde)
b. Een **voltmeter** om het elektrische signaal op te nemen, te vergroten en in een grafiek weer te geven. De opname-elektroden zijn verbonden met de voltmeter.

5. **Aarde elektrode?**

De aardelektrode is nodig om het lichaam te ontladen van mogelijke elektrische lading, vaak statische elektriciteit. (*Voetnoot: wat is statische elektriciteit?*)



6: **Twee opname electroden:**

Meestal wordt een ECG opgenomen met één elektrode op de rechterarm (vaak wordt hiervoor de pols gebruikt) en de andere elektrode op de linkerarm of linker pols.

7.
De aardelektrode kan zich overal op de huid bevinden en wordt meestal op het rechterbeen of de rechtervoet geplaatst.

B. Hoe wordt een elektrisch signaal gegenereerd?

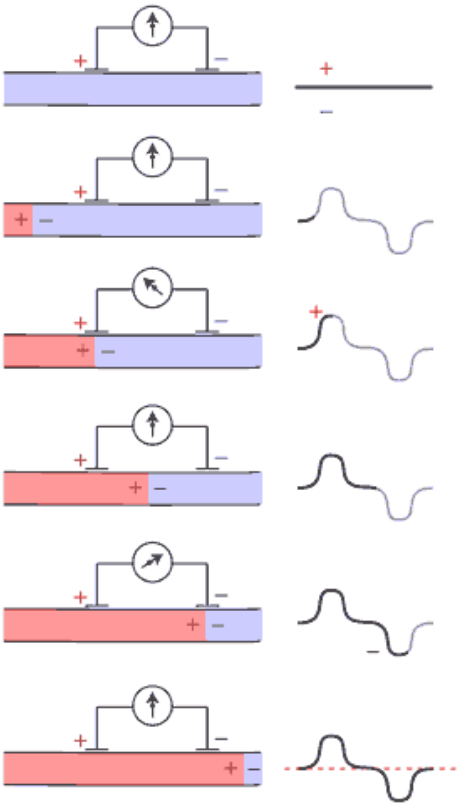
1.
De voltmeter registreert de potentiaal van twee elektroden; de ene is positief en het andere negatief.

2.
Als het weefsel in rust is (= geen actiepotentiaal), dan is er geen verschil tussen de positieve en de negatieve electroden en geeft de voltmeter 0 mV aan (m = millivolt; 1/1000 volt).

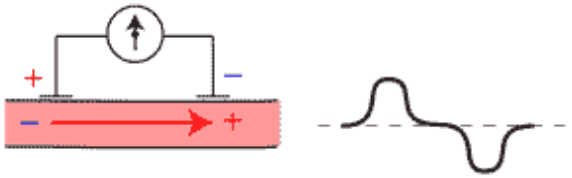
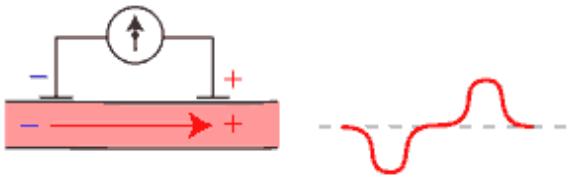
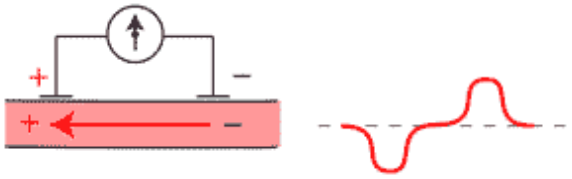
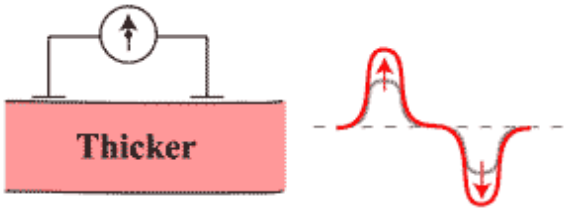
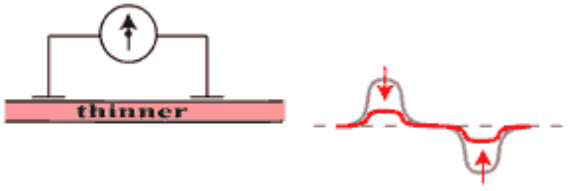
3.
Als het weefsel geactiveerd (=geëxciteerd) is, gaat er een actiepotentiaal door het weefsel heen. Wanneer de depolarisatie de positieve pool bereikt, zal een positieve deflectie (= verandering in signaalamplitude) worden gedetecteerd. (In de grafiek is positief omhoog en negatief omlaag).

4.
Wanneer de depolarisatie zich tussen de twee elektroden bevindt, dan wordt er geen potentiaal geregistreerd (0 mV). Dit heet = isoelektrisch (iso = gelijk of gelijk).

5.
Iets later, wanneer de depolarisatie de negatieve pool bereikt, wordt een tweede afbuiging geregistreerd. Deze afbuiging is het tegenovergestelde van de eerste afbuiging omdat deze elektrode negatief registreert.



C. Een aantal ECG-basis principes:

1. Stel dat dit een elektrogram is dat opgenomen is van dit geprikkelde weefsel:	
2. Als de polariteit van de elektroden verandert (positief wordt negatief en negatief wordt positief) dan verandert het signaal ook van polariteit (eerst negatief en dan positief). Het ECG is dus afhankelijk van de polariteit van de elektroden!	
3. Als de richting van depolarisatie wordt veranderd; van rechts naar links, in plaats van links naar rechts, dan verandert ook de polariteit (=omgekeerd). De vorm van het ECG hangt dus ook af van de voortplanting richting van de actiepotentiaal!	
4. Als de hoeveelheid weefsel die wordt geëxciteerd groot is (zoals een dikke spierwand), dan zal het ECG-signaal ook groot zijn! Zo kan het ECG harten detecteren die een abnormale dikke spier hebben (=hypertrofie).	
5. Als de hoeveelheid weefsel die wordt opgewekt dun is (zoals een dunne spierwand), dan zal het ECG-signaal kleiner zijn dan normaal! Zo kan het ECG harten detecteren die een abnormale dunne spier hebben (atrofie).	
6. Dit is niet erg gebruikelijk. Veel vaker komt het voor wanneer een deel van de spier niet meer prikkelbaar is, zoals bij een hartinfarct. Dus kan het ECG ook een infarct in het hart weefsel detecteren!	

TT: Wat is statische elektriciteit?
Het lichaam bevat vaak (kleine) elektrische ladingen, door wrijvingen van kleding enz. Deze ladingen kunnen de opname van een ECG ernstig verstoren, dus het is beter om ze tijdens een daadwerkelijke opname te verwijderen. Dit gebeurt met een aardelektrode.

