

Hartritmemeting ECG

Een elektrocardiogram, of ECG, is een grafische weergave van de elektrische impulsen binnen het hart. Een typisch ECG bestaat uit 5 specifieke piekvormen. Elke piek wordt aangegeven door één van de letters P, Q, R, S of T. De P-golf is de eerste in het ECG en geeft de depolarisatie aan van de boezems. De volgende piekvorm is het Q, R, S-complex, dit geeft de depolarisatie van de hartkamers aan. De piek die de herpolarisatie van de boezems aangeeft is meestal niet af te lezen vanwege de intensiteit van de QRS-piek. De laatste piek is de T-golf en deze geeft de herpolarisatie van de kamers aan.

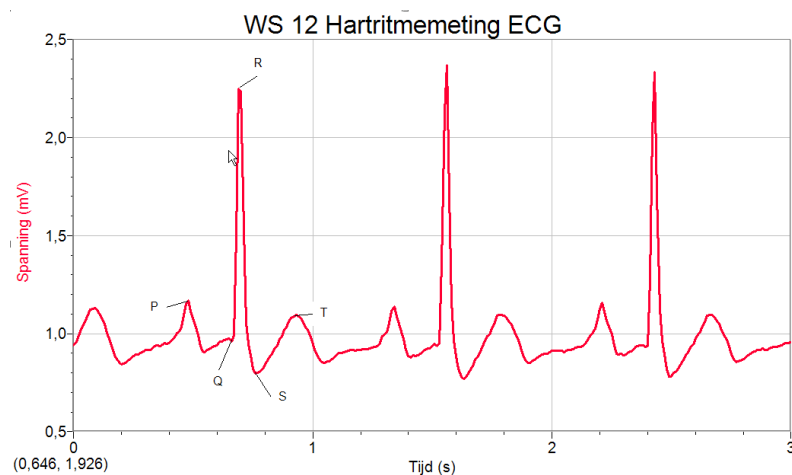
Omdat een ECG een opname is van de elektrische veranderingen in het hart heeft het grote diagnostische waarde bij het opsporen van ziektes en aandoeningen die de geleidende capaciteit van de hartspier verstoren. Als de cellen van de hartspier worden beschadigd zijn deze niet langer in staat om de elektrische impulsen die er doorheen gaan te geleiden. Dit veroorzaakt een verstoring van het elektrisch signaal, het wordt onderbroken of verandert van richting. Een cardioloog kan aan de hand van een patiënten-ECG een beschadiging van de hartspier diagnosticeren gebaseerd op het tijdsinterval tussen de elektrische impulsen.

In dit experiment wordt de ECG sensor gebruikt om gedurende twee seconden een grafische opname te maken van iemands hartritme. Met deze grafiek kunnen de bovengenoemde specifieke onderdelen van de golfvorm worden herkend en het daarbij horende tijdsinterval bepaald.

DOELSTELLING

In dit experiment wordt:

- De ECG sensor gebruikt om een grafiek te maken van de elektrische activiteit van het hart
- Het tijdsinterval bepaald tussen de diverse ECG onderdelen.
- De polsslag berekend, gebaseerd op de ECG opname.



Figuur1



Hartritmemeting ECG

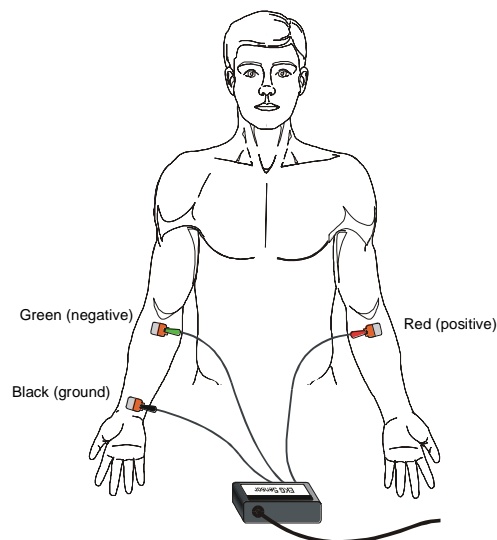
MATERIALEN

Computer
Vernier Computer Interface
LoggerPro

Vernier ECG Sensor
Disposable elektrodetabs

WERKWIJZE

1. Sluit de ECG sensor aan op de Vernier computer interface. Maak de computer gereed voor data acquisitie door het bestand "WS 12 Hartritmemeting ECG" in de map *Workshop* te openen.
2. Bevestig drie elektrodetabs aan de armen, zoals aangegeven in figuur 2. Er wordt één patch aangebracht aan de binnenkant van de rechterpols, één aan de binnenkant van de rechter onderarm (onder de elleboog) en één aan de binnenkant van de linker onderarm (onder de elleboog).
3. Sluit de drie ECG sensorkabels aan op de elektrodetabs, zoals aangegeven, in figuur 2. Laat de proefpersoon rechtop op een stoel zitten, of languit liggen op een tafel. De armen moeten vrij langs het lichaam liggen. Als alles aangesloten is klik  aan om de data binnen te halen. Als de grafiek een stabiele basislijn heeft, zoals hieronder getoond, ga dan naar stap 4. Als je geen stabiele meting hebt, klik dan weer op  tot je een goede meting hebt. Controleer eventueel de elektroden.



Figuur 2

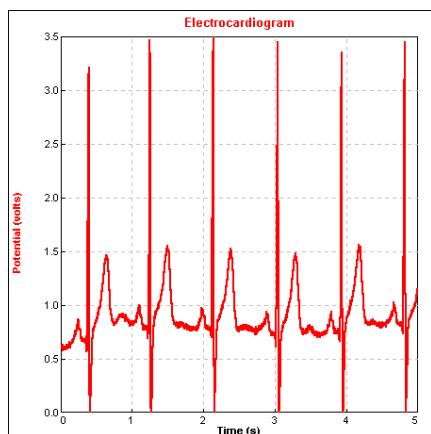


Figure 3: Stabiele basislijn

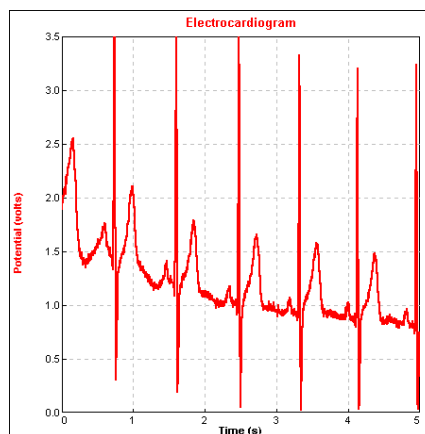

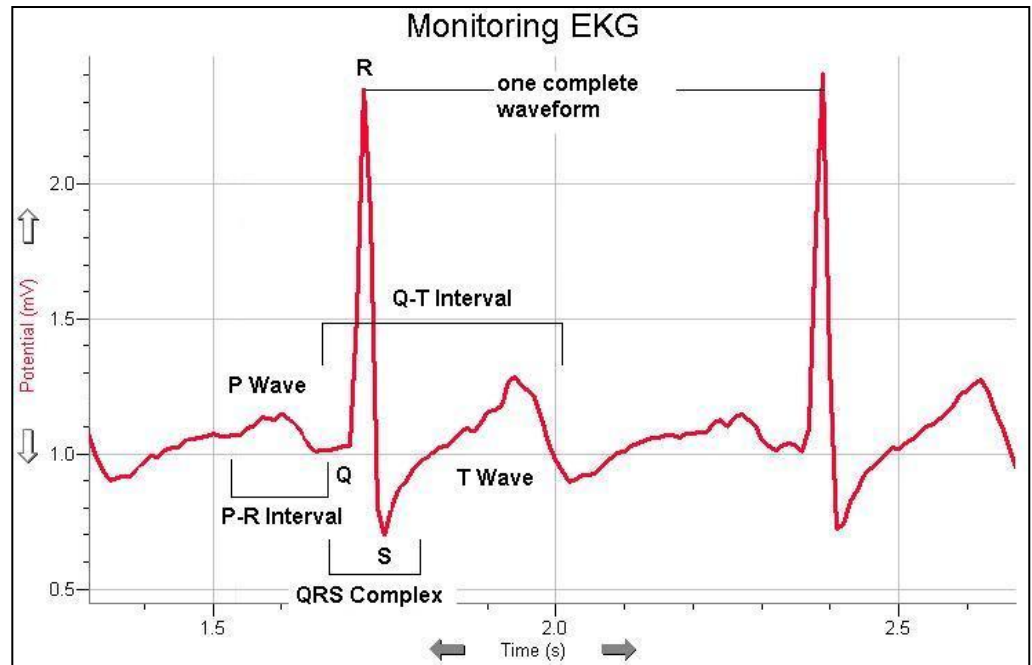


Figure 4: Onstabiele basislijn

4. Klik op  Bekijken voor data-analyse. Als de cursor over het scherm wordt bewogen worden de x en y waarden getoond in het Venster. Identificeer gedurende drie hartslagen de verschillende golfvormen en bepaald de onderstaande tijdsintervallen. Noteer het gemiddelde van elke serie tijdsintervallen in Tabel 1.

Hartritmemeting ECG



- **P-R interval:** -Tijd van het begin van de P golf tot het begin van het QRS complex.
- **QRS complex:** -Tijd van de Q piek tot de S piek.
- **Q-T interval:** -Tijd van de Q piek tot de T golf.

5. Bereken de hartfrequentie in slagen/min uit de ECG data. Vergeet niet de tijd tussen het einde van de T golf en het begin van de volgende P golf in de berekening mee te nemen. Gebruik in de vergelijking het aantal seconden voor één volledige hartcyclus.

$$\frac{\text{slagen}}{\text{minuut}} = \frac{1 \text{ slag}}{\text{seconden}} \times \frac{60 \text{ seconden}}{1 \text{ minuut}}$$

6. Print een kopie van het ECG en identificeer en label de verschillende onderdelen.

DATA

Tabel 1	
Interval	Tijd (s)
P - R	
QRS	
Q - T	

Hartslag slagen/min
----------	------------------

Tabel 2	
Normale ECG intervalwaarden in rust.	
P - R interval	$0.12 \leq 0.20$ s
QRS interval	< 0.10 s
Q - T interval	$0.30 \leq 0.40$ s

VRAGEN

1. Het ECG is een krachtig instrument om bepaalde typen van hartkwalen te diagnosticeren. Waarom is het belangrijk om naar de tijdsintervallen van de verschillende golfvormen te kijken?
2. Welke functie van het hart moet er veranderd zijn om met behulp van het ECG een probleem te zien? Verklaar.
3. Gebaseerd op wat je geleerd hebt betreffende het ECG, kan het gebruikt worden om alle hartziekten of – defecten te onderkennen? Verklaar.
4. Beschrijf een cardiovasculair probleem dat met behulp van een ECG door de cardioloog gediagnosticeerd kan worden.

UITBREIDING

Met gebruik van de ECG sensor is het mogelijk om iemands maximale hartfrequentie nauwkeuriger vast te stellen. De meest gebruikte formule om de maximale hartslag te berekenen is:

$$220 \text{ bpm} - \text{Leeftijd} = \text{Maximale Hartslag}$$

Ondanks dat deze formule in het algemeen goed voldoet, houdt hij geen rekening met fysiologische verschillen zoals lengte, gewicht en conditie. Bijvoorbeeld: iemand die regelmatig sport beoefent zal waarschijnlijk een efficiënter werkend hart hebben als gevolg van deze training.

Bereken je maximale hartfrequentie als volgt:

- a. Doe 1 minuut looppas (op de plaats) of snelle sit-ups als cardio-oefening.
- b. Herhaal Stap 1 tot 4 om het ECG te maken en te beoordelen. Bij de beoordeling van de data in Stap 4 bepaal je alleen de gemiddelde Q-T interval.
- c. Deel 60 seconden door deze Q-T interval om de maximale hartslag te berekenen.