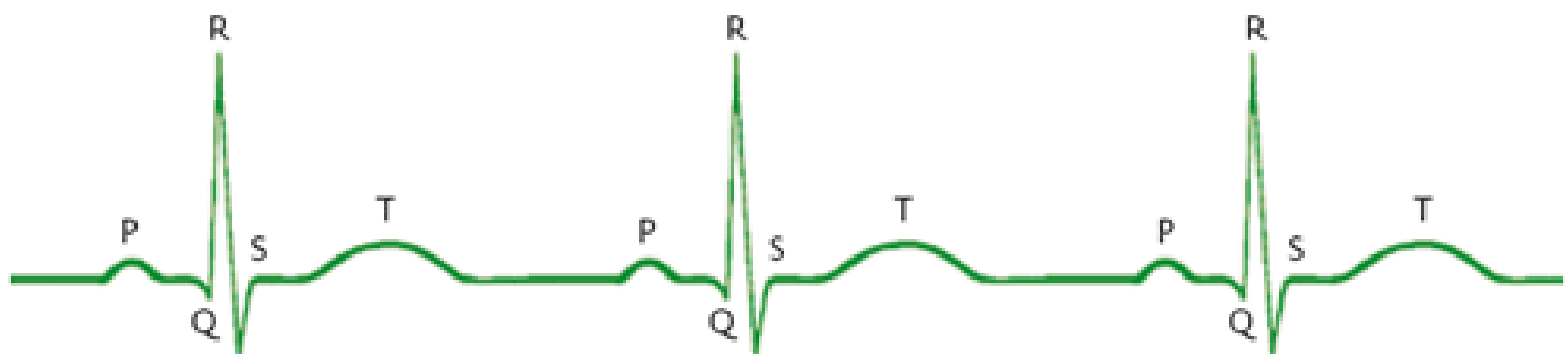
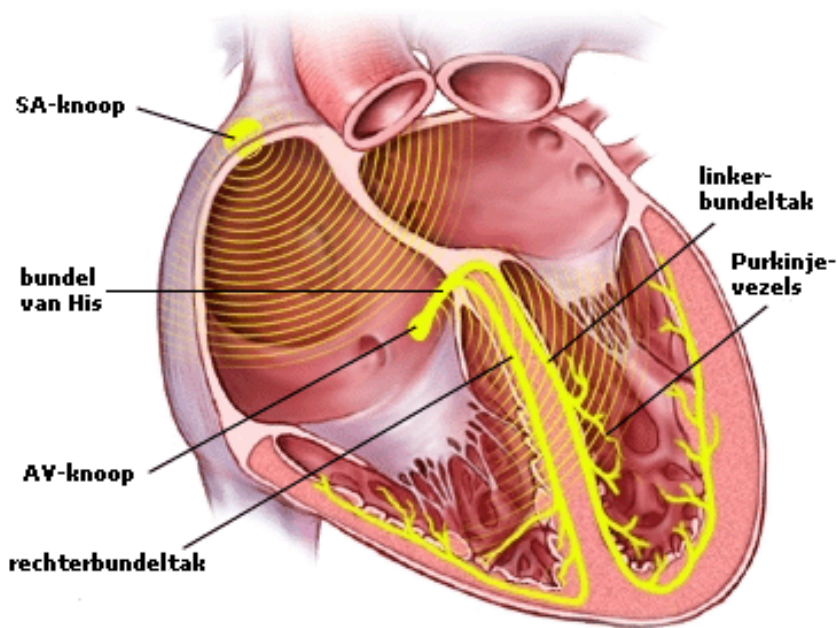
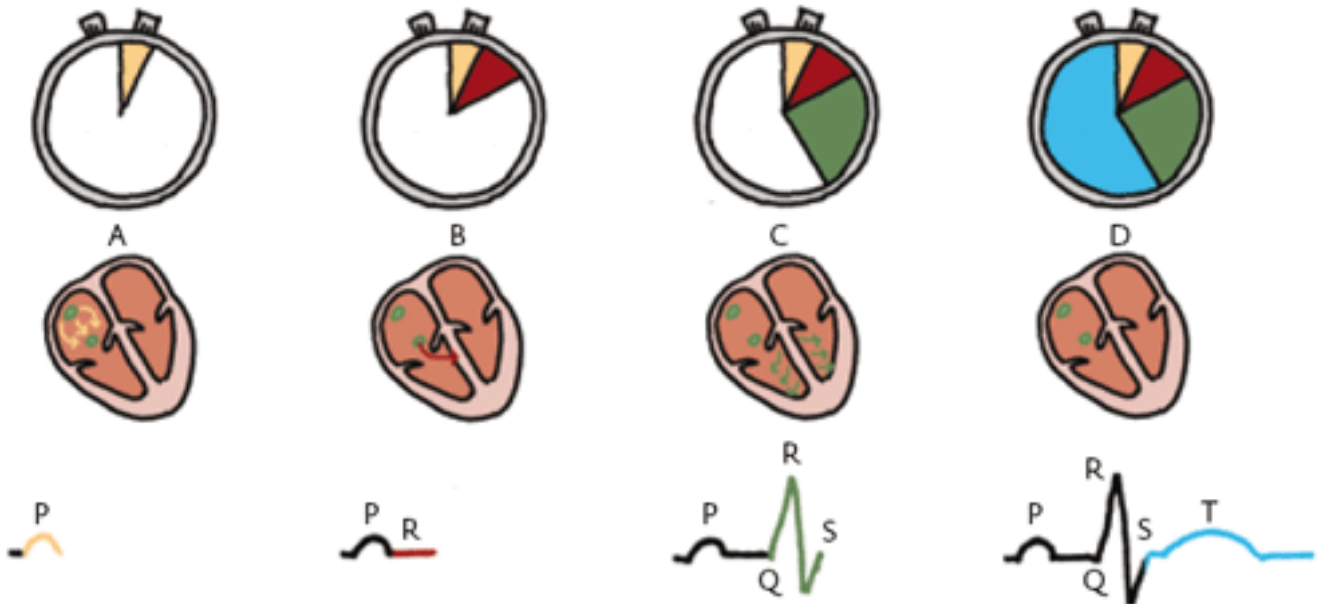
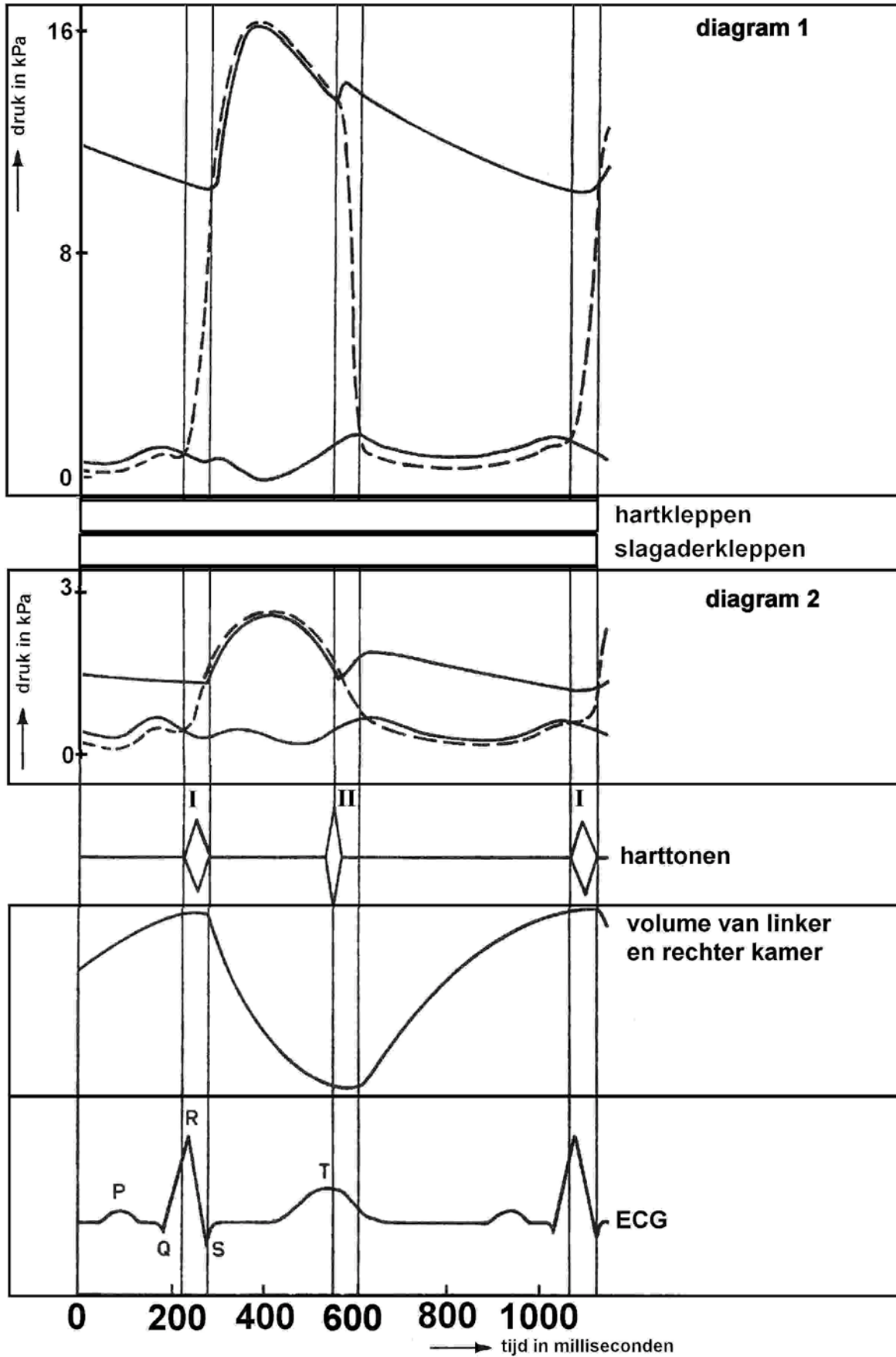


# ECG en de hartcyclus





# Gebeurtenissen tijdens de hartcyclus



## Het ElectroCardioGram (ECG)

### Inleiding

De hartslag bestaat uit het samentrekken van verschillende spiergroepen. En staat onder controle van ritmisch geproduceerde impulsen, die de samentrekking van de hartspier regelen. De impuls wordt geproduceerd in een groepje gespecialiseerde spiercellen, die op de rechterboezem van het hart liggen. Deze spiercellen worden samen de sinusknop (de "SA-knop") genoemd.

Via een geleidingssysteem, dat uit een groot aantal geleidende (spier)vezels bestaat, verplaatst de impuls zich over het gehele hart. Wanneer de impuls op een bepaalde plek op de hartwand aankomt trekken de spieren, die daar liggen, zich samen. De geleiding van de impuls is zo georganiseerd dat de spieren van de kamers ongeveer 0,16 seconde na die van de boezems samentrekken.

### vraag 1

Wat is het nut van de periode tussen het samentrekken van de boezems en het samentrekken van de kamers?

*Antwoord:*

### De loop van de impuls

Bij een gezond persoon begint elke hartslag met een impuls van de sinusknop. Bij volwassenen produceert de sinusknop gemiddeld 72 maal per minuut zo'n impuls. Vanuit de sinusknop verspreidt de impuls zich over beide boezems, want alle spieren van de boezemwand zijn elektrisch met elkaar verbonden.

Een direct gevolg van de impuls is het samentrekken van de spiercellen van de boezems. Daardoor stijgt de druk in de boezems. Door de verhoogde druk wordt het bloed naar de kamers gepompt.

De impuls verspreidt zich niet alleen over de boezems, maar ook via geleidende vezels richting de boezemkamerknop. Omdat de boezems en de kamers van elkaar gescheiden worden door een laag bindweefsel, dat de impuls niet geleidt, is de boezemkamerknop de enige plek waarlangs de impuls de wanden van de kamers kan bereiken. De boezemkamerknop ligt ongeveer midden op het hart. Vanuit de boezemkamerknop verspreidt de impuls zich over de beide kamers via twee, zich vertakkende, zenuwbundels. De zenuwbundeltakken bedekken de wand van de linker en de rechterkamer. De impuls kan zo alle spieren van de kamers bereiken.

### Een ECG

De elektrische activiteit van de hartspier kan gemeten worden met elektroden die op het hart worden aangebracht. Ook op andere plekken op het lichaam kan de elektrische activiteit worden gemeten. Bijvoorbeeld op de beide polsen. Het spanningsverschil tussen je linker en rechterpols verandert voortdurend als gevolg van de elektrische activiteit van je hart. Dit spanningsverschil, op een tijdsas weergegeven heet een elektrocardiogram (ECG). In de medische gezondheidszorg wordt het ECG gebruikt om het herstel na een hartinfarct te volgen, of om hartafwijkingen op te sporen. Dat gebeurt met veel geavanceerdere apparatuur dan het apparaat dat je bij het volgende practicum gaat gebruiken.

## Het ECG-practicum

Dit practicum voer je met **2** personen uit. Eén is proefpersoon, de ander doet de elektroden om bij de proefpersoon en sluit ze aan, bedient de computer/datalogger en assisteert waar nodig.

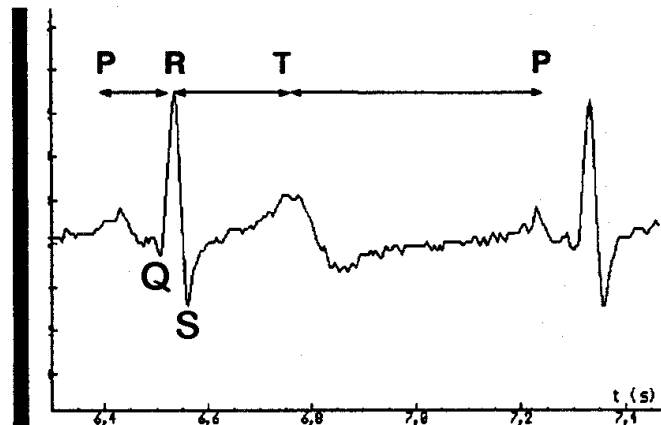
Je neemt slechts van een persoon een ECG op.

Let goed op de aanwijzingen van de docent of TOA of lees het instructieformulier bij de pc.

### Meting 1: oefening om de elektrische activiteit van het hart te meten.

Start nu de meting door op de startbutton te drukken. Een meting moet ongeveer 10 seconden zijn.

Controleer of onderdelen uit jullie grafiek lijken op de hiernaast staande grafiek, dit is een uitvergroting van een klein deel. Als het patroon niet gelijk is vraag dan hulp. Deze meting is alleen bedoeld om te controleren of de apparatuur goed is aangesloten.



### Meting 2, ECG in rust

Als je eerste meting een regelmatige grafiek laat zien dan kun je deze meting gebruiken. Zo niet doe je de meting opnieuw. Print deze ECG uit voor beide groepsgenoten.

#### vraag 2

a Beschrijf de vorm van het ECG-patroon van één hartslag (hoeveel pieken zijn er, welke vorm hebben ze, welke piek is het hoogst?)

b Bepaal de plaats van de P-, QRS- en T-piek in jullie gemeten cardiogram. Geef deze letters aan in je eigen ECG.

c. Waarvan is de P-piek het gevolg?

d. Waarvan is de QRS-piek het gevolg?

#### vraag 3

De tijd tussen de P-piek en de top van de QRS-piek wordt ook wel het P-R interval genoemd. Het P-R interval duurt bij de meeste mensen 0,16 seconde.

a. Bepaal de duur van het P-R interval in je eigen ECG.

b. Wat stelt het P-R interval eigenlijk voor?

c. Verklaar de duur van het P-R interval uit de theorie op de 3<sup>e</sup> pagina.

d. Bij zware inspanning kan de hartslagfrequentie tot over de 200 slagen per minuut stijgen. Verwacht je dat een stijging van de hartslagfrequentie ook gevolgen heeft voor de duur van het P-R interval? Ja of nee?

e. Zo ja, welke?

Zo nee, waarom niet?

#### **vraag 4**

a. Bepaal de duur van PR (samentrekken van de boezems), RT (samentrekken van de kamers) en TP (de hartpauze) in je eigen ECG

PR =

RT =

TP =

b. Wat is de duur van één hartslag in jouw ECG?

c. Wat is jouw hartslagfrequentie (in slagen per minuut)?

#### **Meting 3, ECG na actie**

De proefpersoon spant zich nu in door 20 kniebuigingen te maken en gaat **direct** daarna weer op de stoel zitten, waarna direct de ECG gemaakt wordt. Print deze ECG ook weer uit voor beide groepsgenoten.

Bepaal uit de meting de frequentie van de hartslag, in slagen per minuut.

#### **vraag 5**

Met welke factor is de hartslagfrequentie toegenomen?

**vraag 6**

Noteer de duur (tijdas) van 3 intervallen; het P-R interval, R-T interval, T-P interval.

**P-R interval:**

**R-T interval:**

**T-P interval:**

**Vergelijk het ECG-patroon van de metingen 2 en 3.** Het ECG-patroon laat zich goed analyseren aan de hand van 3 intervallen; het P-R interval R-T interval, T-P interval (zie figuur).

**vraag 7**

a. Wat stelt het P-R interval voor?

b. En het R-T interval?

c. En het R-P interval?

d. Welke van de drie vertegenwoordigt de hartpauze?

**vraag 8**

Is, bij een hoge hartslagfrequentie, de gehele hartslag sneller geworden, of zijn alleen bepaalde delen van de hartslag korter geworden, terwijl andere hun 'normale' duur behouden hebben. Kruis dat aan in de volgende tabel

	korter	veel korter	even lang
P-R			
R-T			
T-P			

**vraag 9**

a. Verklaar de resultaten van deze opdracht. Gebruik daarvoor ook de informatie uit je boek.

b. Klopt je verklaring over het P-R interval in vraag 3?