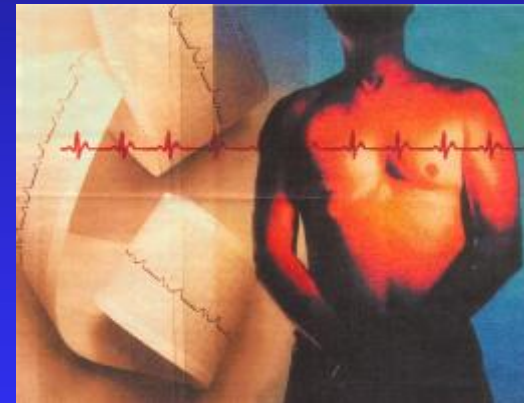




U sluit een iemand aan op een monitor

- n U registreert
- n Maar wat registreer u nu precies?



- n Elektrofysiologie, een tip van de sluier opgelicht!

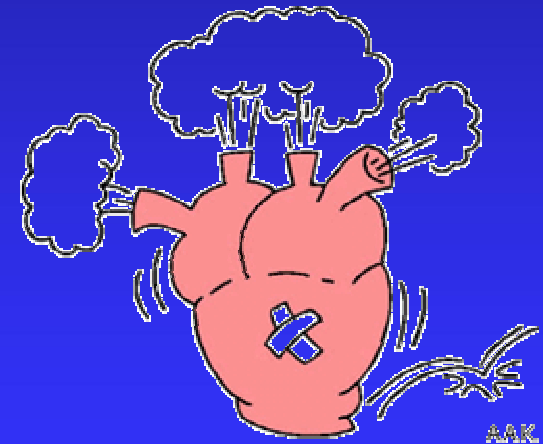
Doel

- n Wat zie ik
- n Is het ernstig?
- n Wat moet ik doen?

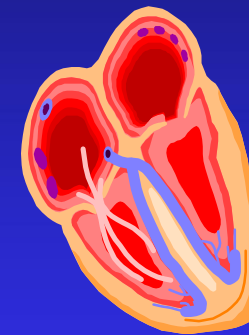
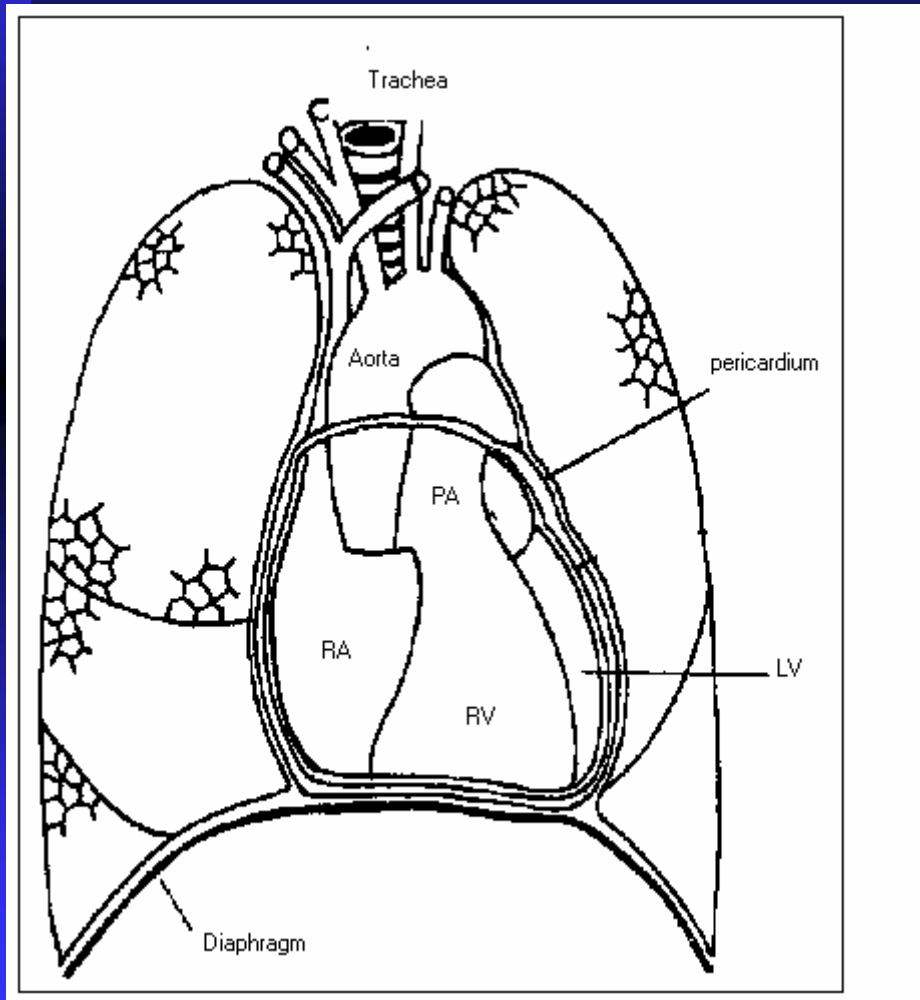


Programma

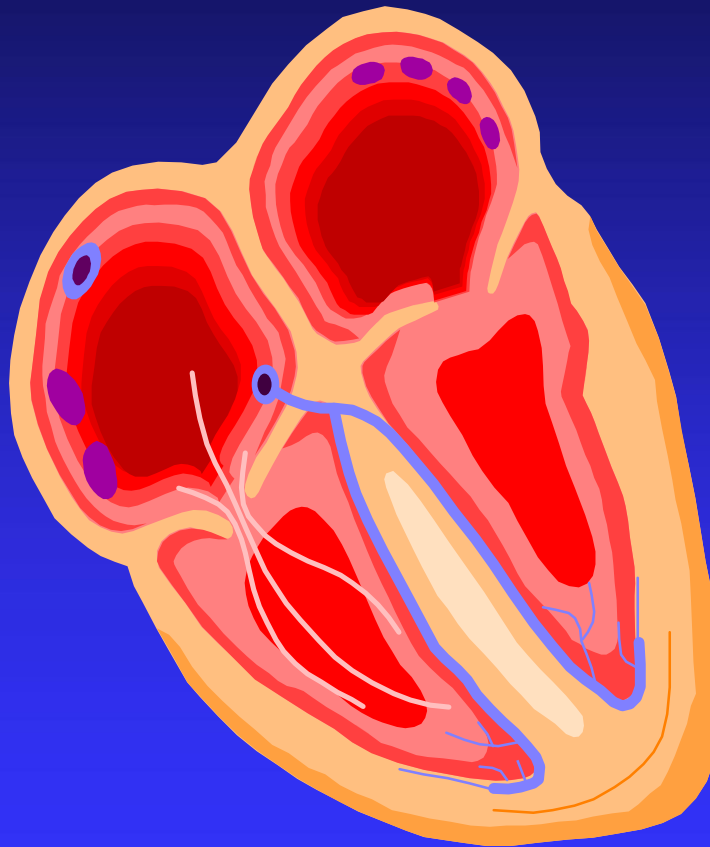
- n Anatomie van het hart
- n Fysiologie
- n Ritmestoornissen



De plaats van het hart in de thorax



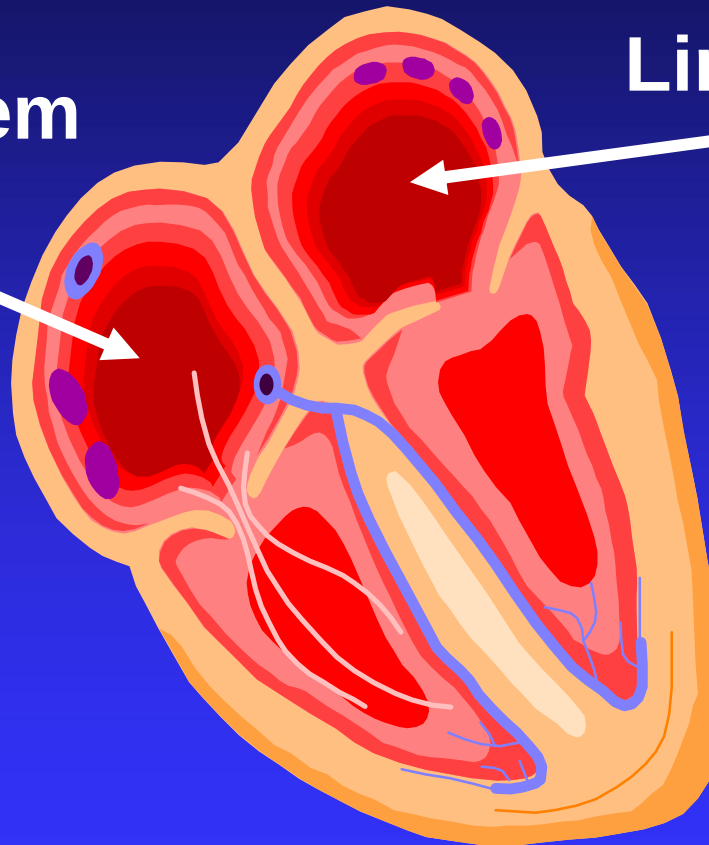
Anatomie



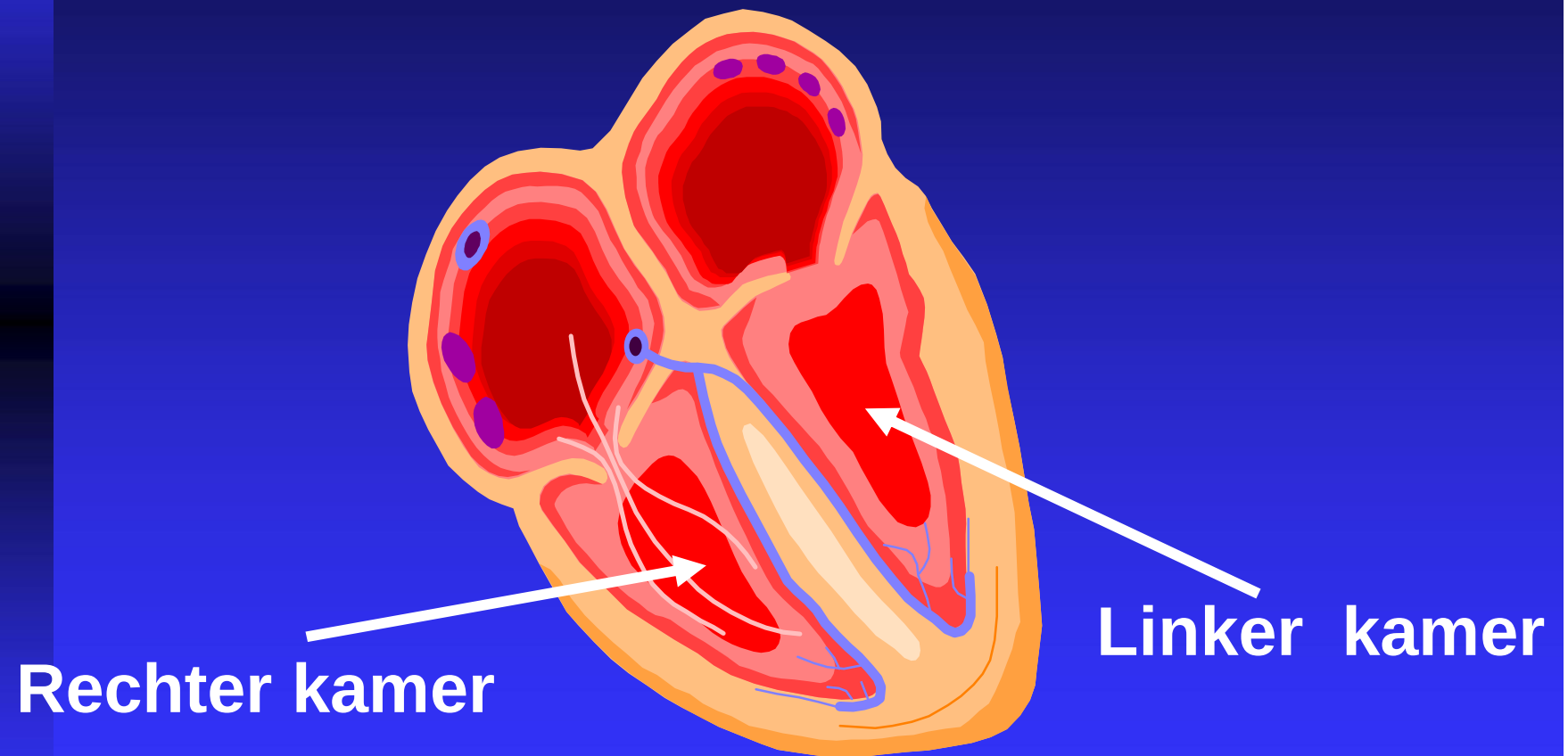
Anatomie

Rechter boezem

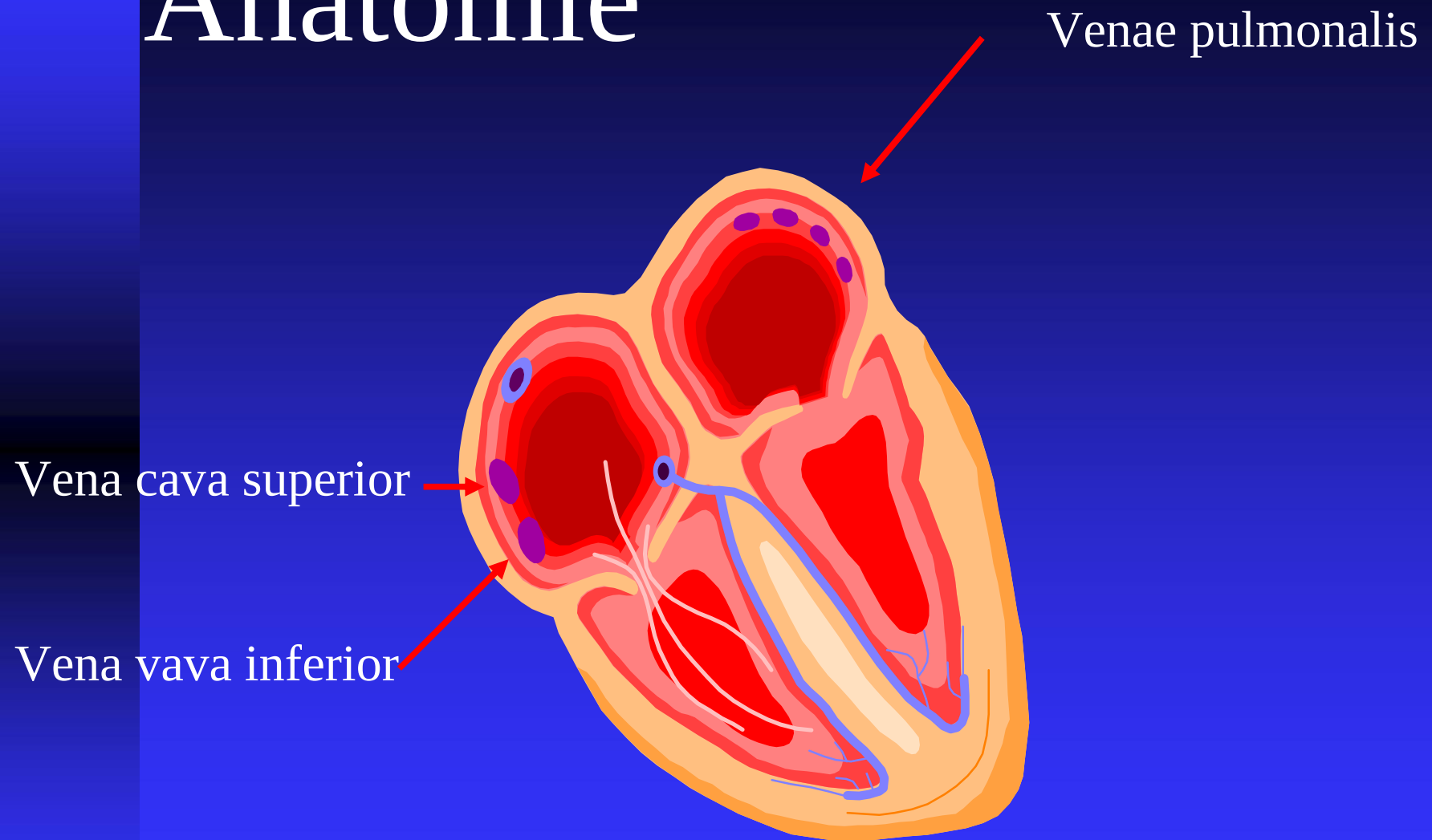
Linker boezem



Anatomie



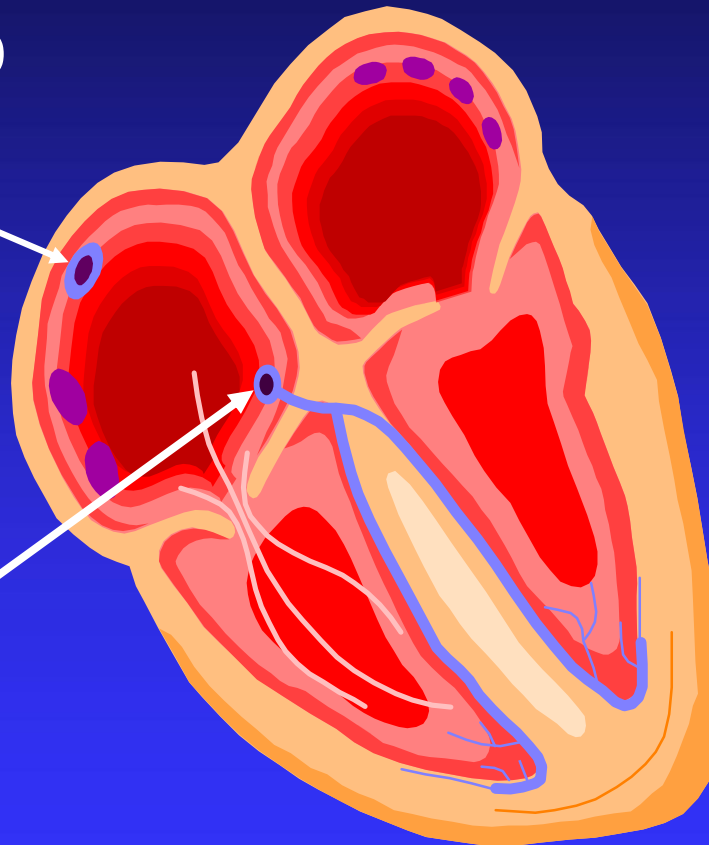
Anatomie



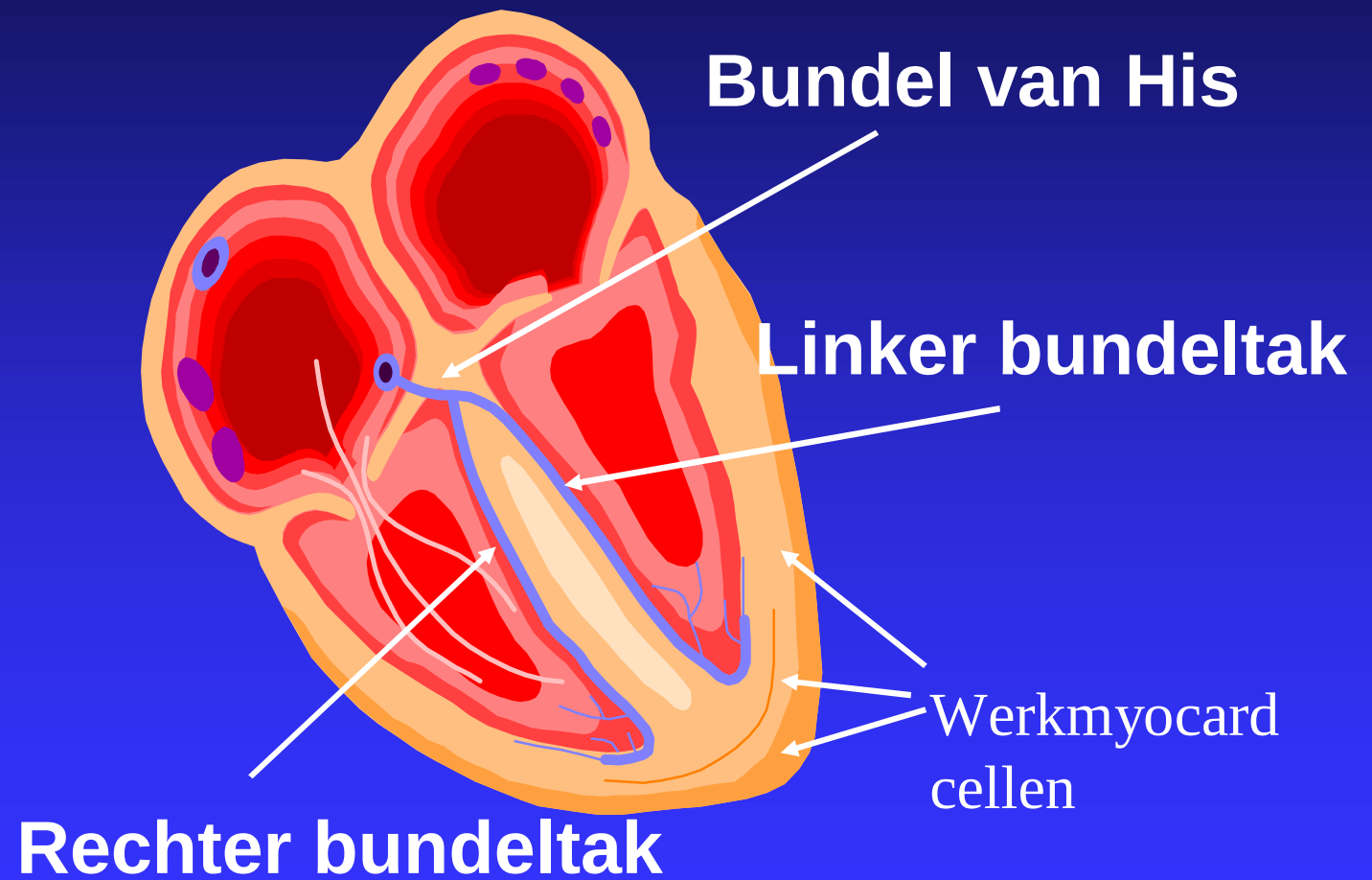
Anatomie; prikkel-geleiding systeem

Sinusknoop

AV-knoop



Anatomie



Anatomie (gespecialiseerde prikkel vormende cellen)

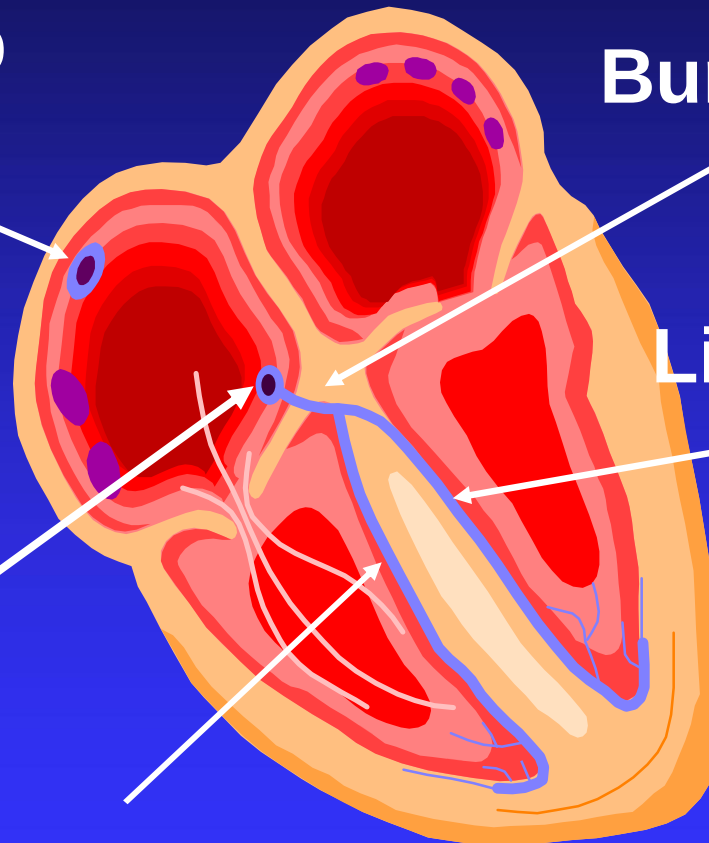
Sinusknoop

Bundel van His

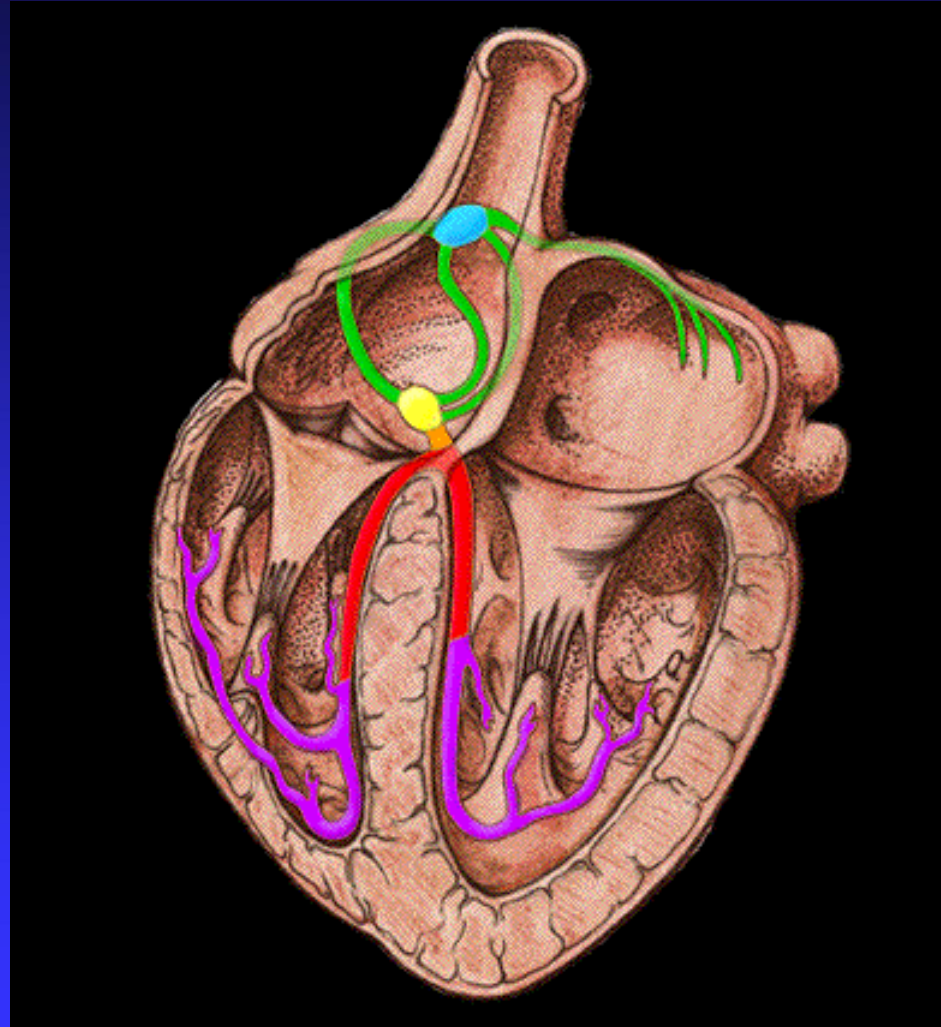
Linker bundeltak

AV-knoop

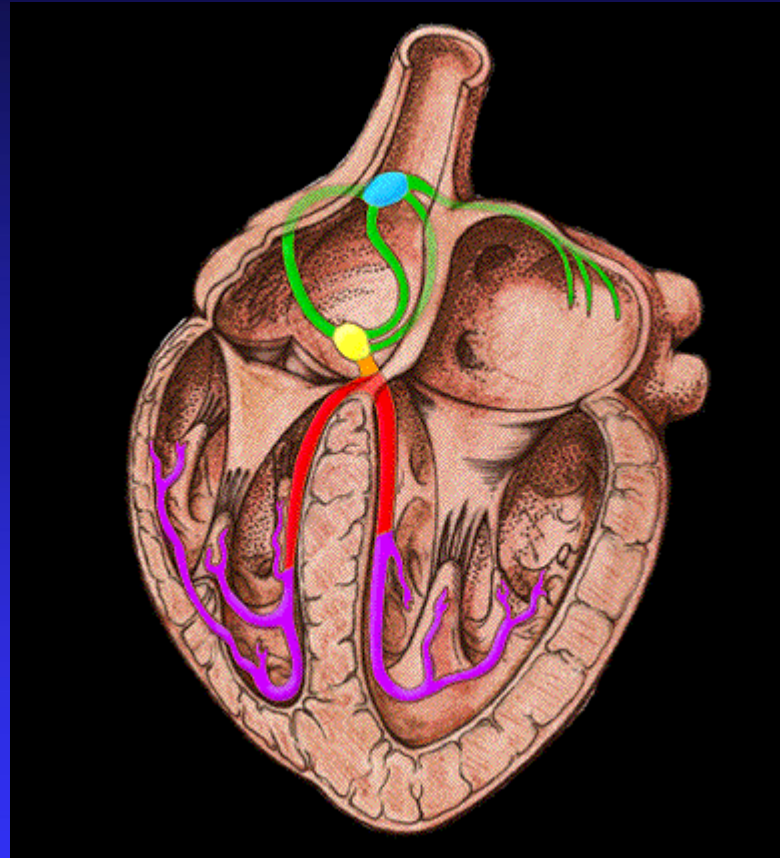
Rechter bundeltak



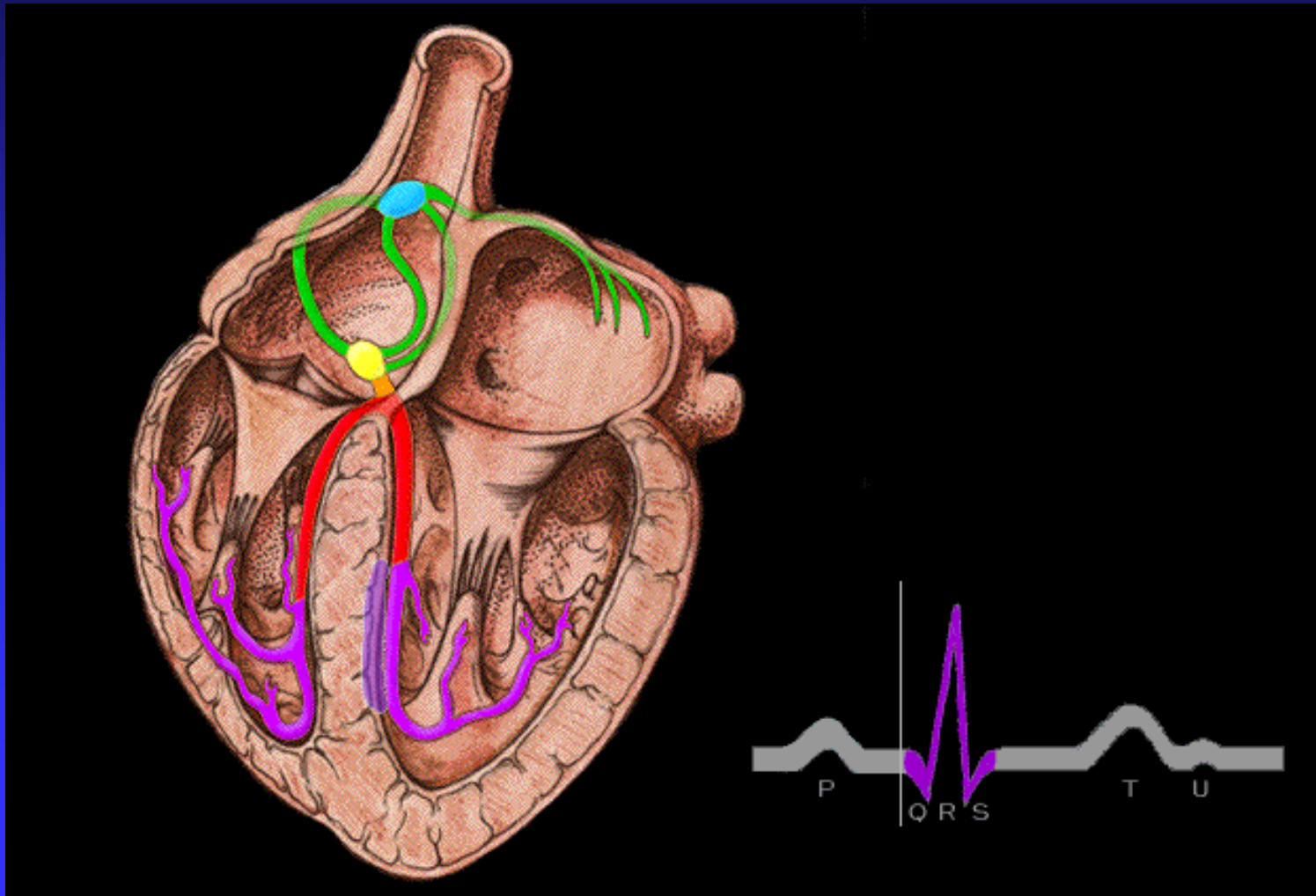
P top, AV knoop, ventrikel activatie



Activatie van het hart



QRS totaal



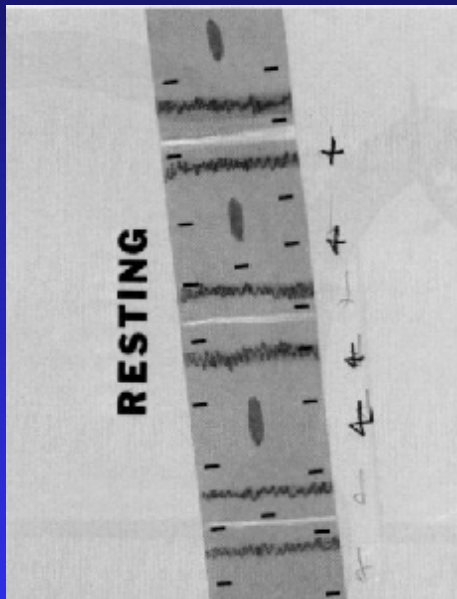
Wat gebeurt er nu allemaal?

- n Van celnivo

- n naar

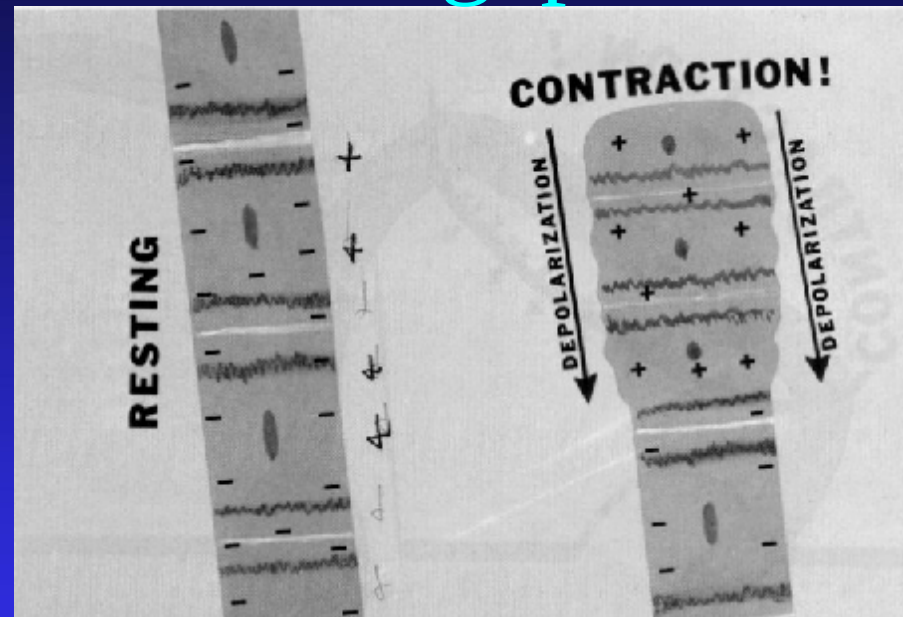
- n het ECG op de bewakings monitor

Cel is rust



Binnenkant van cel
is negatief geladen

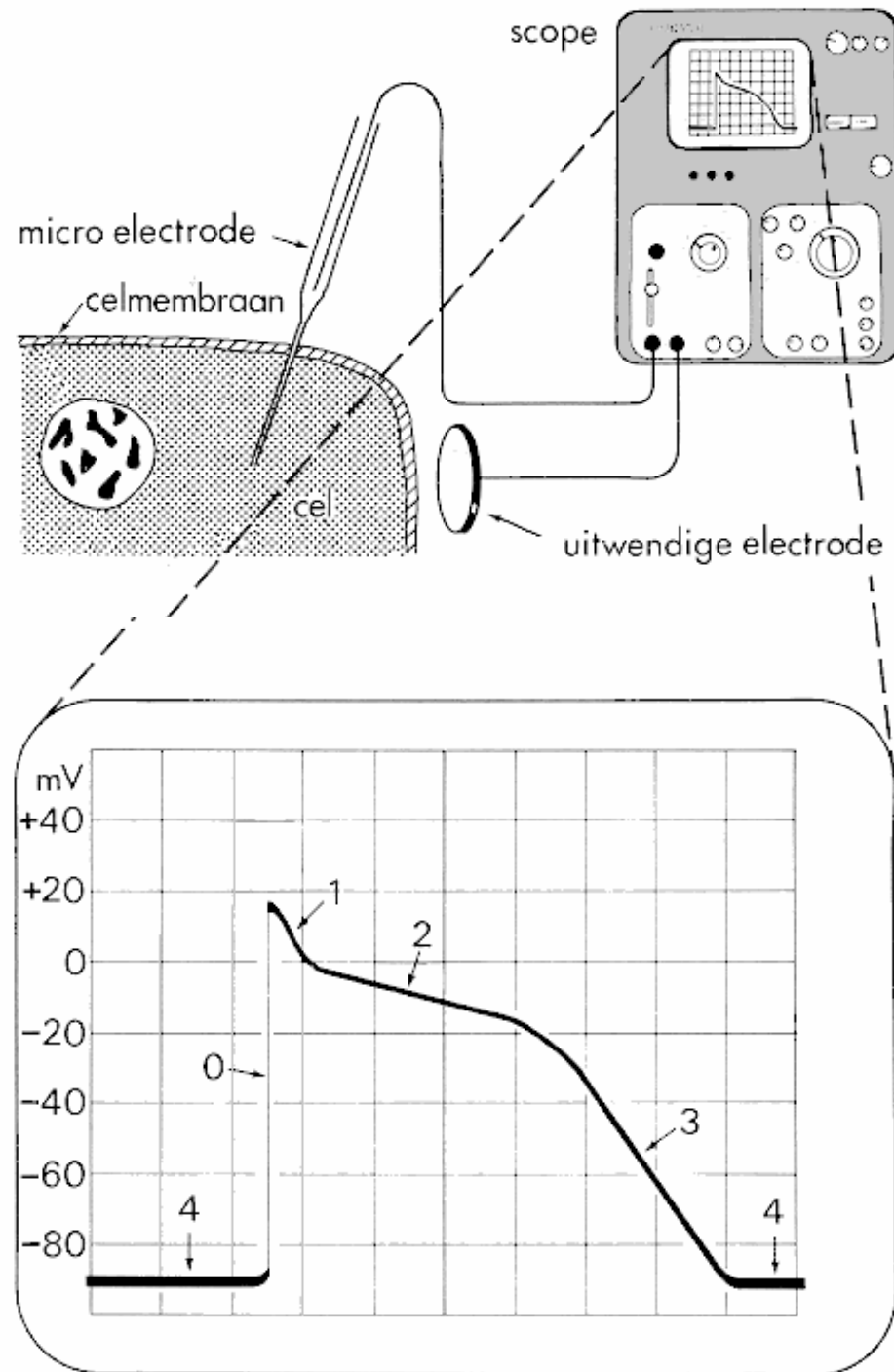
Cel wordt geprikkeld



Binnenkant wordt positief geladen

Dit wordt depolarisatie genoemd

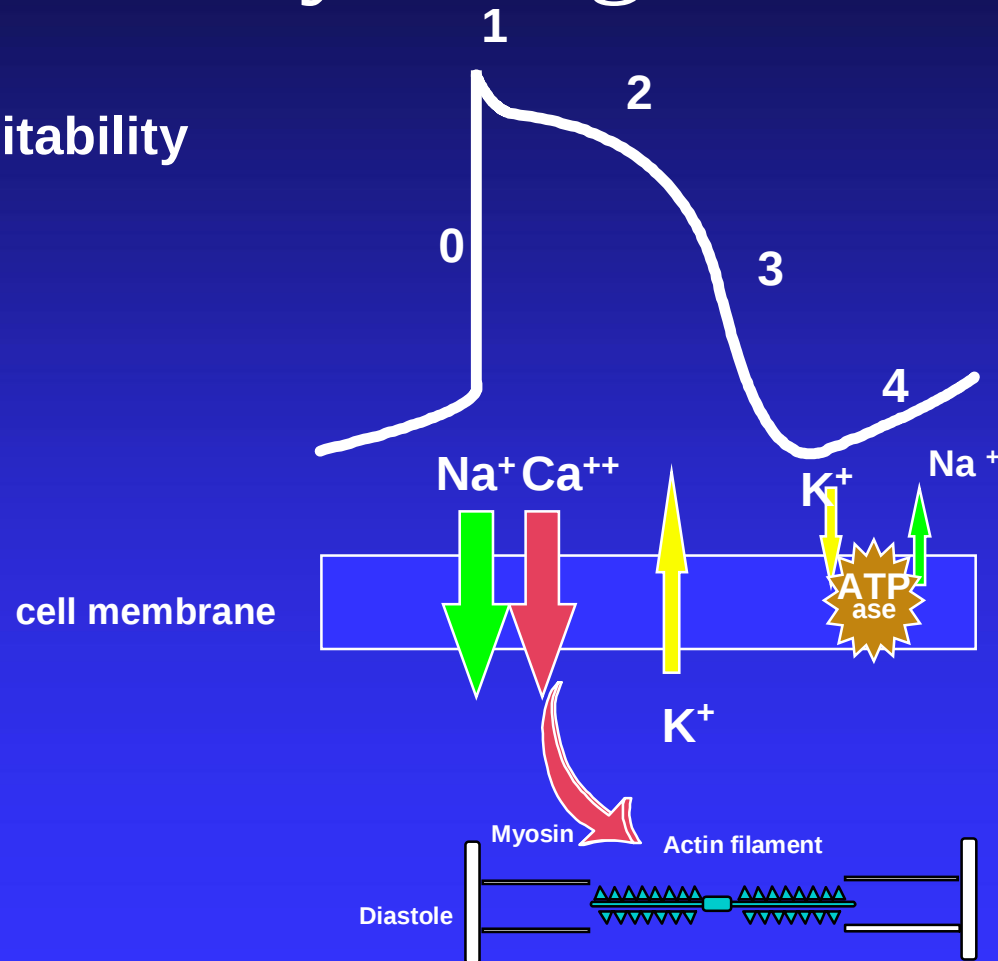
Electrische activiteit spiercel



Elektrofysiologie

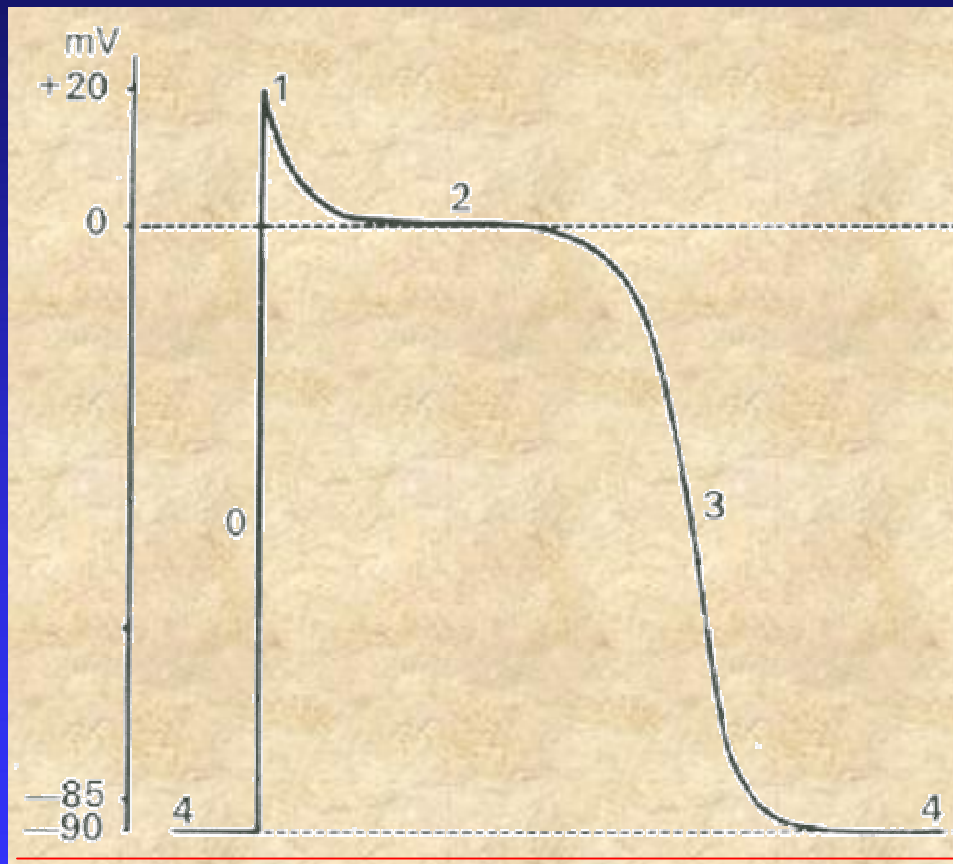
Excitability

Automatism



Actiepotentiaal

Werkmyocard cellen

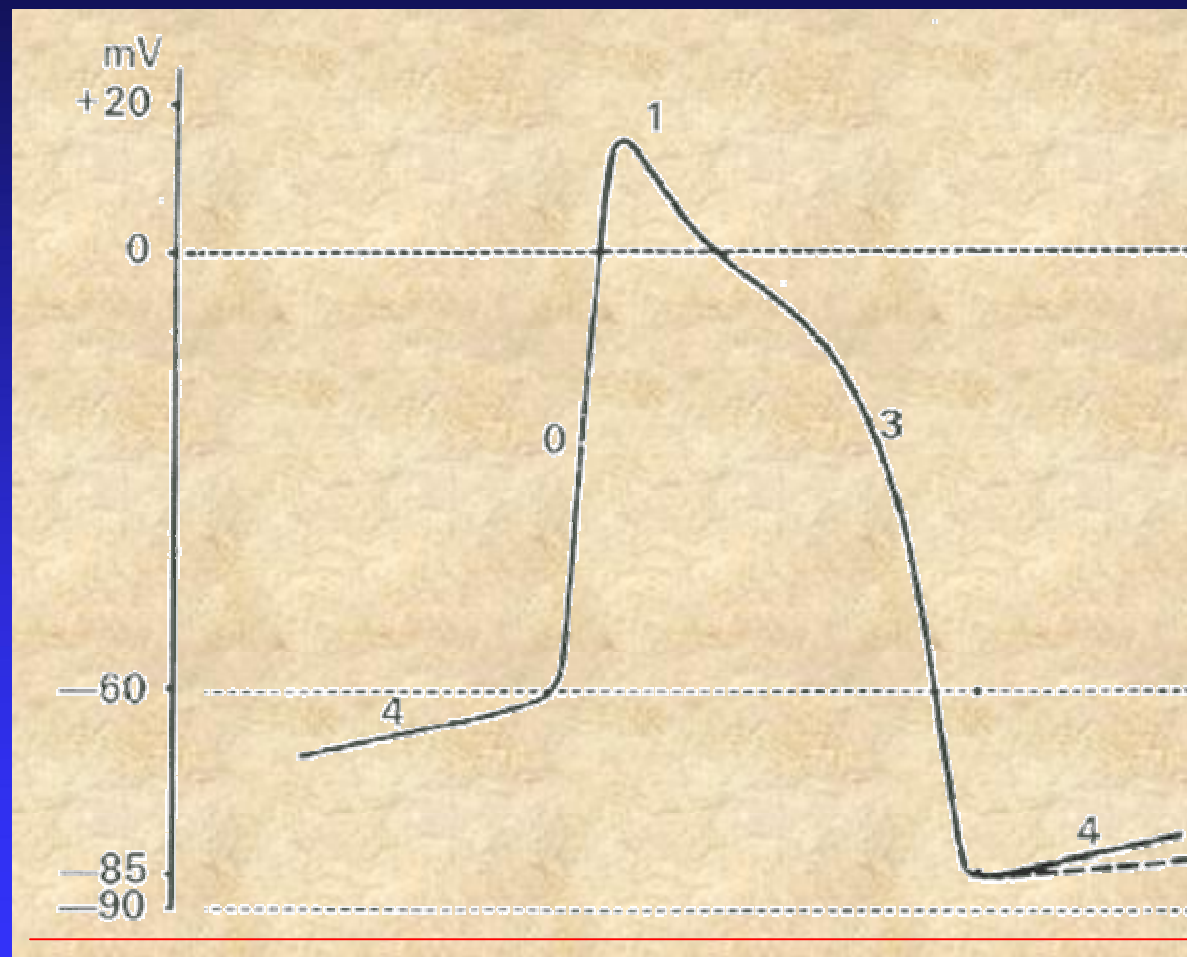


- 0. Snelle depolarisatie
- 1. Absoluut Refractair
- 2. Plateau fase
- 3. Relatief refractair
- 4. Langzame depolarisatie

tijd

Pacemaker Cel

In geleidingsweefsel

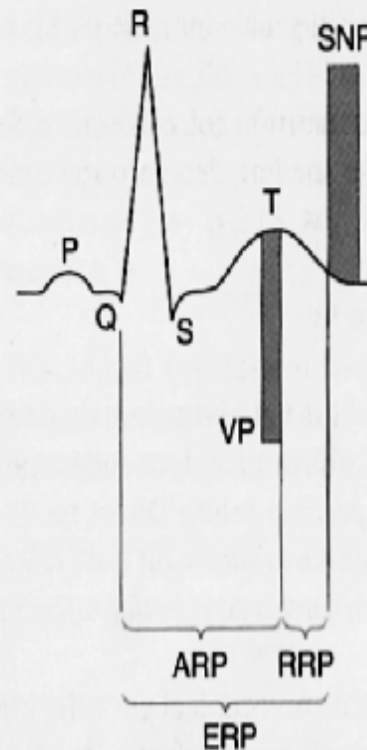
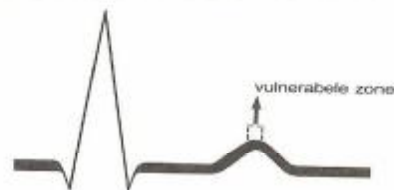
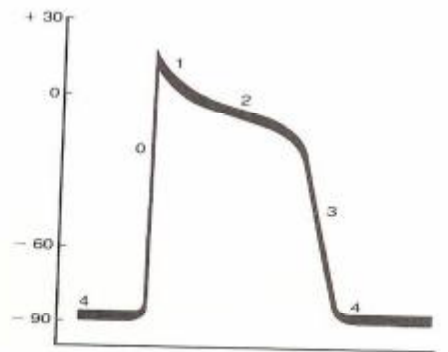


drempel

tijd

De T-top

Figuur 7



SNP = supernormale periode
 ARP = absoluut refractaire periode
 RRP = relatief refractaire periode
 ERP = effectief refractaire periode
 VP = vulnerabele periode

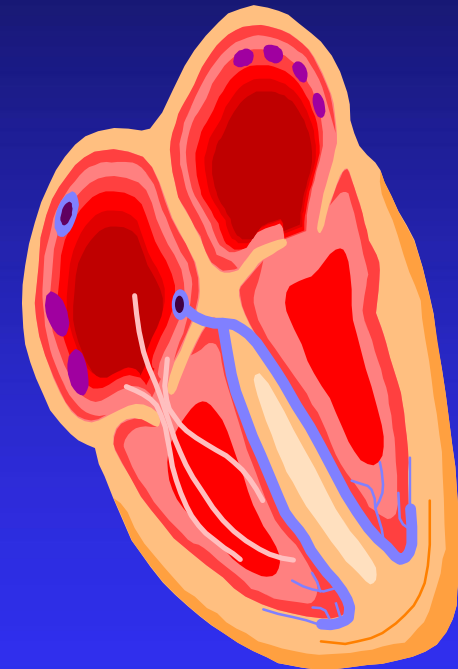
Pacemaker cellen

Cellen welke zelfstandig een ritme kunnen initiëren

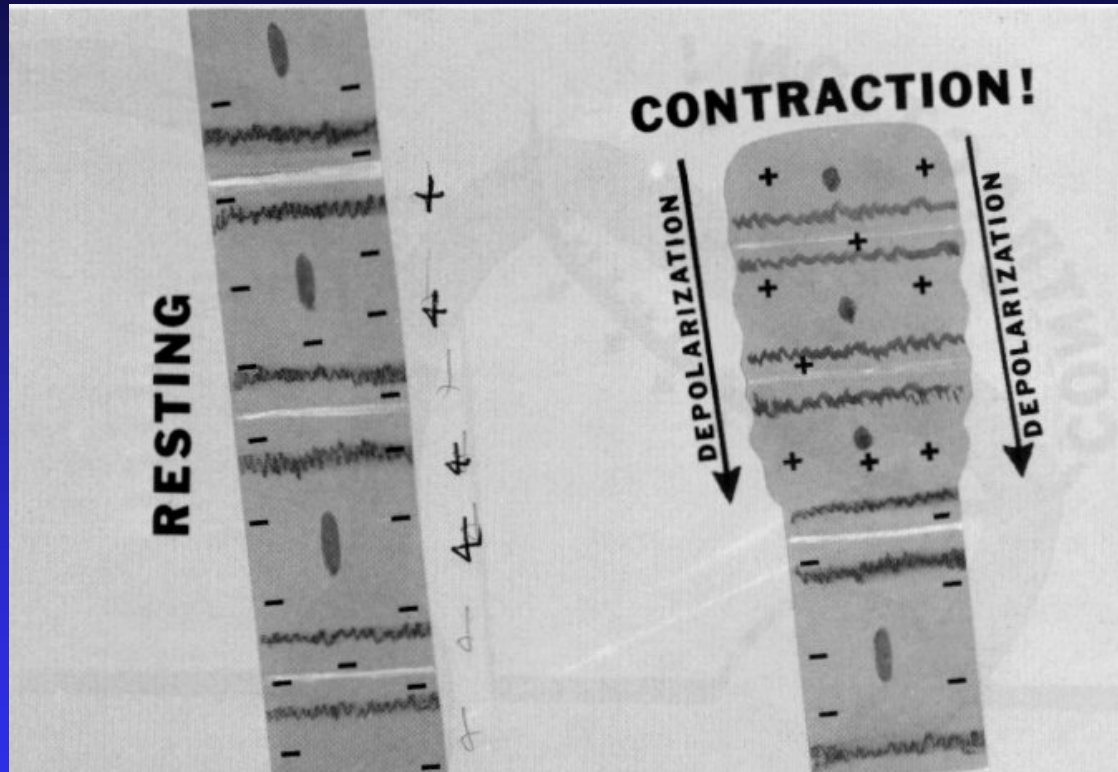
Sinusknoop 60 – 100 s/p/m

AV Junction 60 – 40 s/p/m

Ventriculair < 40 s/p/m



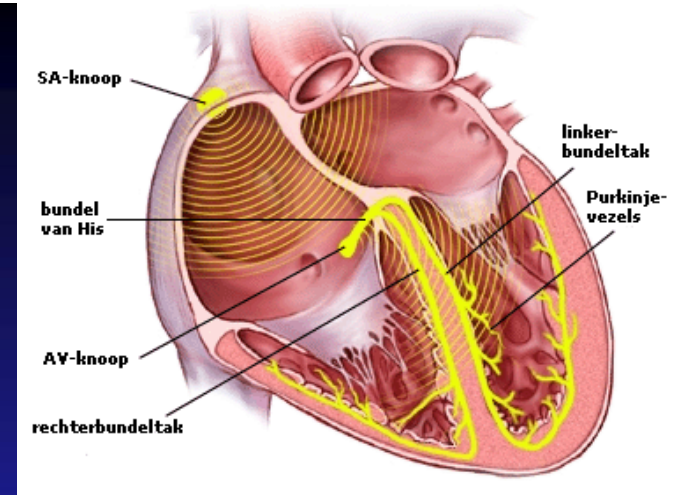
Het begin



Cellen geven prikkels aan elkaar door $\rightarrow$ depolarisatie front

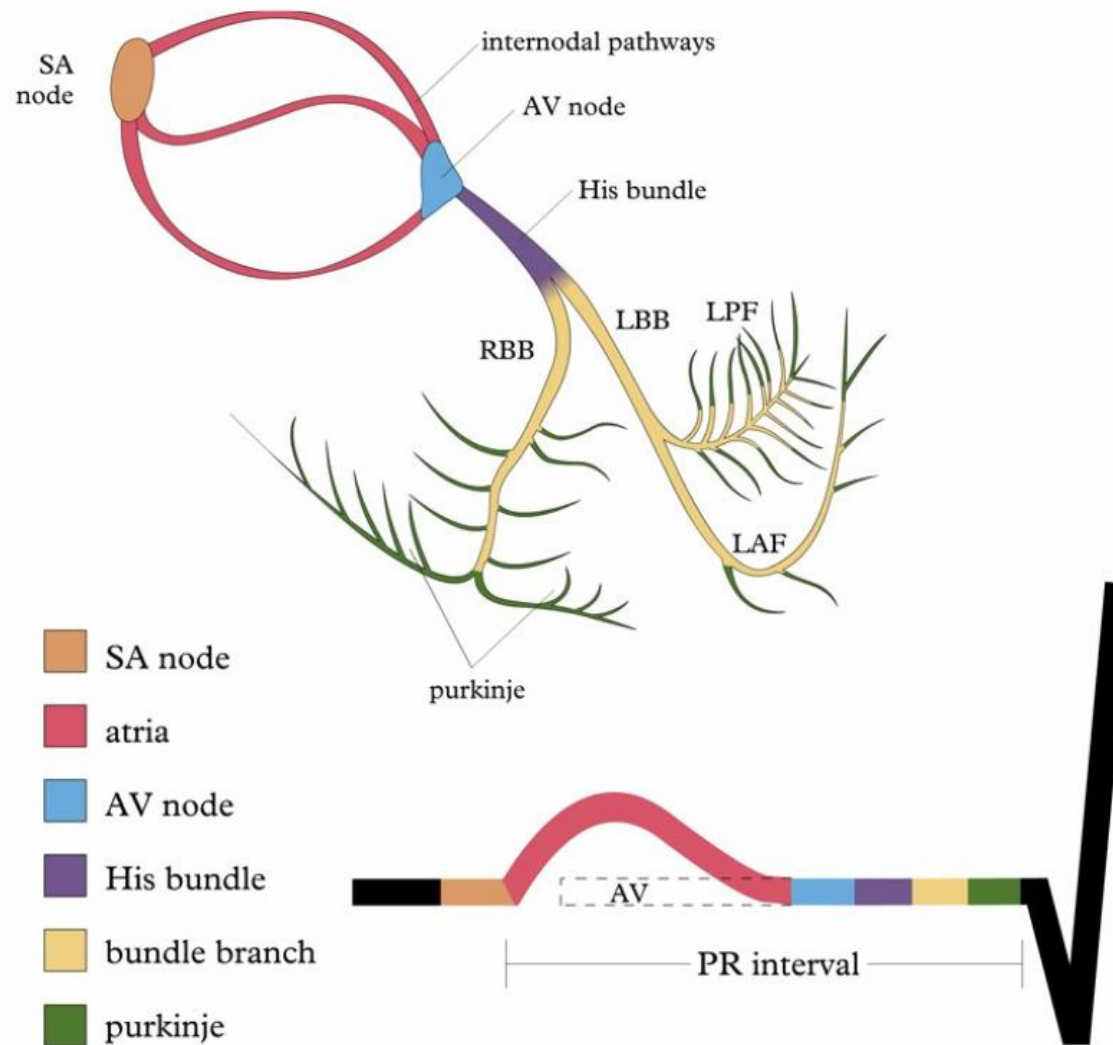
Prikkels doorgeven

n geleidingsbanen



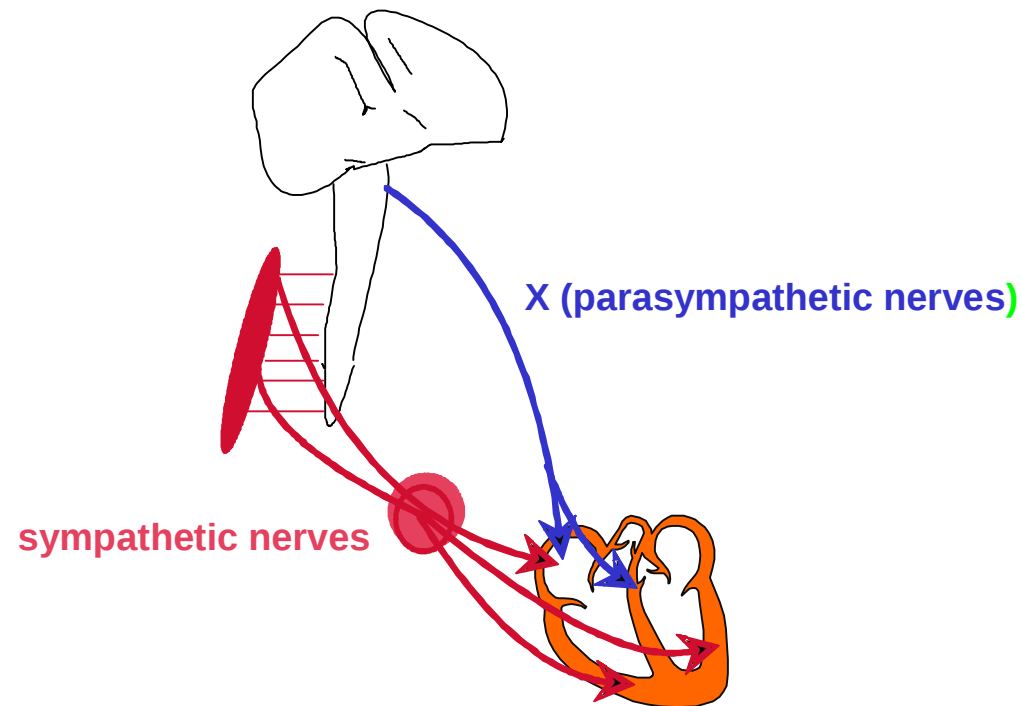
Geleidingsnelheid in het weefsel van het prikkel geleidingssysteem : 2-4 meter/sec
=snel

Geleidingsnelheid in werkmyocard weefsel: 0,5 meter/sec
= traag



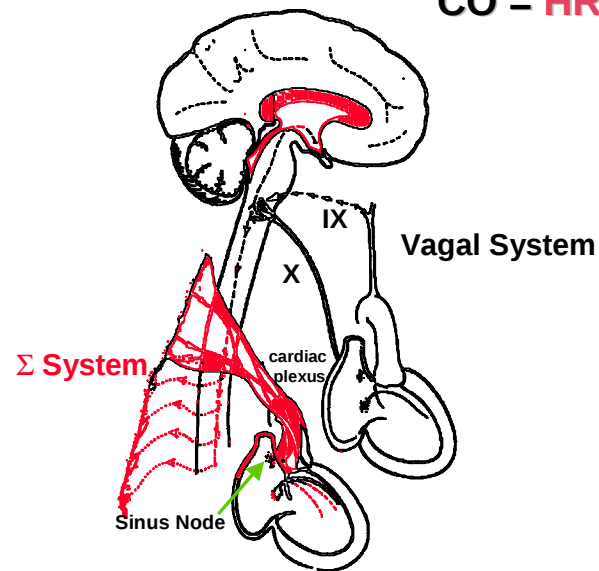
Fysiologie: beïnvloeding door invloed uit te oefenen op receptoren

Autonomic Nervous System



Heart Rate Control

$$CO = \text{HR} \times SV$$

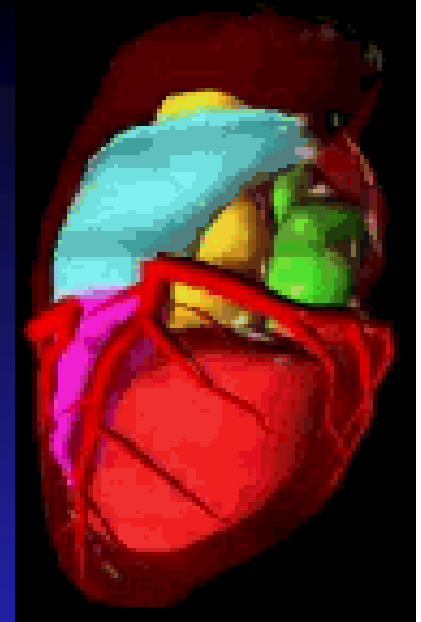


O₂ / CO₂ saturation
T°
Stress, emotions
Hormones (Thyroid,
Norepinephrine)
Drugs (Isoprotenerol,
Atropine, Beta Block)

Medicatie:

- n Beïnvloeding van frequentie:
chronotropie
- n Beïnvloeding van de contractie:
inotropie
- n Beïnvloeding van prikkel geleiding:
dromotropie

Fysiologie: Haemodynamiek



n Tijdens systole:

u contractie en lediging

n Tijdens diastole

u vulling

n Relatie hart ritme en bloeddruk

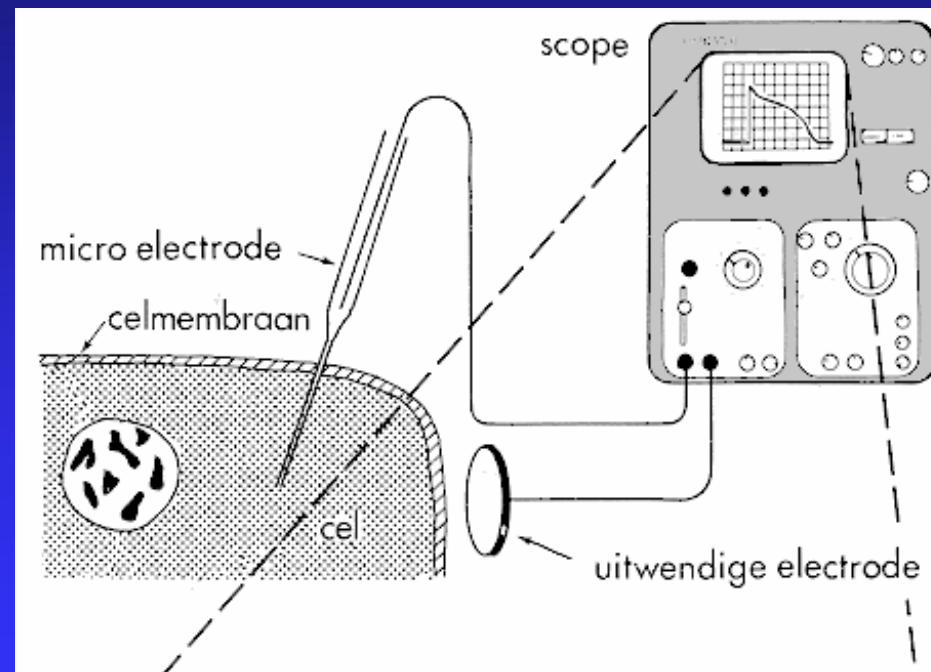
Samenvatting

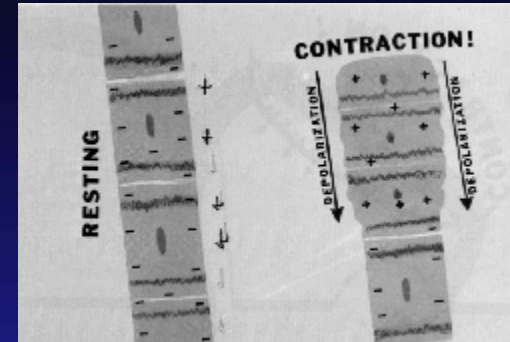
- n Wat zien we op de monitor?
- n Anatomie
- n Hoe ontstaan prikkels (cel nivo)
- n Automatie
- n Beïnvloeding
- n Elektrische activiteit leidt tot contractie

Electrocardiografie



Hoe ontstaat het?

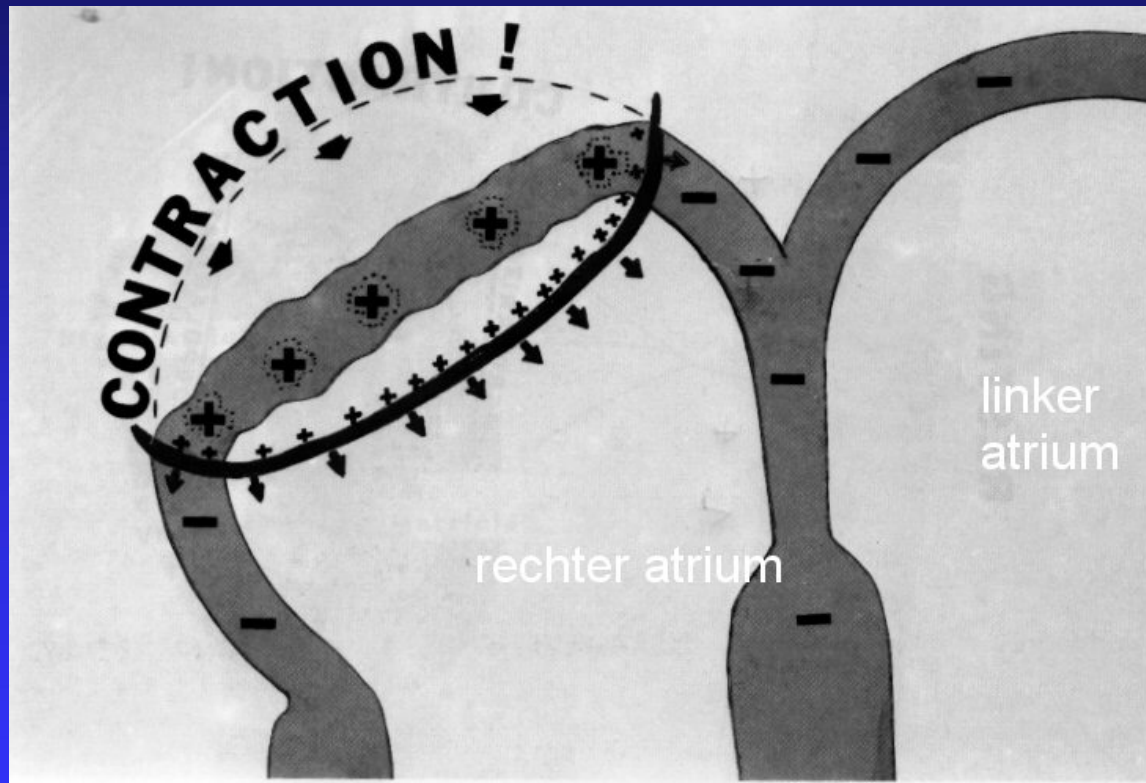


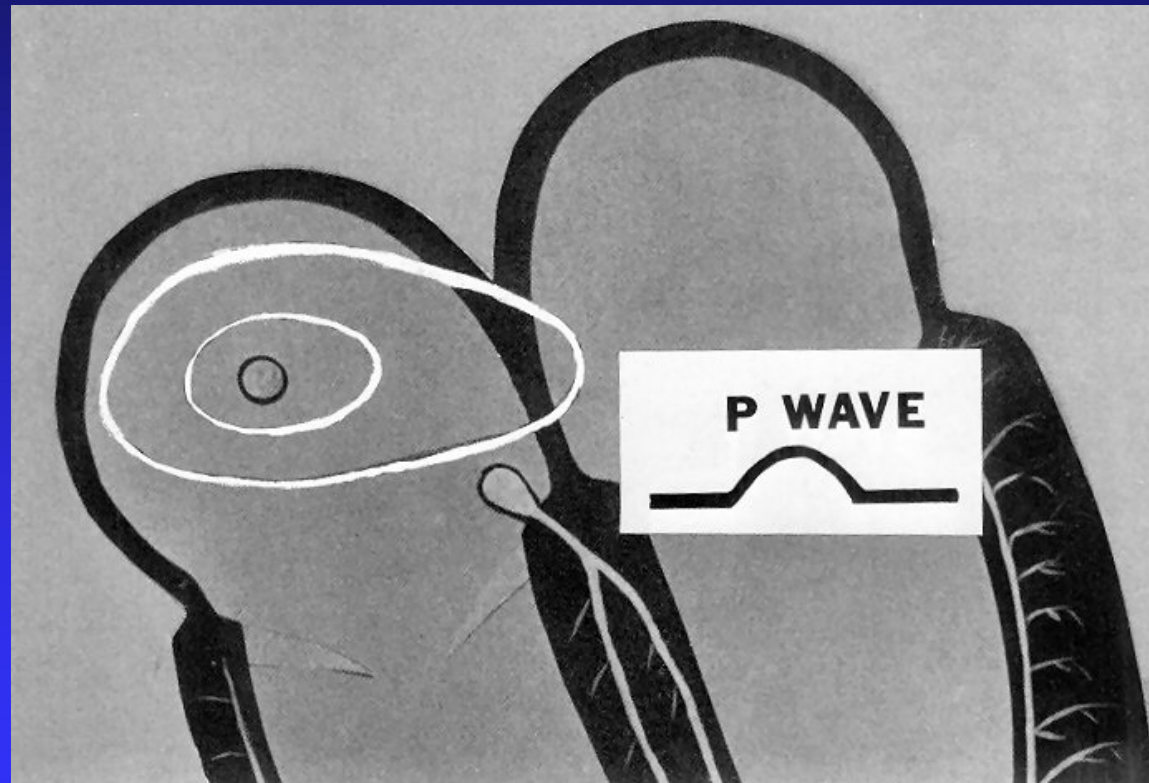


- n In rust zijn de cellen aan de binnenkant negatief geladen
- n De buitenkant is positief.
- n Dit verschijnsel wordt polarisatie genoemd
- n Door een prikkel draait deze polarisatie om
- n Dit wordt *depolarisatie* genoemd en leidt tot contractie

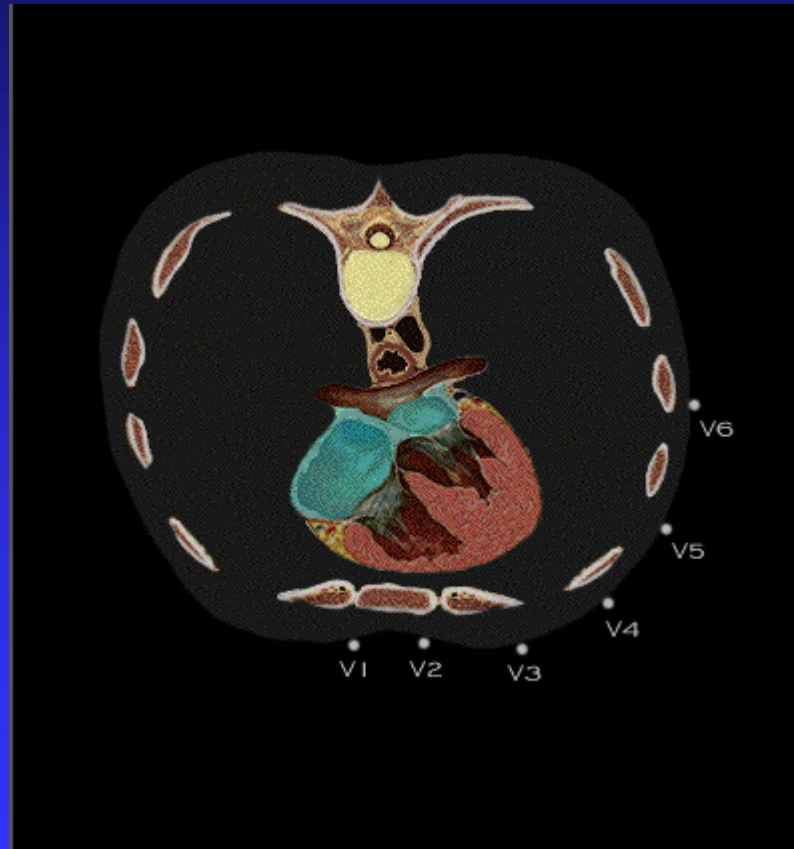
- n Al die veranderingen in polarisatie te samen wordt een depolarisatie front genoemd
- n En we kunnen dat registreren op papier

Het depolarisatiefront en de gevolgen

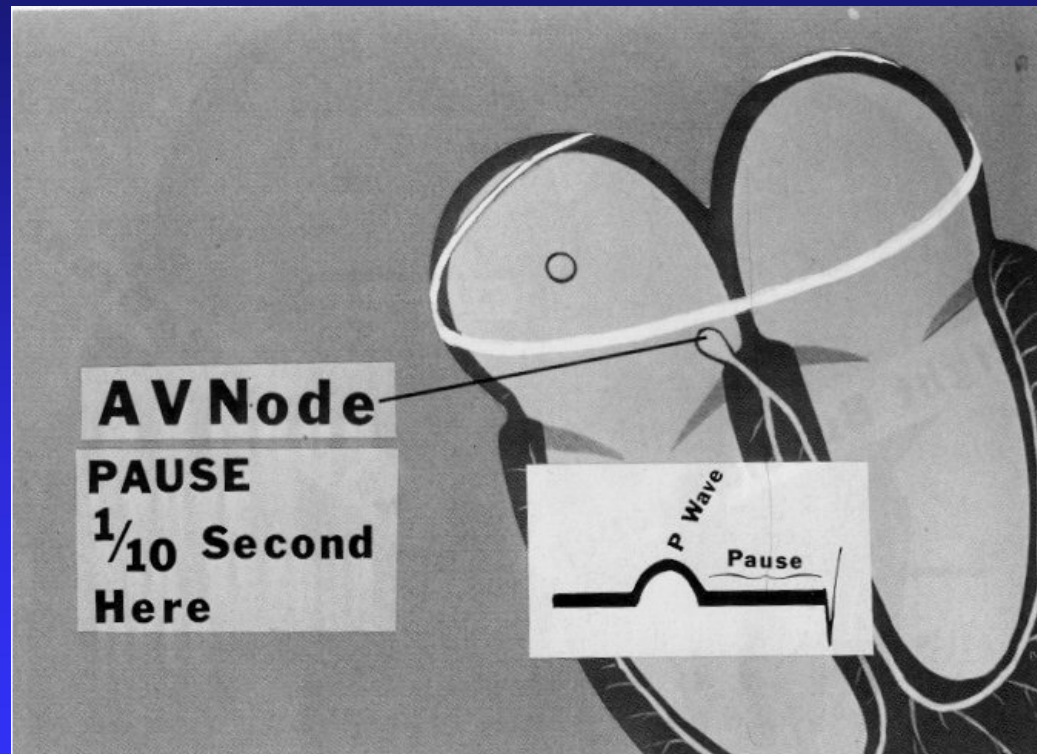




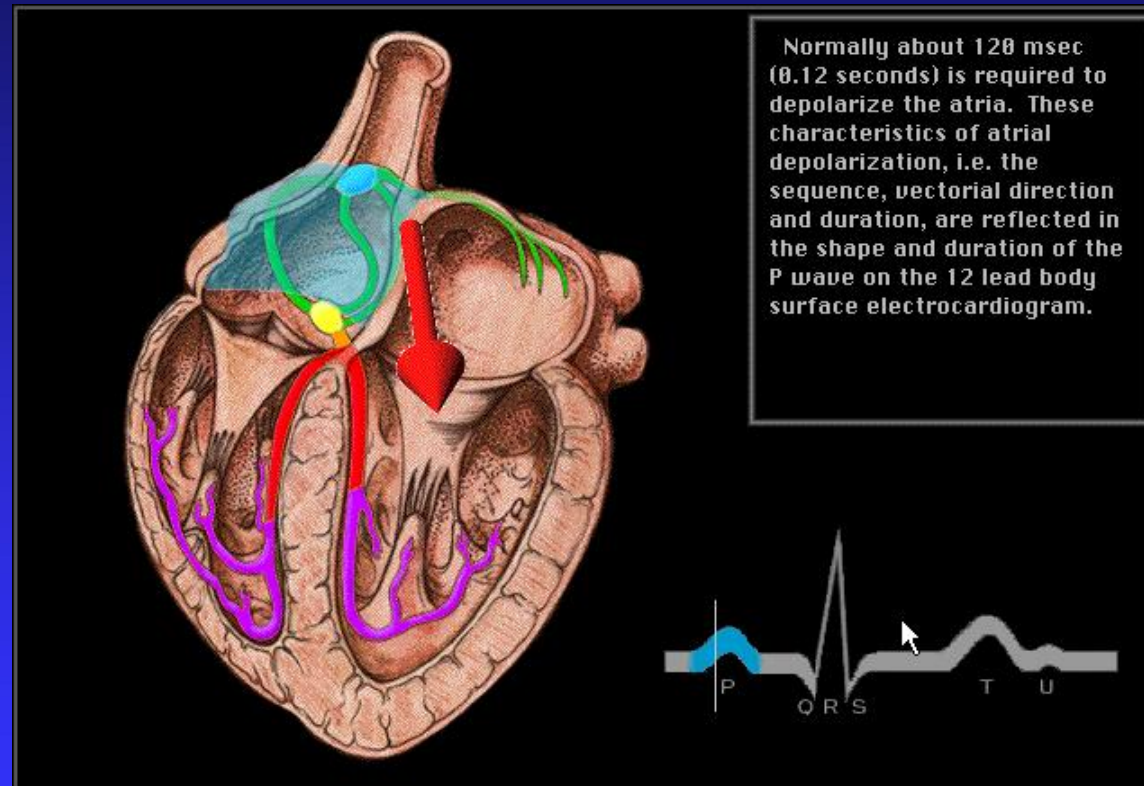
Atria depolarisatie dwars



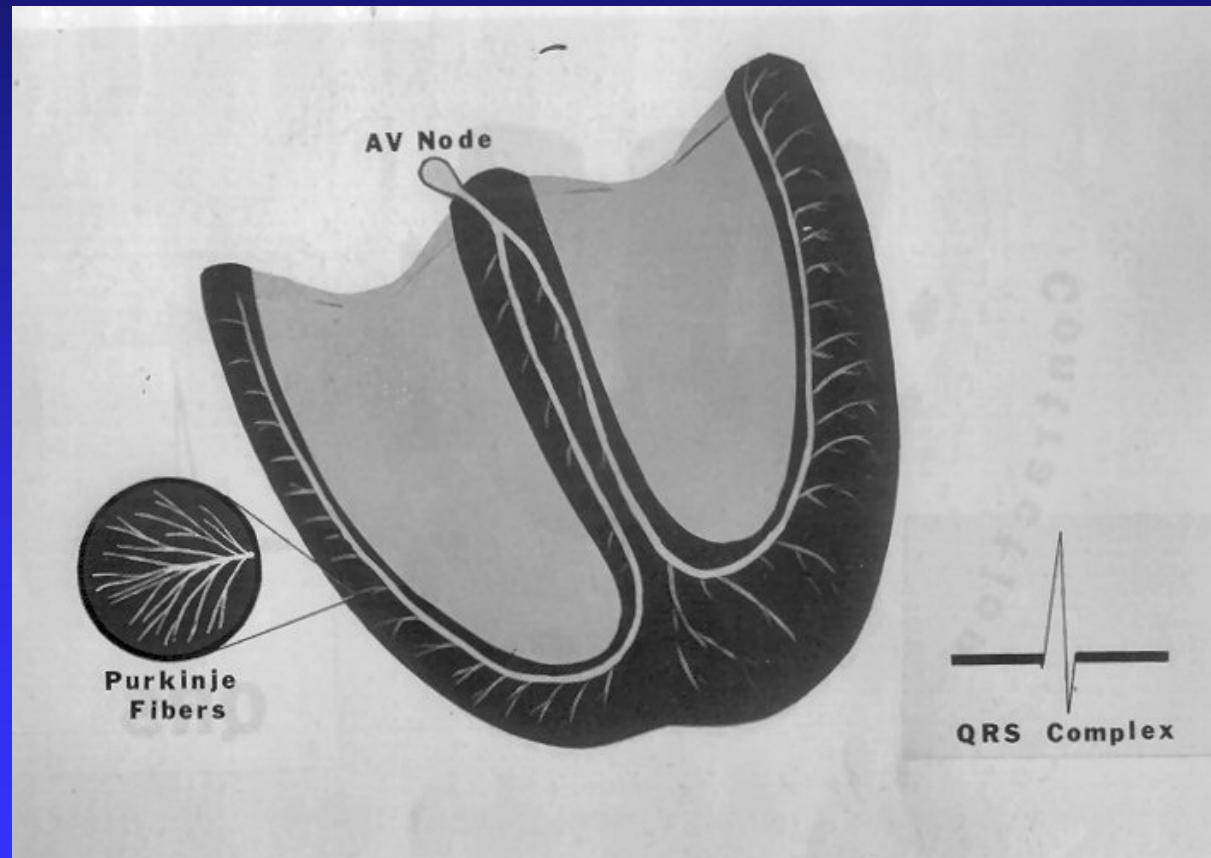
Even pauze



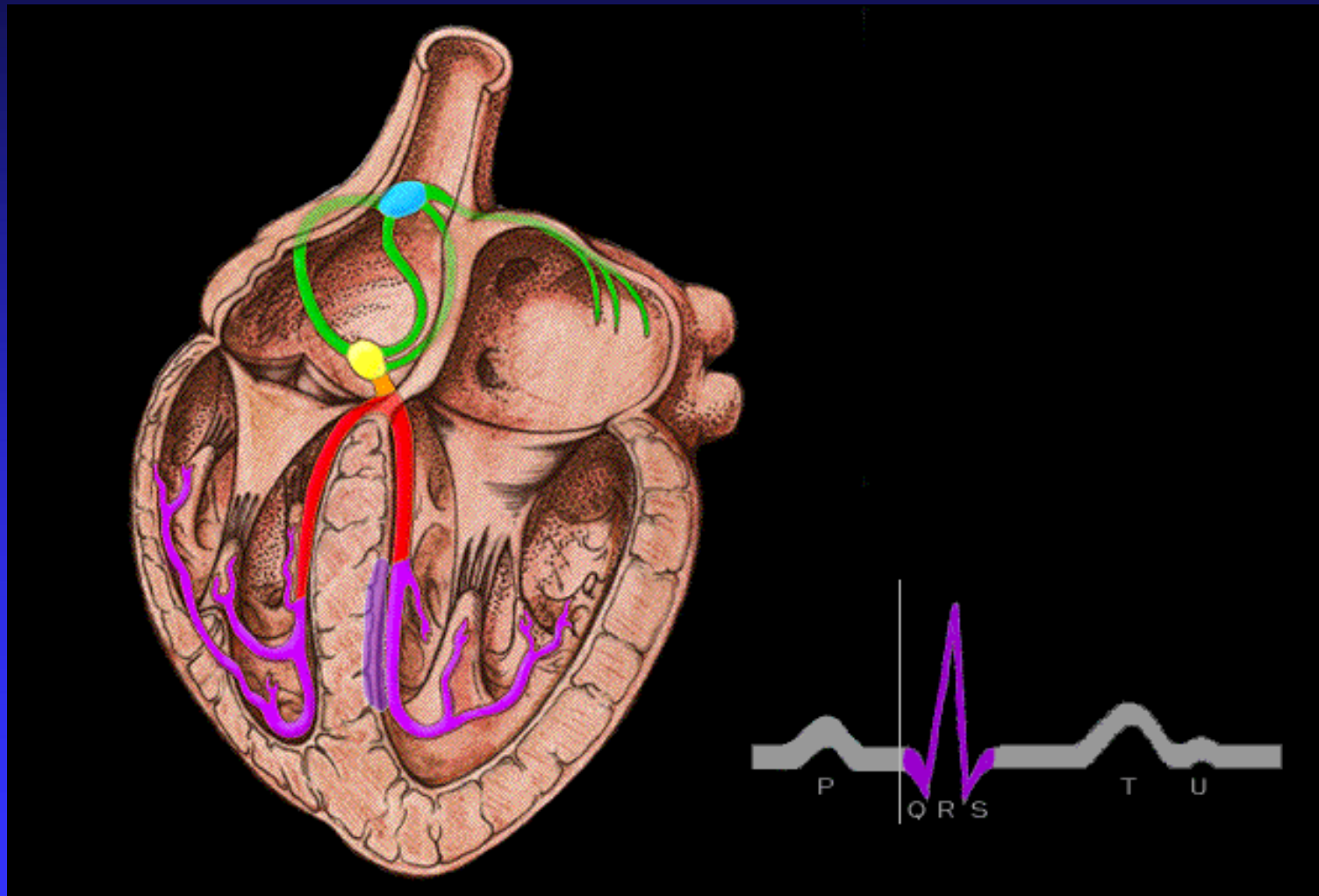
P top



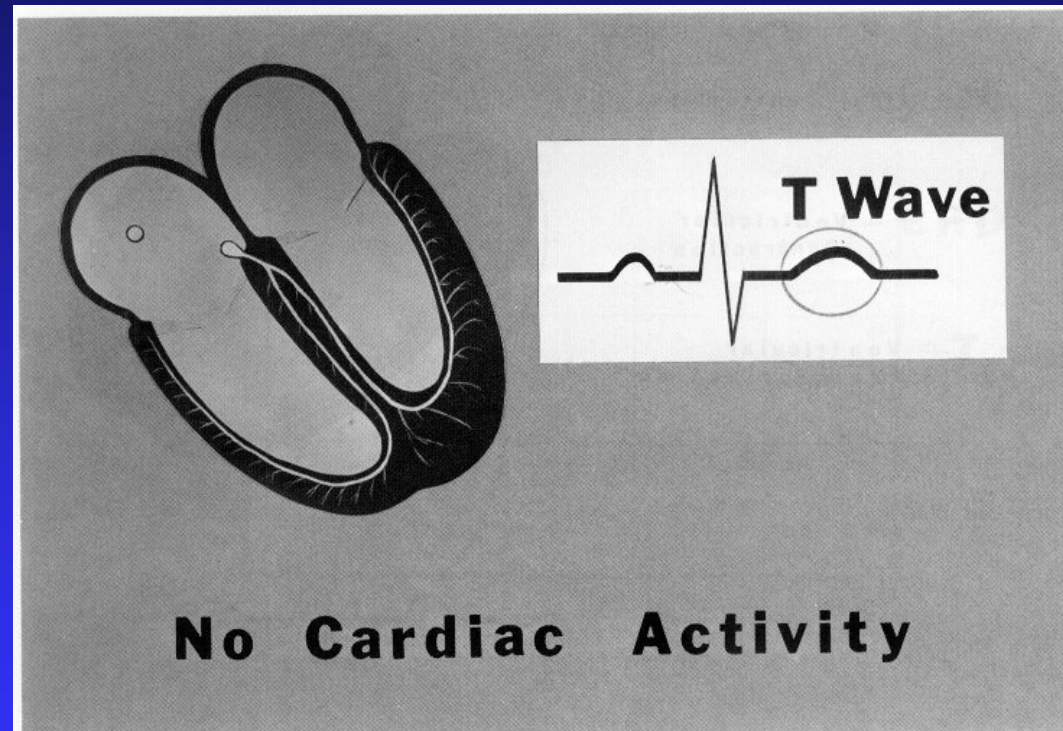
Prikkel bereikt de ventrikels

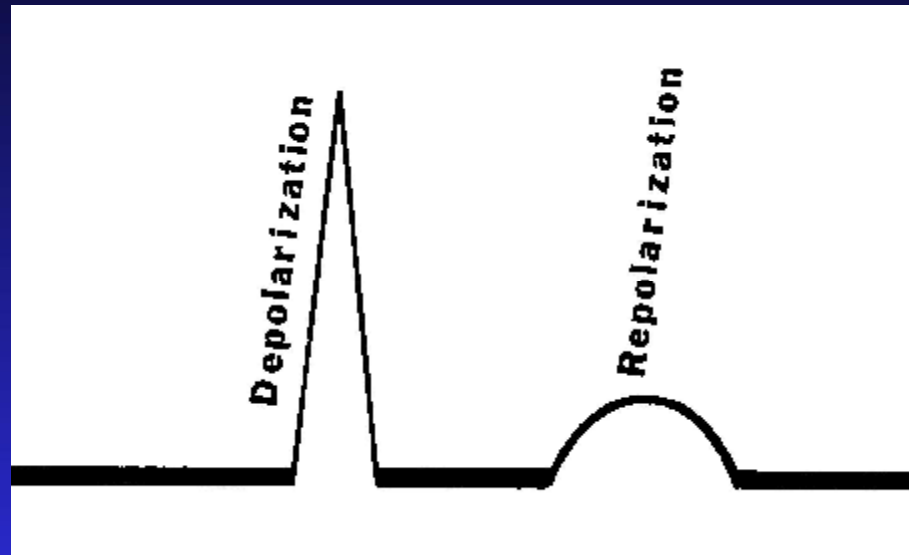


QRS totaal



“Rustfase”: geen hartactie





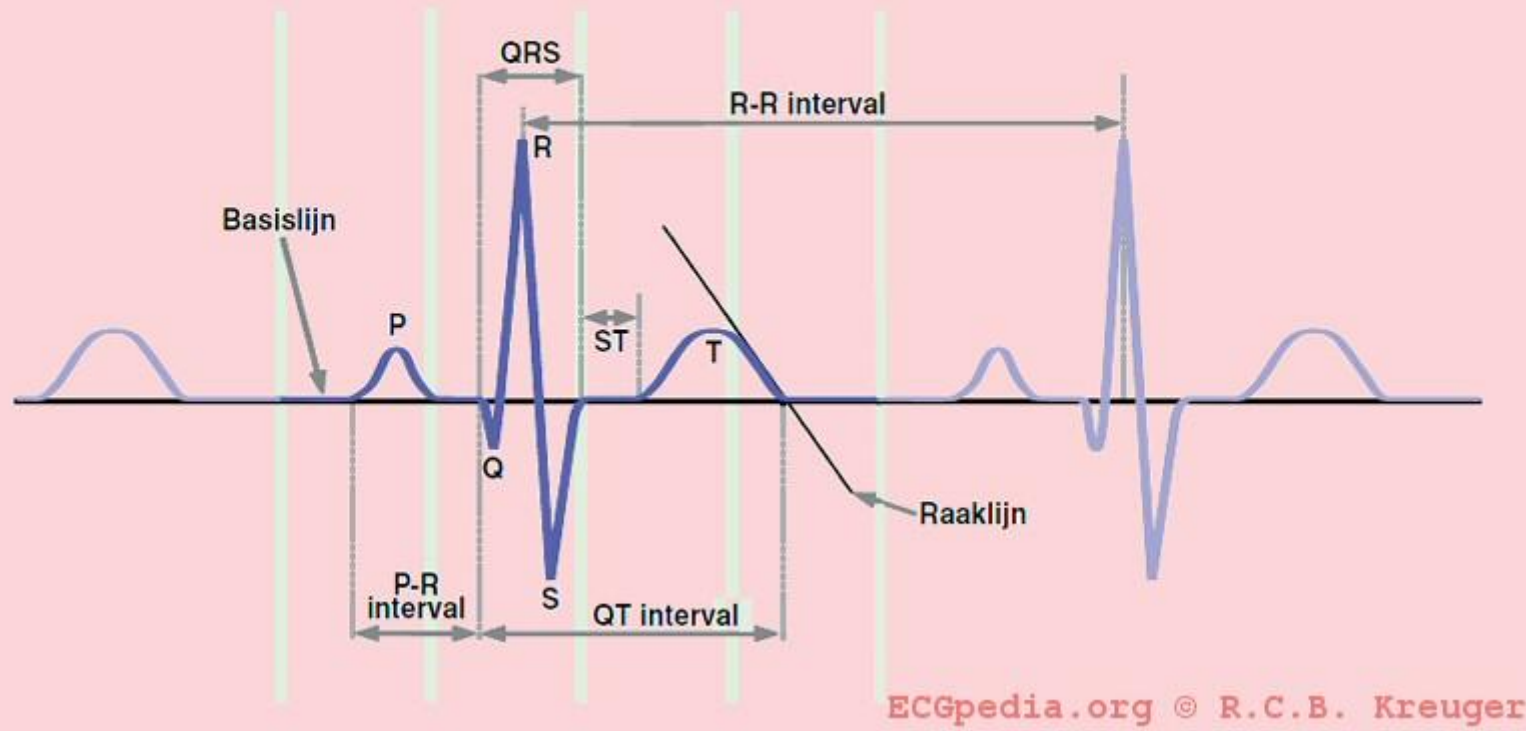
- n Rustfase= Herstelfase= Repolarisatie fase
- n De cel gaat terug naar zijn oorspronkelijk situatie (binnenkant negatief geladen)

n Het registreren van het depolarisatie front

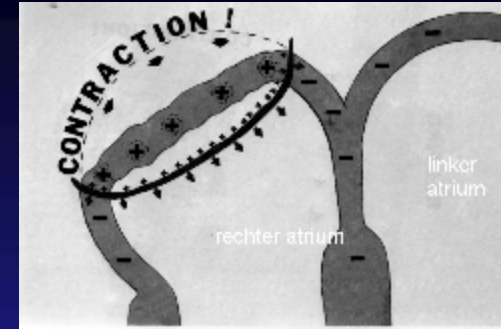
n = het registreren van alle elektrische activiteit zoals die in het totale hart plaats vindt.

n Deze zorgt voor de mechanische activiteit het hart contraheert en pompt uit

Resultaat

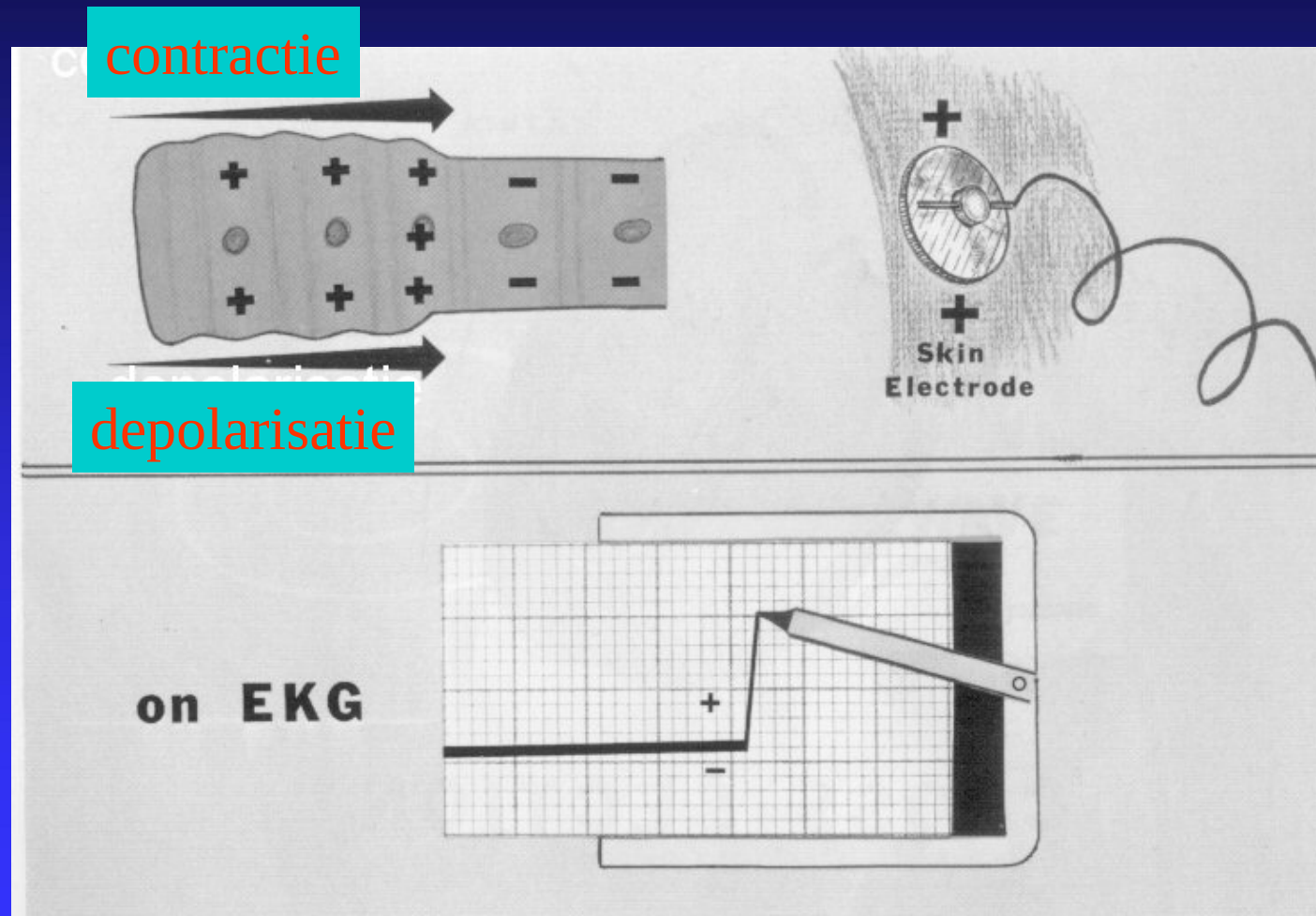


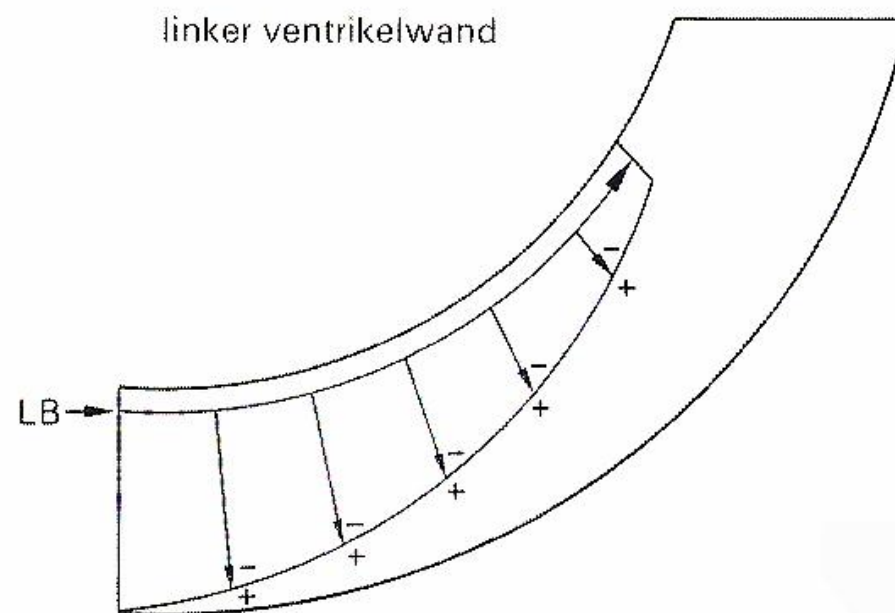
Afspraak



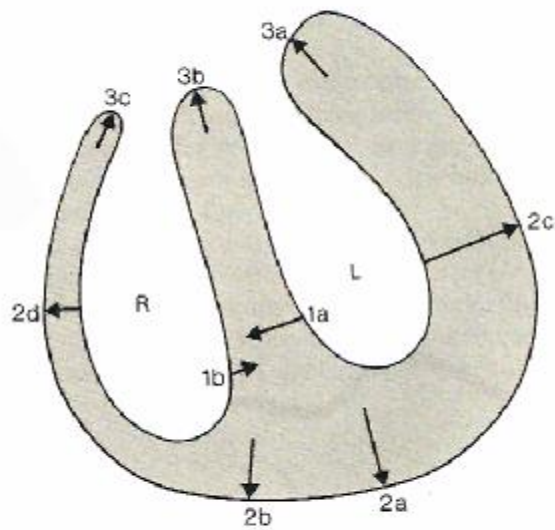
- n Als de positieve depolarisatie golf binnen de hartspier naar
- n een positieve huid-elektrode toe beweegt wordt er
- n een positieve, naar boven gerichte uitslag op het ECG geregistreerd

De positivo's





Figuur 1-8
Schematische weergave van de depolarisatiegolf in de linker-ventrikelwand.

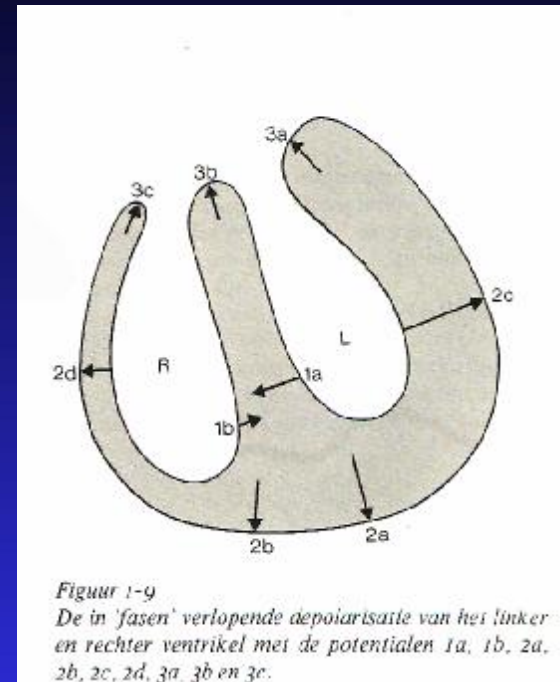


Figuur 1-9
 De in 'fasen' verlopende depolarisatie van het linker
 en rechter ventrikel met de potentialen 1a, 1b, 2a,
 2b, 2c, 2d, 3a, 3b en 3c.

Richting



Resultante



Figuur 1-9

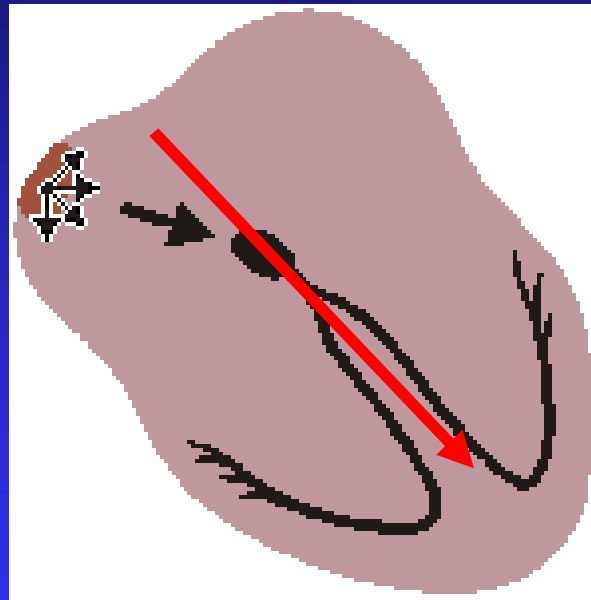
De in 'fasen' verlopende depolarisatie van het linker en rechter ventrikel met de potentialen 1a, 1b, 2a, 2b, 2c, 2d, 3a, 3b en 3c.



Figuur 1-10

De depolarisatie van beide ventrikels, schematisch voorgesteld als drie uit de potentialen samengestelde vectoren.

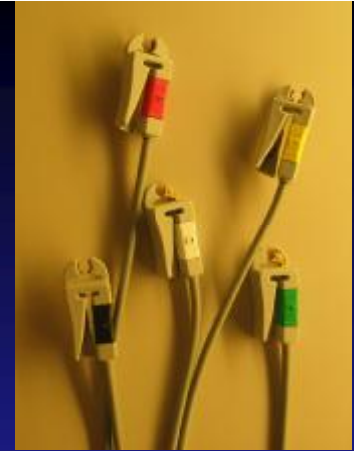
De resultante van alle elektrische activiteit



n Dit wordt ook wel een vector genoemd

- n Deze vektor gaan we registreren
- n Daar heb je elektrodes voor nodig





Aanbrengen elektrodes:

Zwart : onderaan rechterzijde/bovenbeen

Rood : bovenaan rechter thorax/Re
bovenarm

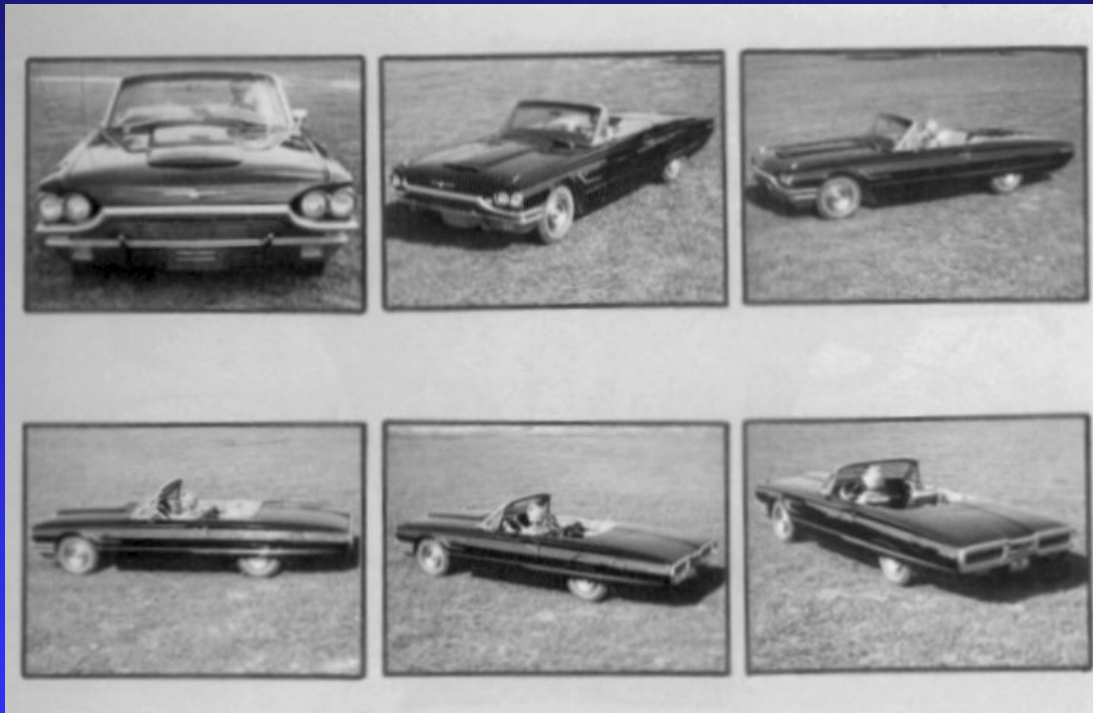
Geel : bovenaan linker thorax/Li
bovenarm

Groen : onderaan linkerzijde/bovenbeen

Wit : in het midden onder het sternum

Wat doe ik nu eigenlijk?

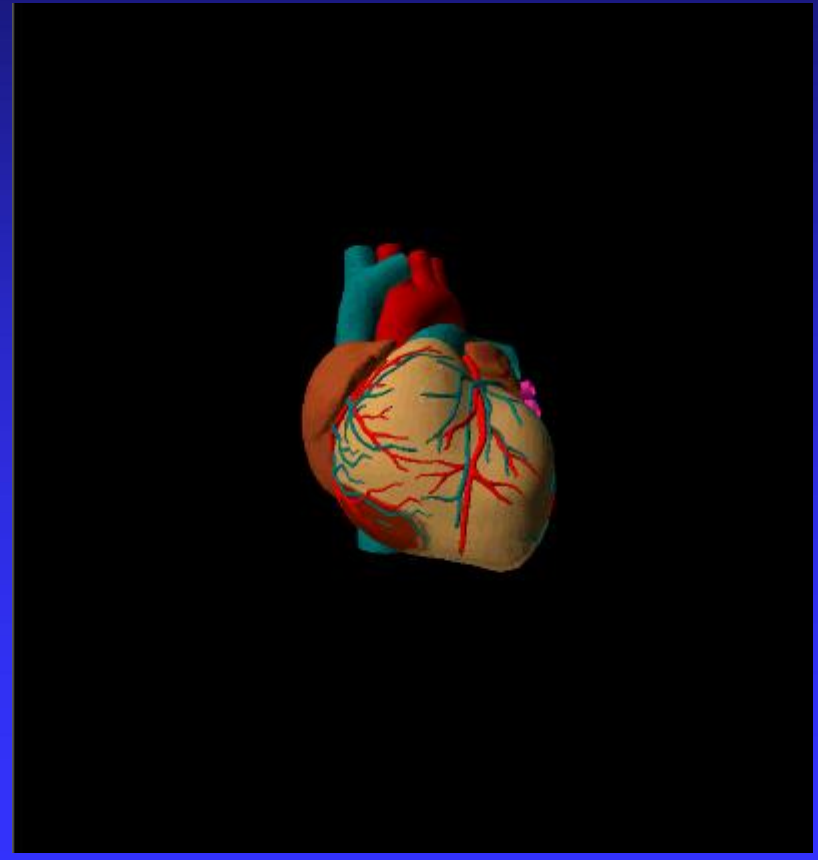
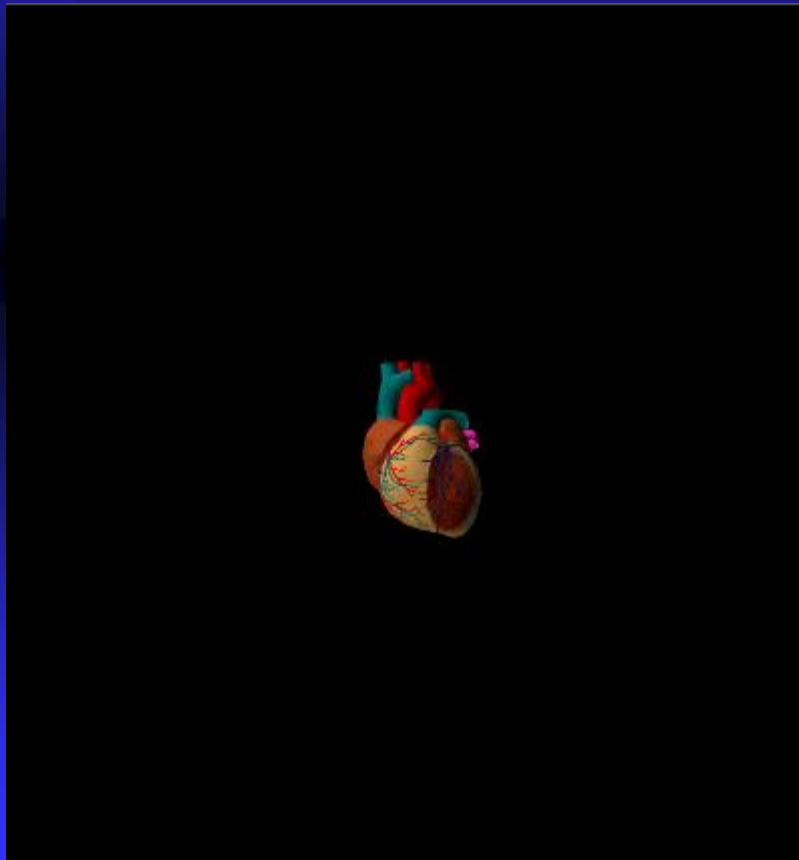
n Ik bekijk het hart van alle kanten



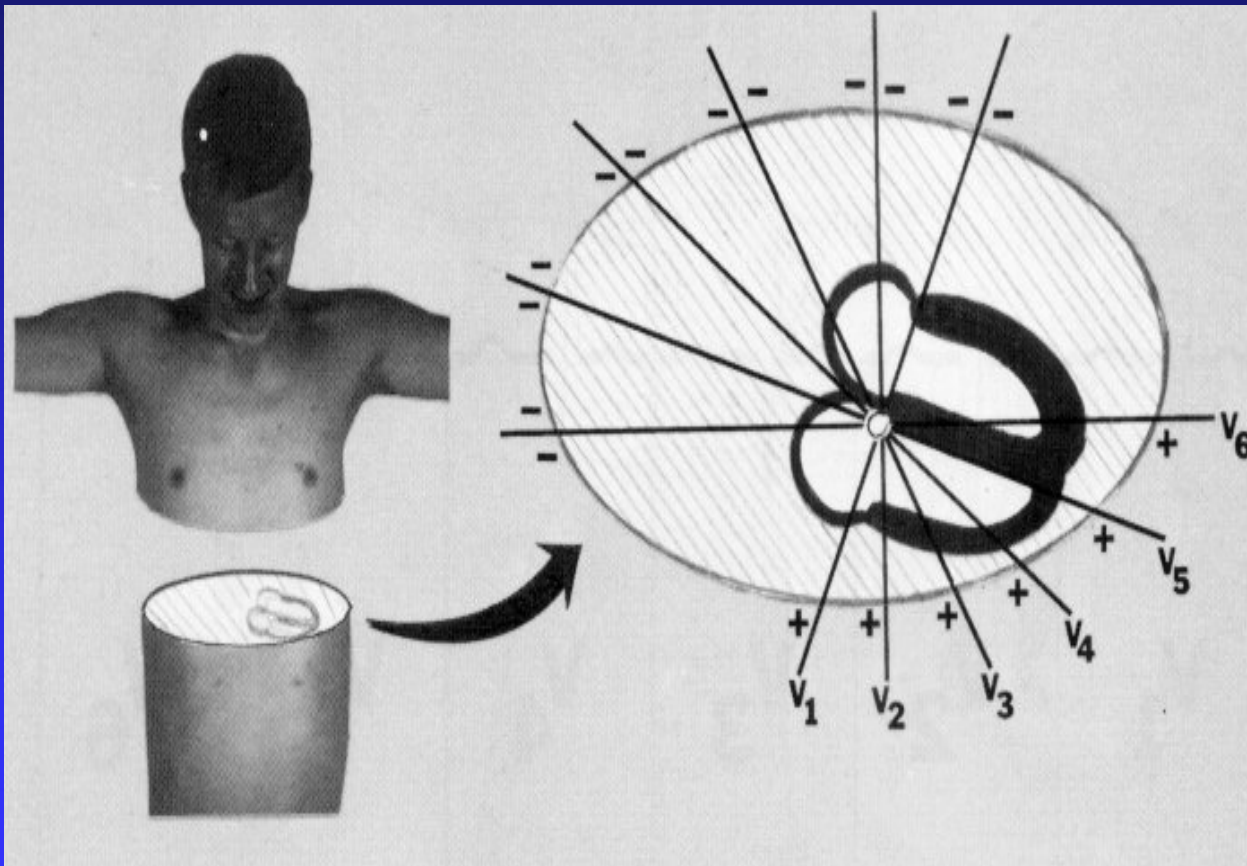
informatie

- n Informatie over de elektrische activiteit van het hart
- n Bij afwijkingen is deze veranderd
- n Veranderingen kunnen karakteristiek zijn voor bv een geleidings stoornis
- n Of een infarct

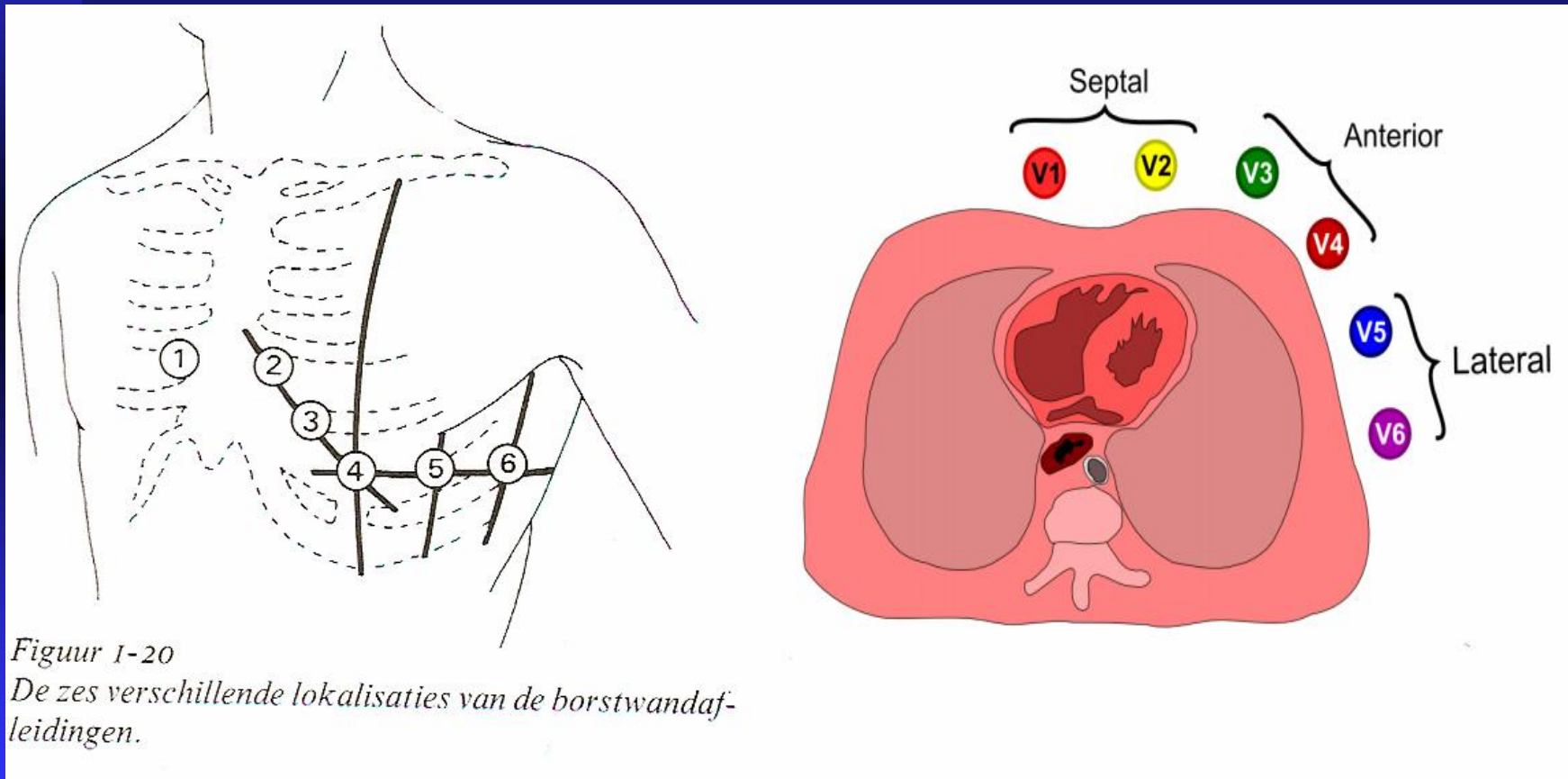
Voorwand en extremiteits afleidingen



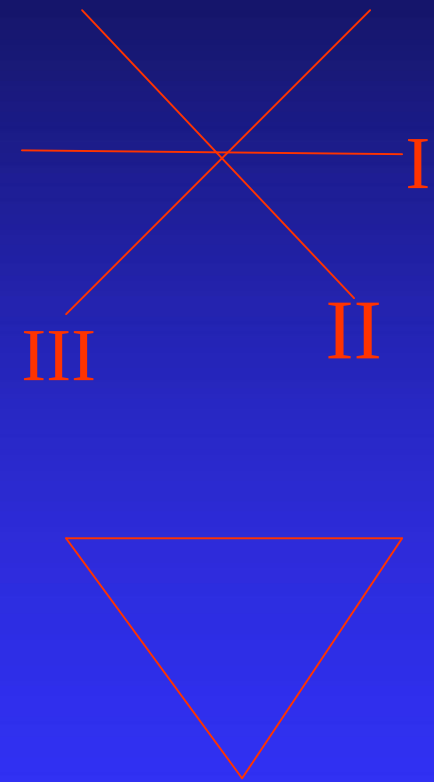
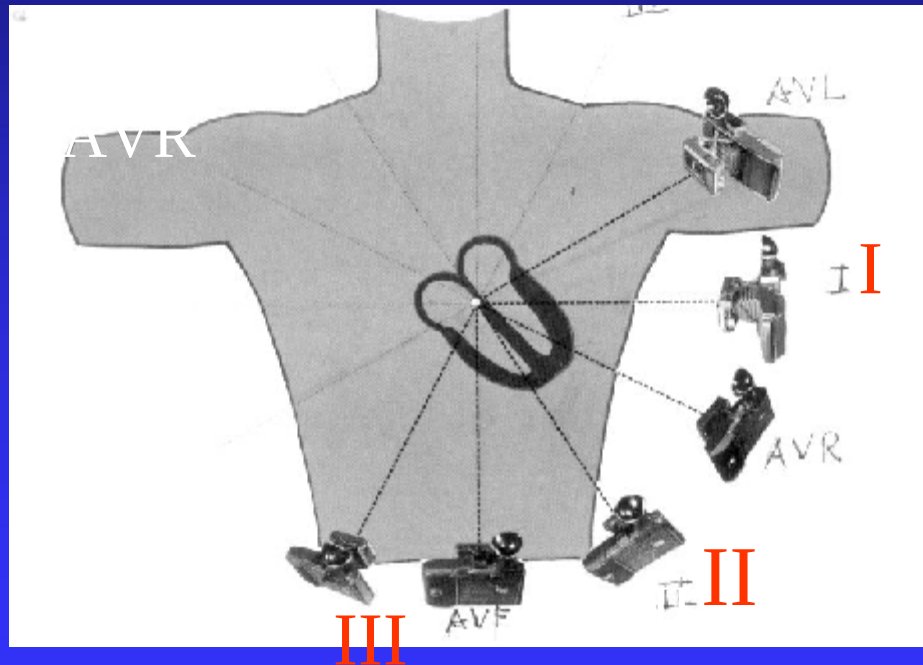
Voorwandafleidingen



Voorwand of borst afleidingen V1-6

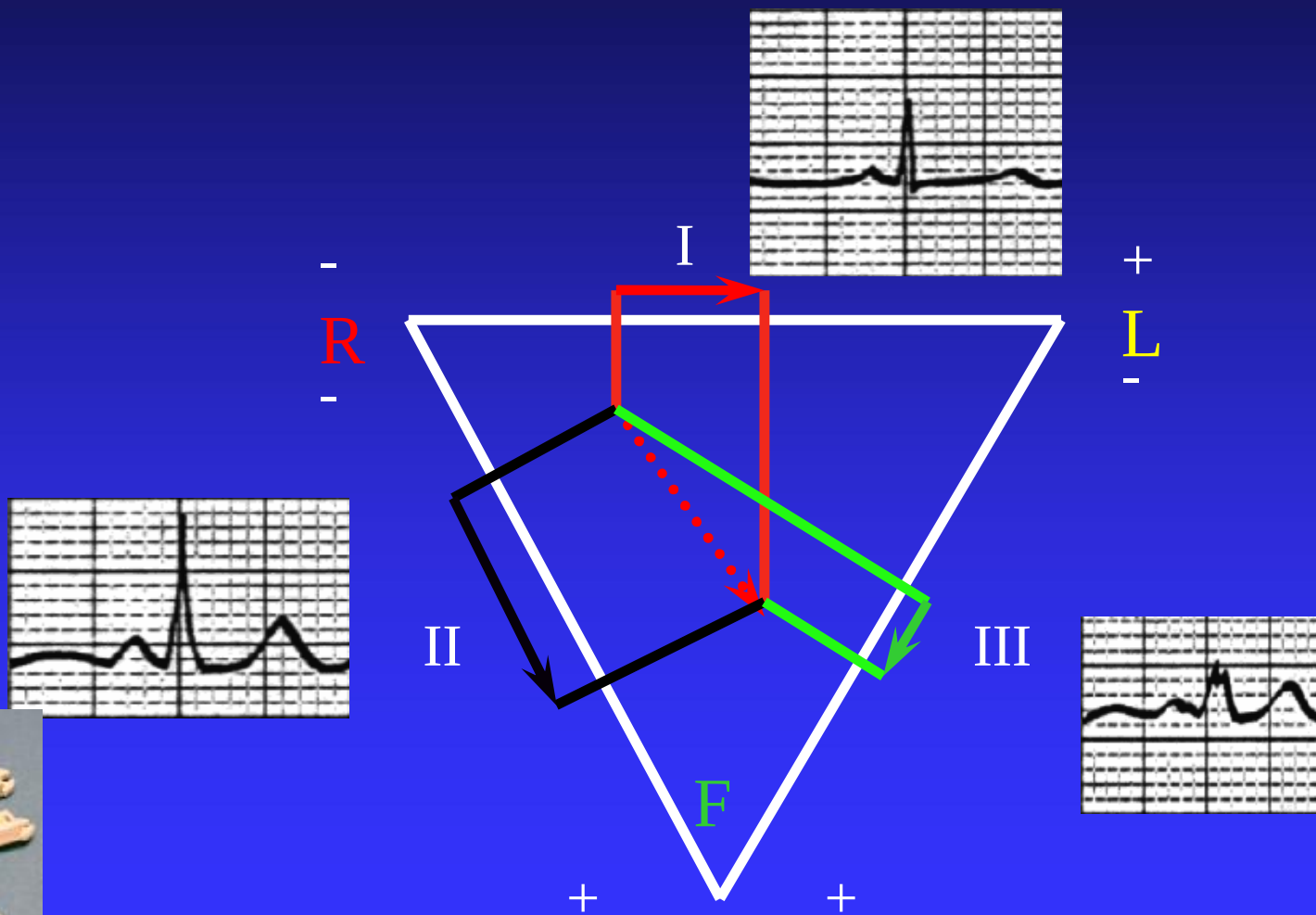


De extremitets afleidingen



Afleiding I, II, III

Driehoek van Einthoven



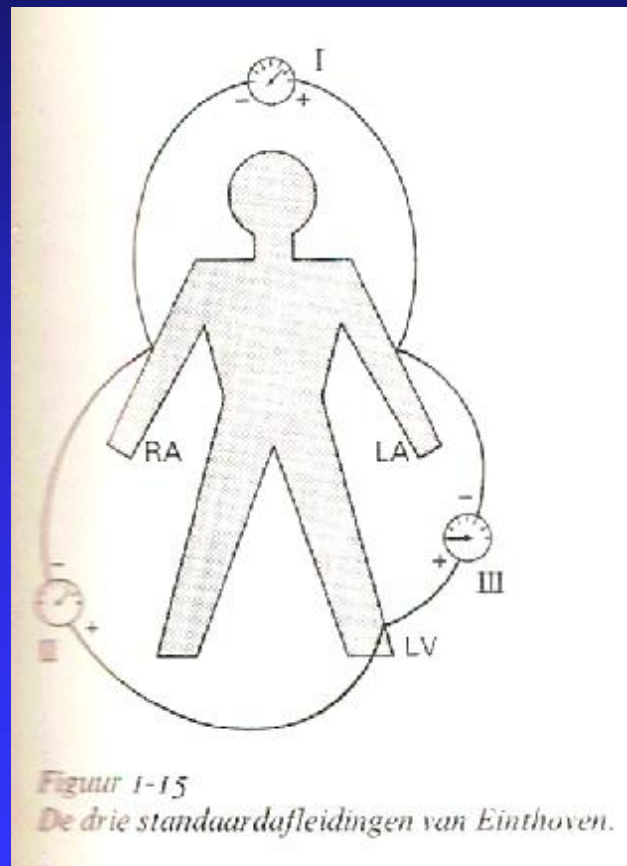
Afleidingen I, II, III

- n I meet potentiaal verschil tussen Re arm en Li arm
- n II meet potentiaal verschil tussen Re arm en Li voet
- n III meet potentiaal verschil tussen Li arm Li voet
- n Dit worden bipolaire afleidingen genoemd

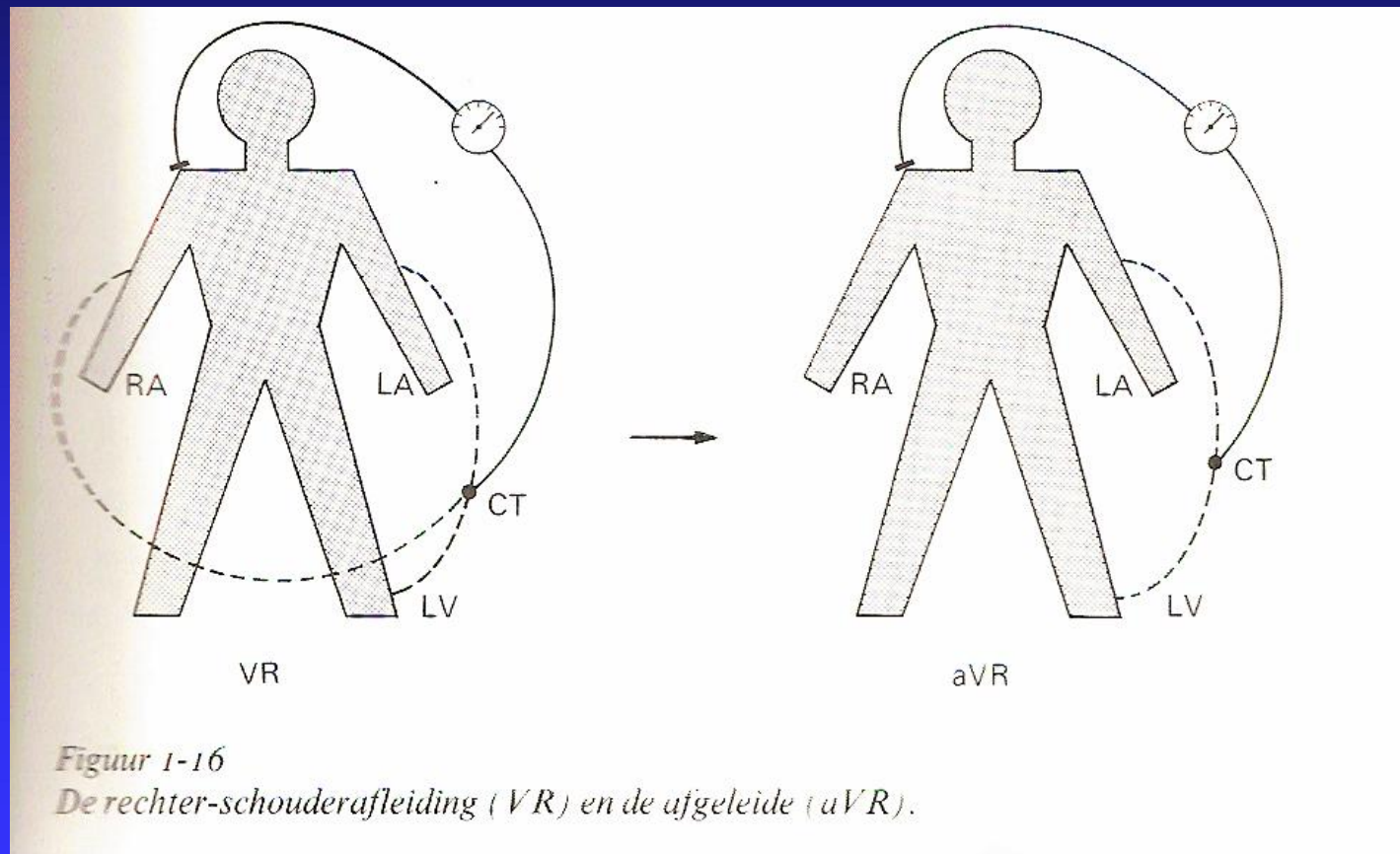
Unipolaire afleidingen

- n Het potentiaal verschil tussen een centrale terminal en een punt op het lichaams oppervlak (= explorerende elektrode, bv V1 V2 etc.)
- n aVR, aVL en aVF (a = “augmented”=versterkt)
- n V1 t/tm V6, de voorwandafleidingen

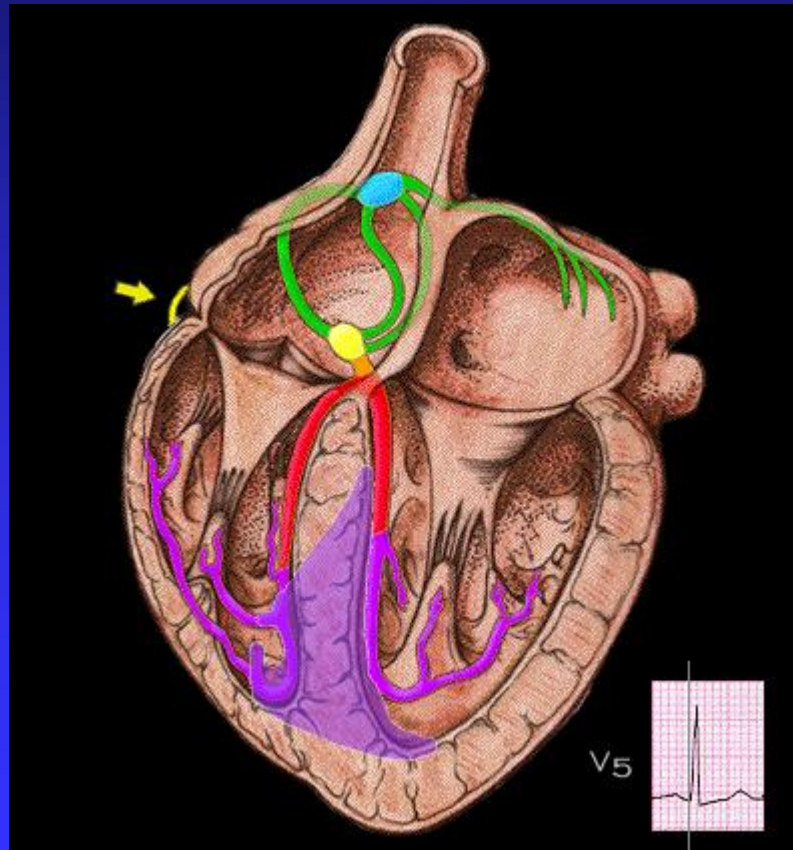
Bipolaire afleidingen



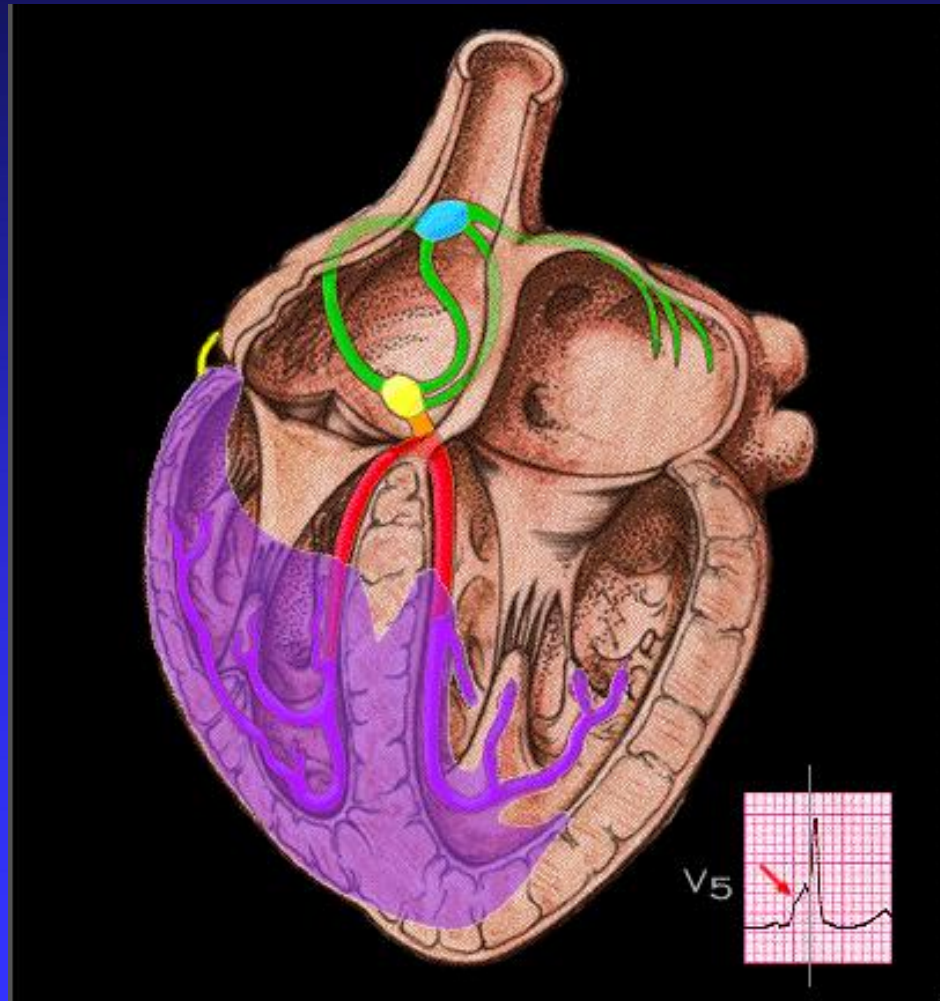
Unipolaire afleidingen (zie verder je boek)



Normale depolarisatie, bezien van uit V5

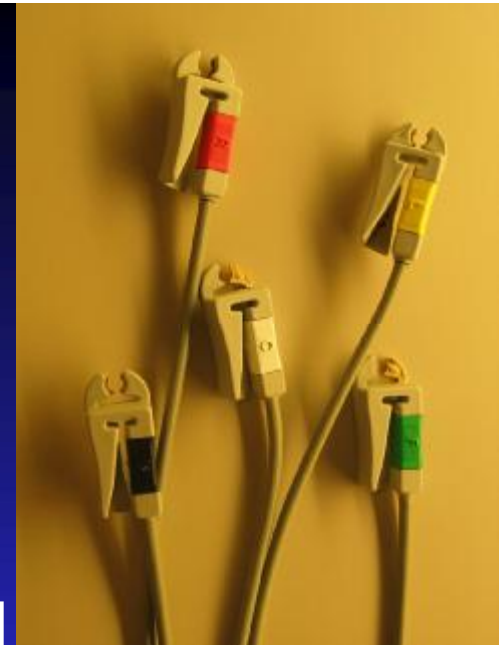


Een afwijking in depolarisatie; wpw



Het voorbereiden 1

- n Scheren/drogen/schuren
- n Ontvetten
- n Kabel op plakker dan pas op huid
- n Breng zo nodig een infuus in (laat inbrengen)
- n Aanbrengen elektrodes
 - Zwart : onderaan rechterzijde/bovenbeen
 - Rood : bovenaan rechter thorax/Re bovenarm
 - Geel : bovenaan linker thorax/Li bovenarm
 - Groen : onderaan linkerzijde/bovenbeen
 - Wit : in het midden onder het sternum



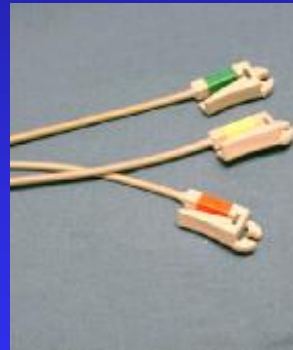
n Ook vaak slecht 3 elektroden aangeplakt

n bv

rood

groen

geel



Afhankelijk van apparatuur

Wanneer sluit ik nu een patiënt aan op de monitor 1

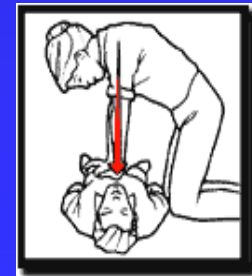
- n Wanneer jij denkt dat dat nodig is
- n Op grond van je kennis en kunde
- n

deze presentatie
je boeken
je collega's



Wanneer sluit ik een patiënt **niet eerst** aan op de monitor

- n Als de patiënt niet reageert op aanspreken!!
zet vast je noodbel uit (stand-by)
- n Als de patiënt geen ademhaling of niet normaal ademt.
- n Diagnose: CIRCULATIE STILSTAND
- n **Alarmeer en start REANIMATIE**



Wanneer sluit ik nu een patiënt dan wel aan op de monitor 2

- n Vitale functies
- n Pols voelen,
 - traag
 - snel
 - onregelmatig
 - patiënt heeft een lage bloeddruk
 - saturatie is dalende - laag < 90%
 - patiënt voelt zich niet goed
- n Hier kom ik nog op terug



Hoe zo?

n Hart te snel?

n Te traag?

n

Samenvatting tot nu toe

- n Stukje anatomie
- n Celfysiologie
- n Vectoren
- n Afleidingen
- n Begrippen



n In de herhaling:

Anatomie Hart

Geleidingssysteem

Atrium Contractie

Atrium wordt geactiveerd door de Sinus knoop

Zichtbaar in het ECG namelijk de P- top

Draagt 20 tot 30% toe aan de Cardiac Output

Anatomie Hart

Geleidingssysteem

Normale impulsvorming via geleidingssysteem

- *Sinus impuls => Atriale contractie =
P-Top*
- *Vertragen van prikkel in de
AV knoop = **PQ tijd***
- *Voortgeleiding via Bundel van His
=> Ventrikel contractie = **QRS complex***

Anatomie Hart

Geleidingssysteem

Ventrikel Contractie

*Ventrikel wordt geactiveerd
door impuls uit Atrium*

*Zichtbaar op ECG namelijk het
QRS complex*

Geeft de Cardiac Output = hart minuut volume

= frequentie maal slagvolume

Anatomie Hart

Geleidingssysteem

Normaaltijden QRS complex

PQ tijd 0,12 tot 0,20 seconden

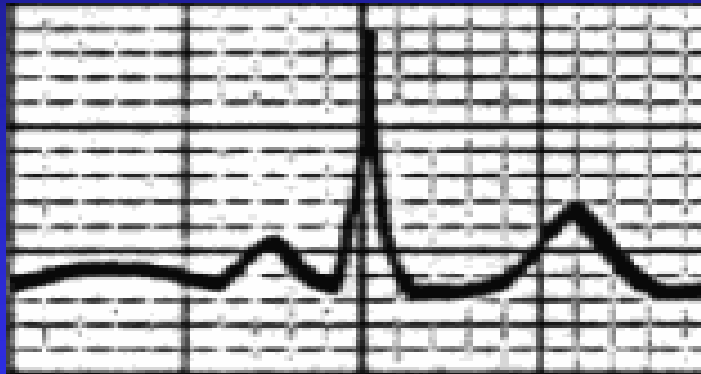
QRS duur 0,08 tot 0,10 seconden

*QT tijd 0,42 - 0,52 seconden
afhankelijk van Hart frequentie*

Anatomie Hart

Geleidingssysteem

QRS

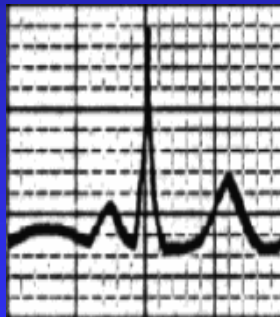
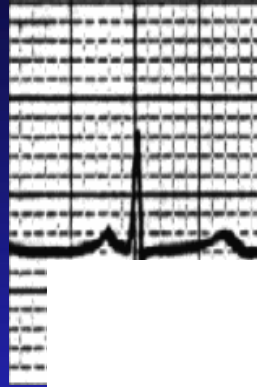
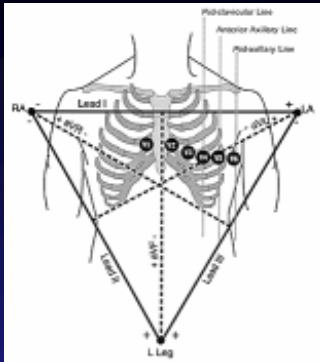


PQ tijd

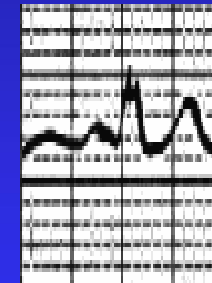
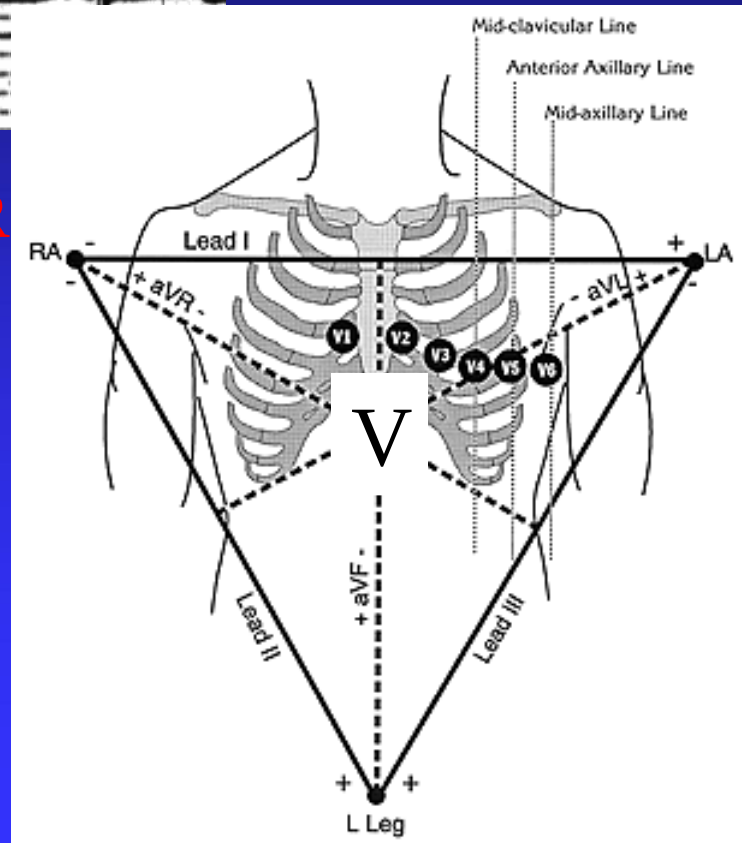
*PQ tijd = Begin van Atriale activiteit tot
begin Ventriculaire activiteit*

Driehoek van Einthoven

Leerboek Intensive Care Verpleegkunde Deel 1 Blz. 127



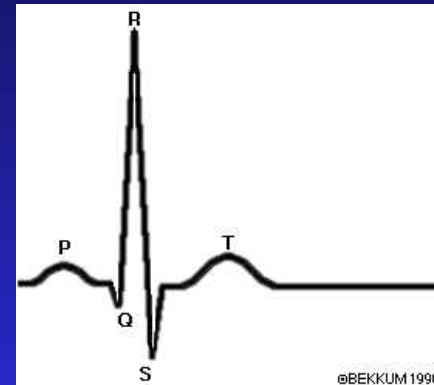
R



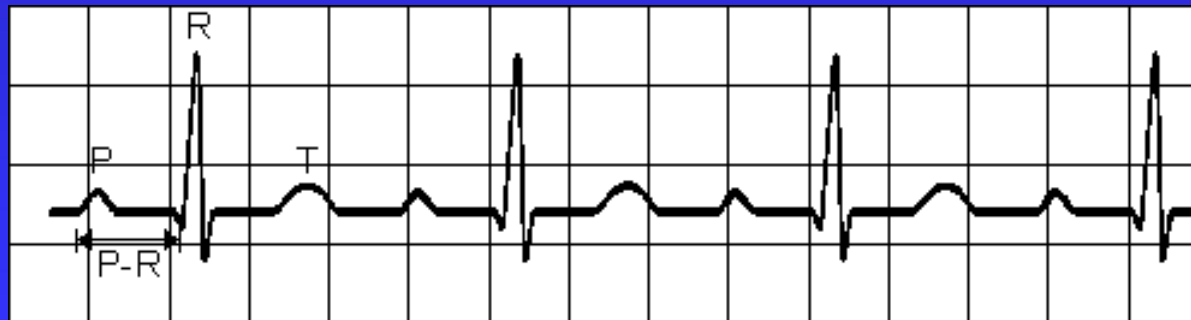
Wat zie ik nu eigenlijk?

- n En wat heb ik nodig om ritme's te doorgronden?

n Een enkele slag

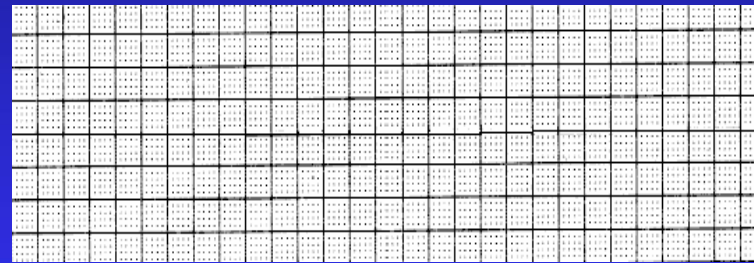


n een aantal slagen achter elkaar >3: ritme



Wat is een ritme strook?

- n Een grafische voorstelling op millimeter papier van de elektrische verandering in het hart in de tijd

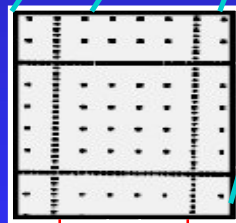
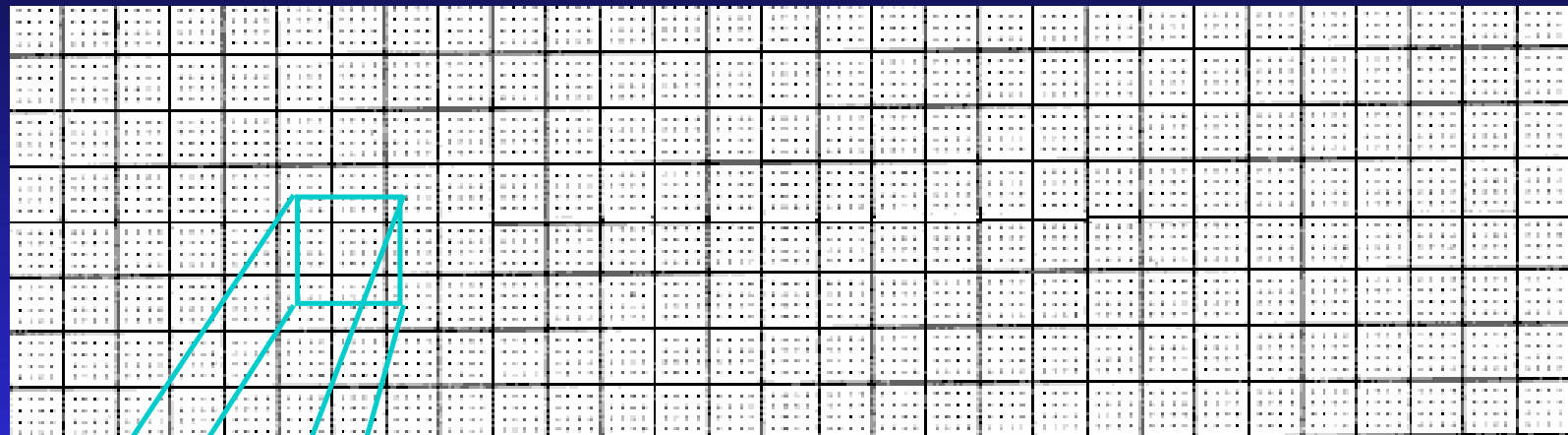


“Wat snel gaat zal dus smal zijn
En
wat langzamer gaat is wat breder”



Uitleg Ritmestrook

Snelheid 25 mm/sec

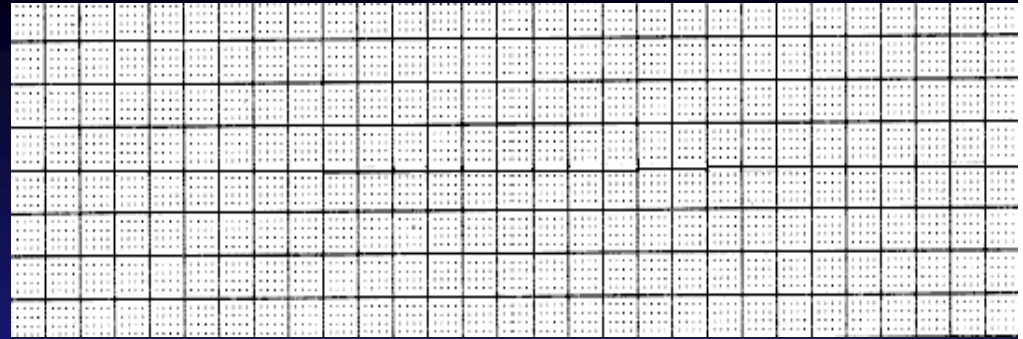


0,5 mVolt (5mm)

0,2 sec = 200 mili seconden (5 mm)
(5 x 40 mili sec)

0,04 sec = 40 mili seconden (1 mm)

Even rekenen



n 1 SEC = HOEVEEL HOKJES VAN 5 MM?

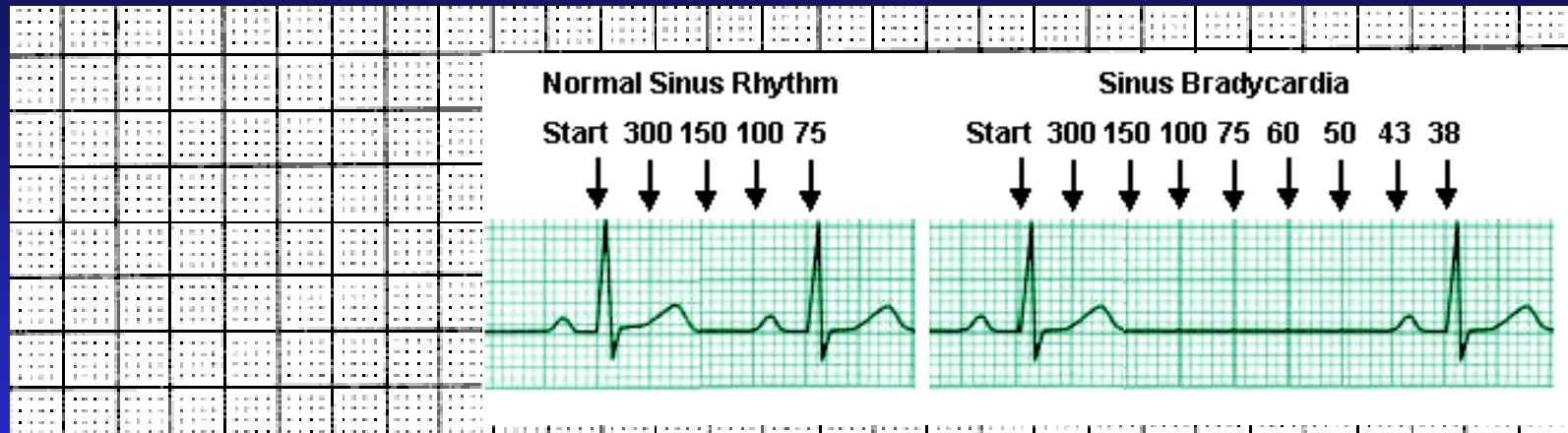
n 5 hokjes=25 mm

n 1 MIN = HOEVEEL HOKJES ?

n 300 hokjes (60 x 5 hokjes)

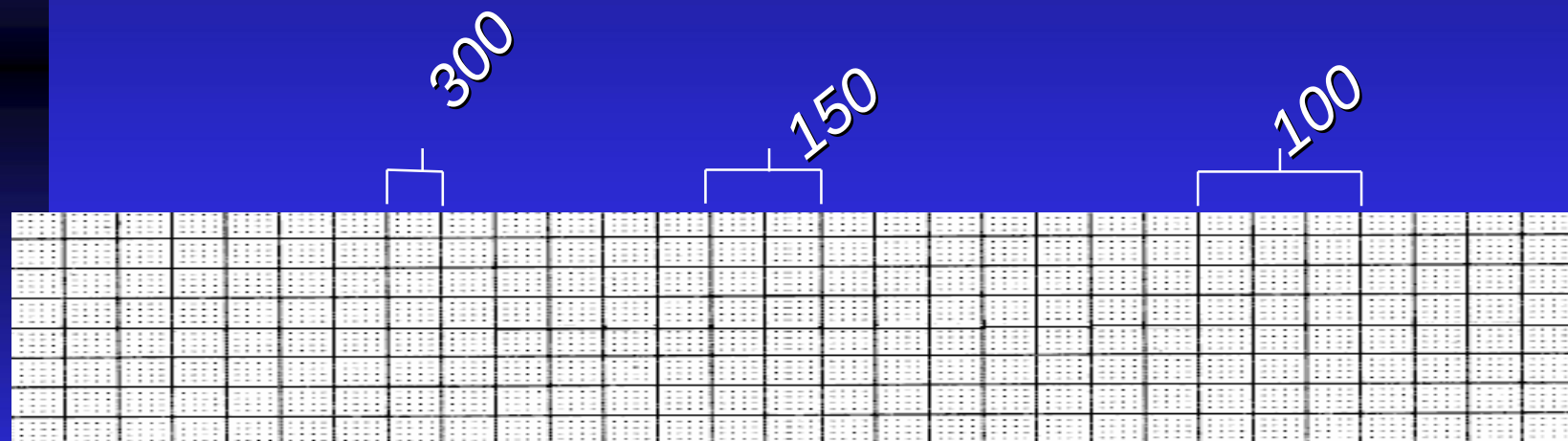
Uitleg Ritmestrook

300 : aantal hokjes (van 5 mm) = Freq. per minuut



Snelheid 25 mm/sec

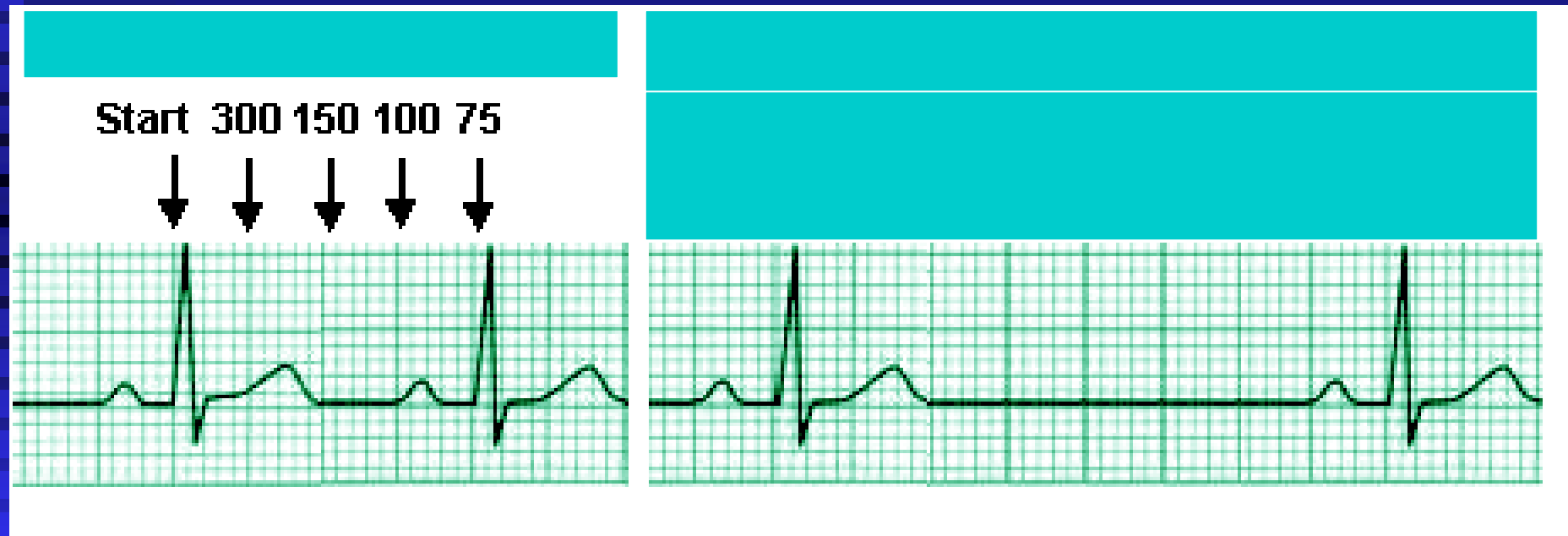
Frequentie berekening



*Aantal hokjes delen
op 300 = frequentie ($300:2=150$)*

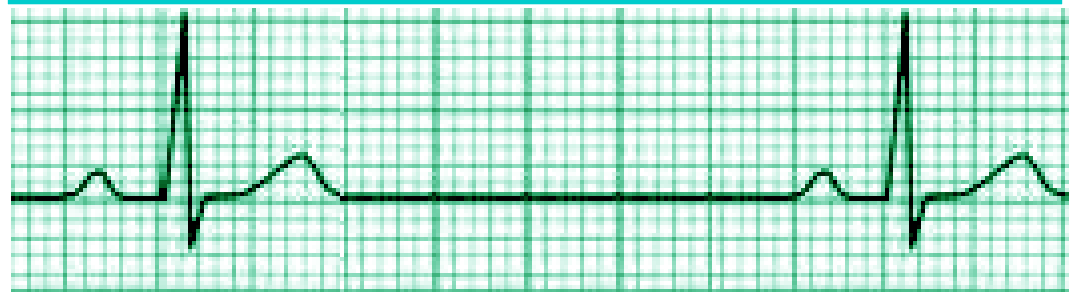
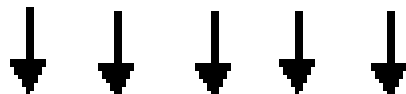
Wat is de frequentie=
aantal slagen per/minuut?





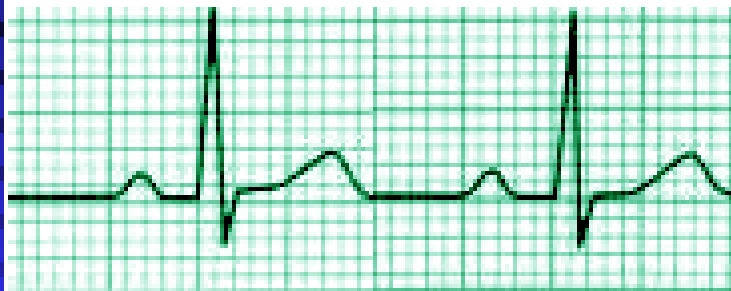
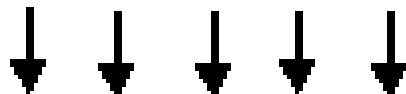
Normal Sinus Rhythm

Start 300 150 100 75

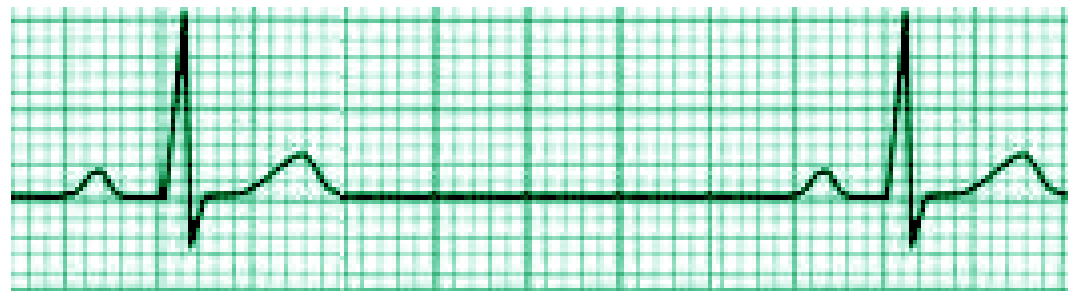
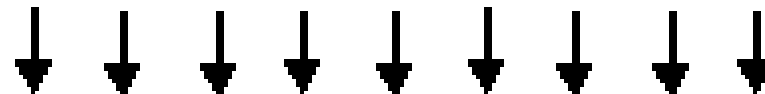


Normal Sinus Rhythm

Start 300 150 100 75

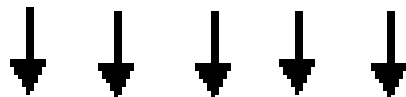


Start 300 150 100 75 60 50 43 38



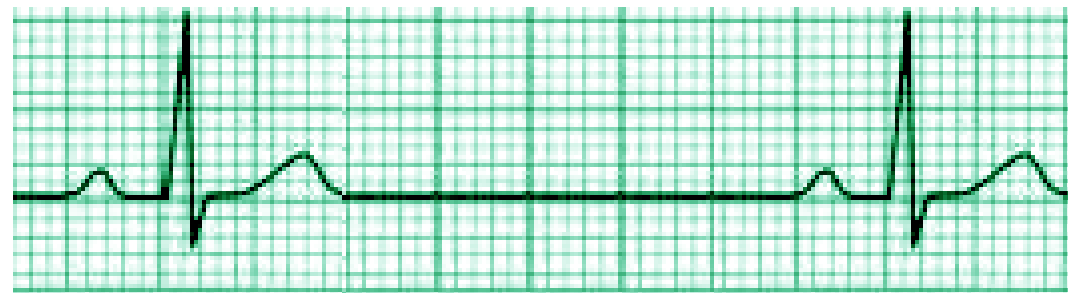
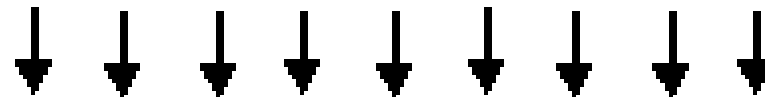
Normal Sinus Rhythm

Start 300 150 100 75



Sinus Bradycardia

Start 300 150 100 75 60 50 43 38

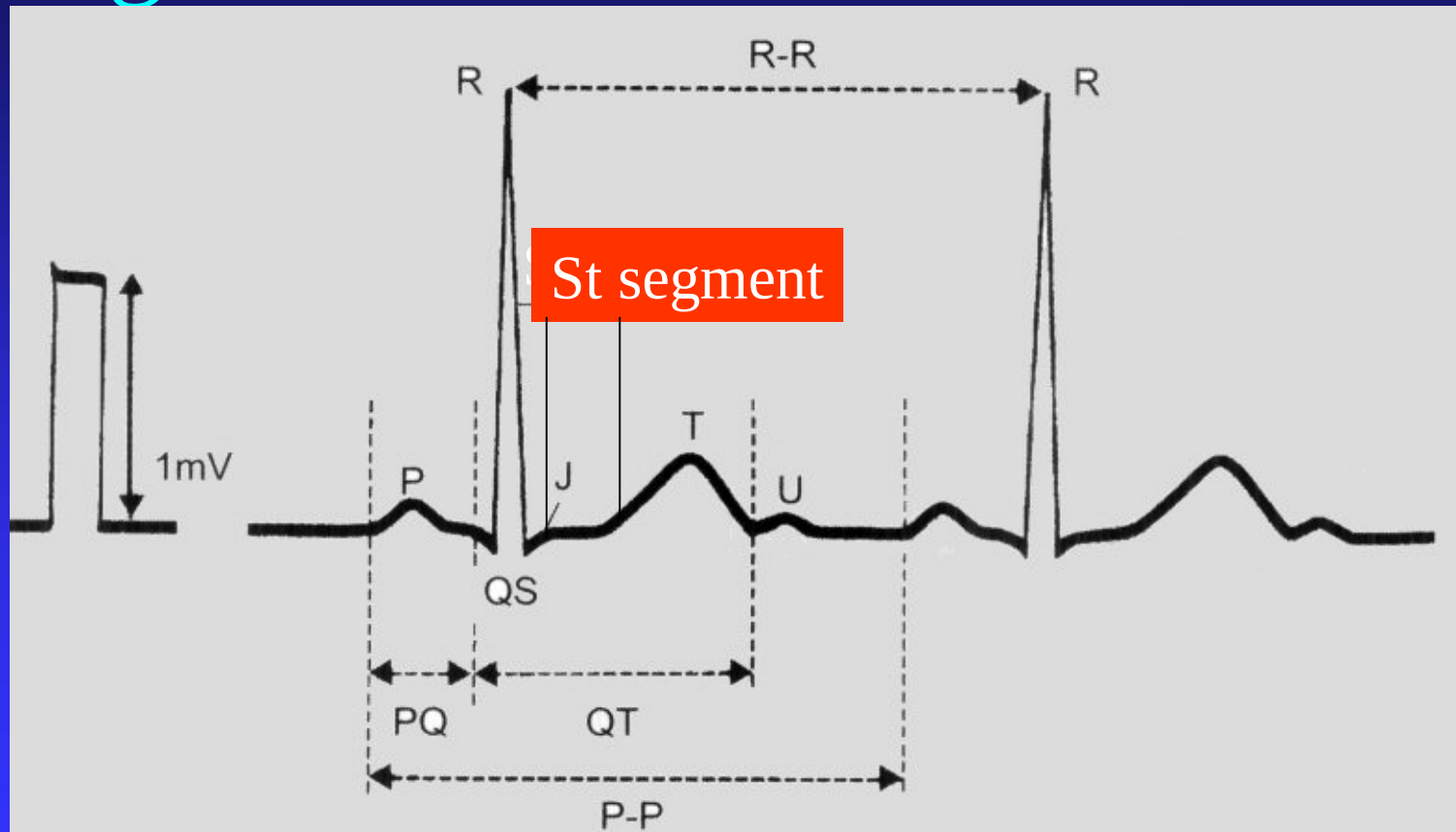


Wat zien we nog meer?

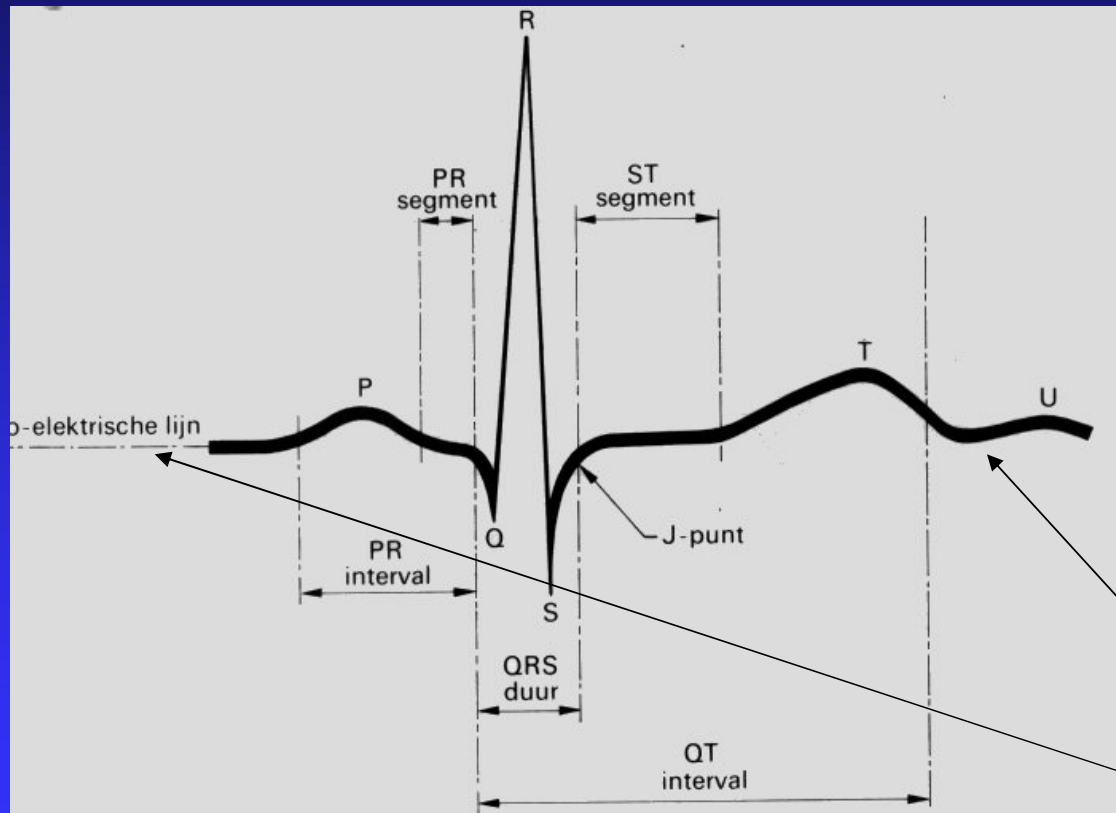
- n Complexen, intervallen en segmenten

- n terminologie

Hoe heet wat? 2 segmenten en intervallen



Hoe lang duurt dat?

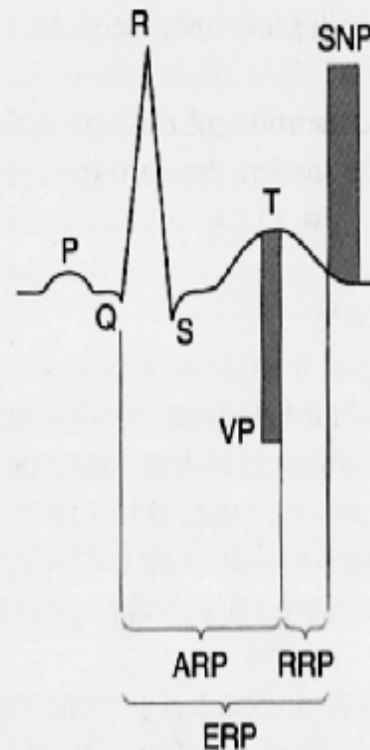
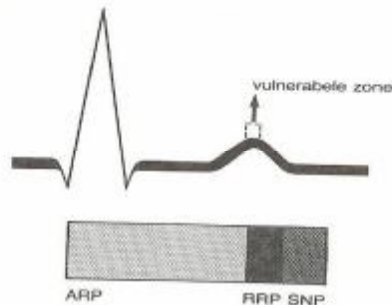
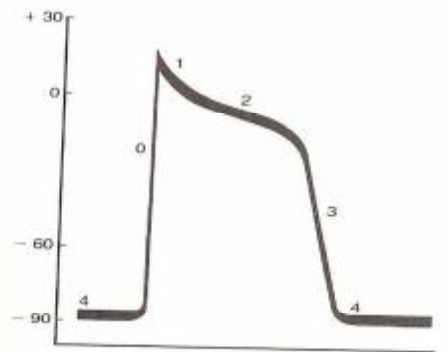


PR : 0,12-0,20 sec
QRS : 0.7-0.10 sec
Q-T tijd: 0,34-0,42 sec

Basislijn=iso-elektrische lijn

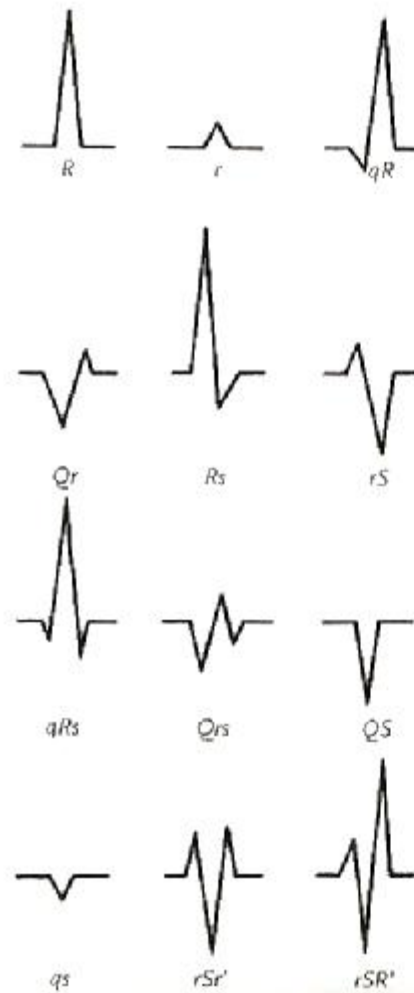
R op T fenomeen

Figuur 7



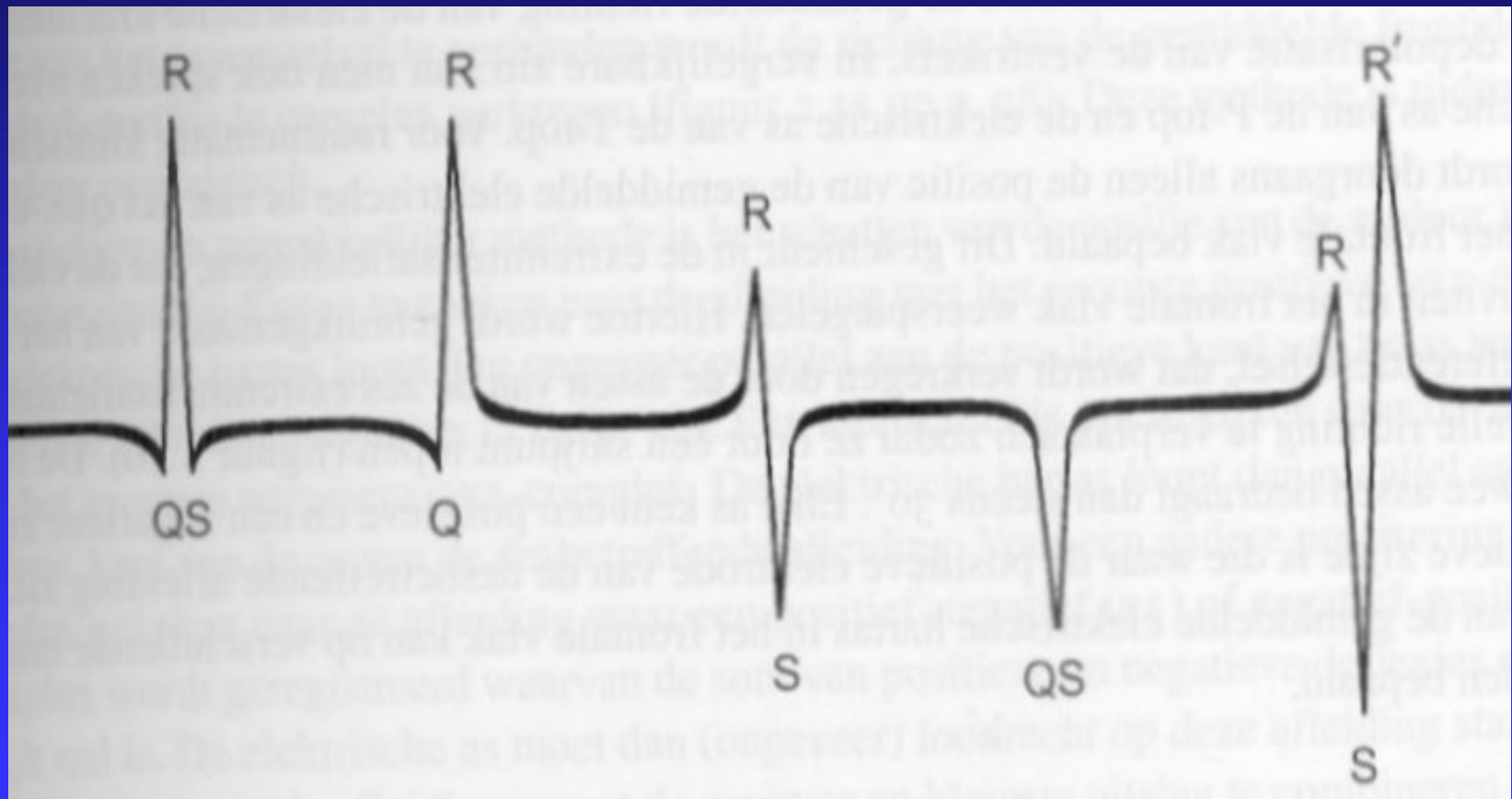
SNP = supernormale periode
ARP = absoluut refractaire periode
RRP = relatief refractaire periode
ERP = effectief refractaire periode
VP = vulnerabele periode

Vormen en benaming

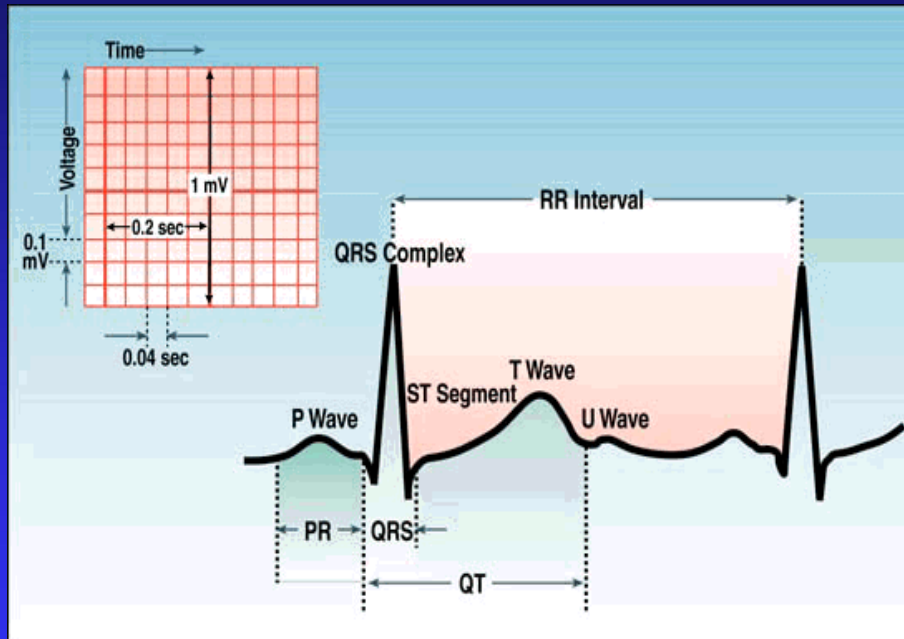


r of R = eerste positieve uitslag
r' of R' = tweede positieve uitslag
q of Q = negatieve uitslag voor *R* of *r*
s of S = negatieve uitslag na *r*- of *R*-uitslag
qs of QS = volledig negatieve uitslag

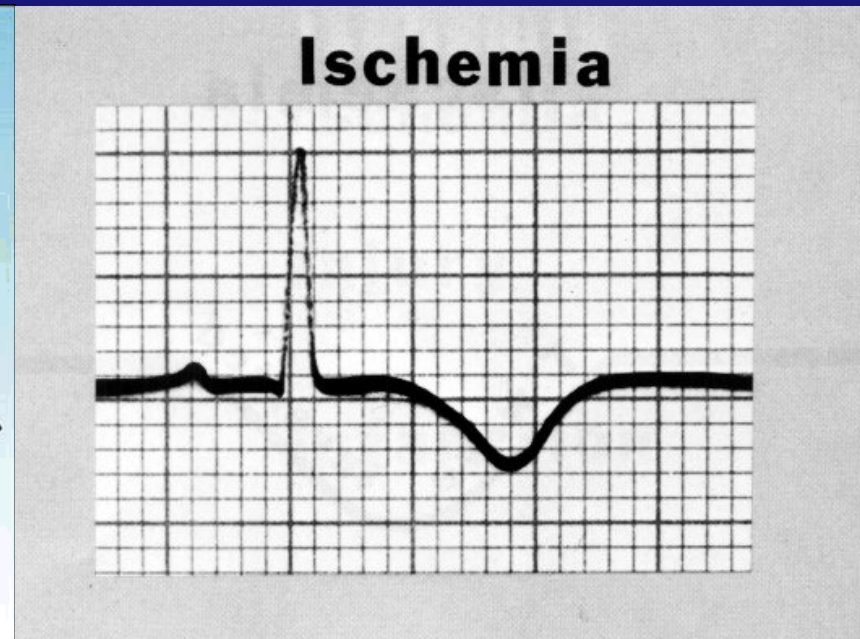
Figuur 4.1a.19a



Normaal



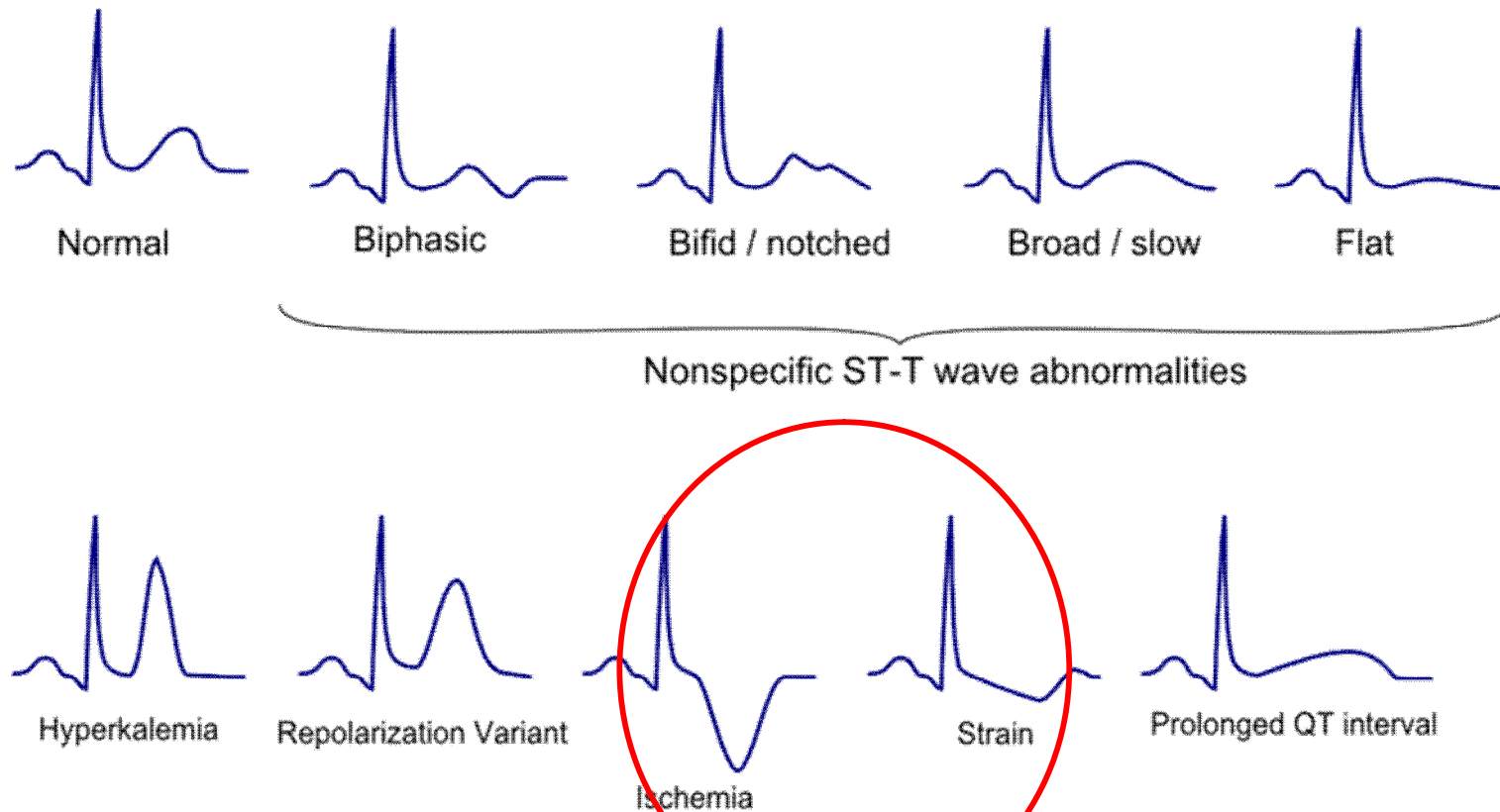
Afwijkend

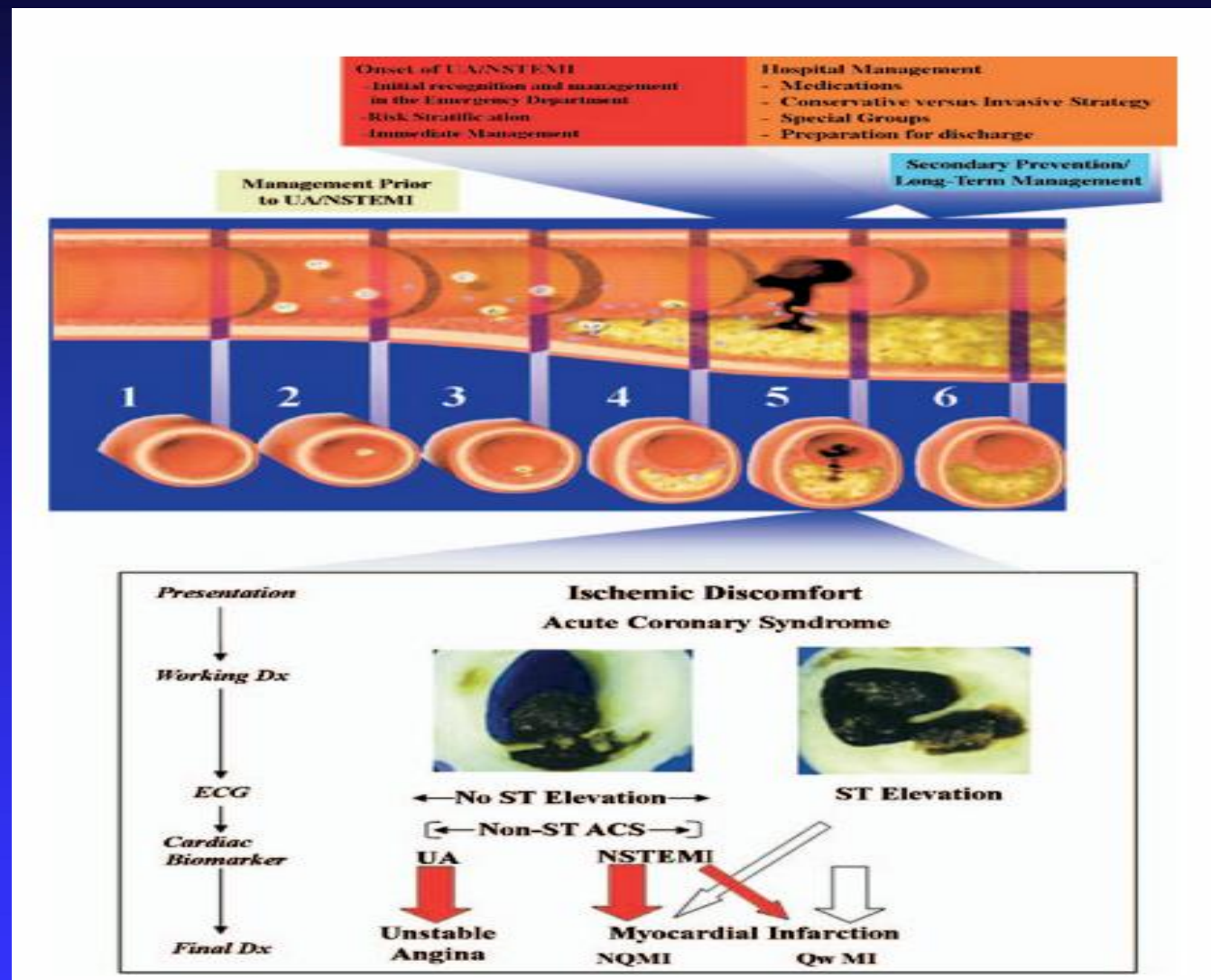


Negatieve symmetrische T top

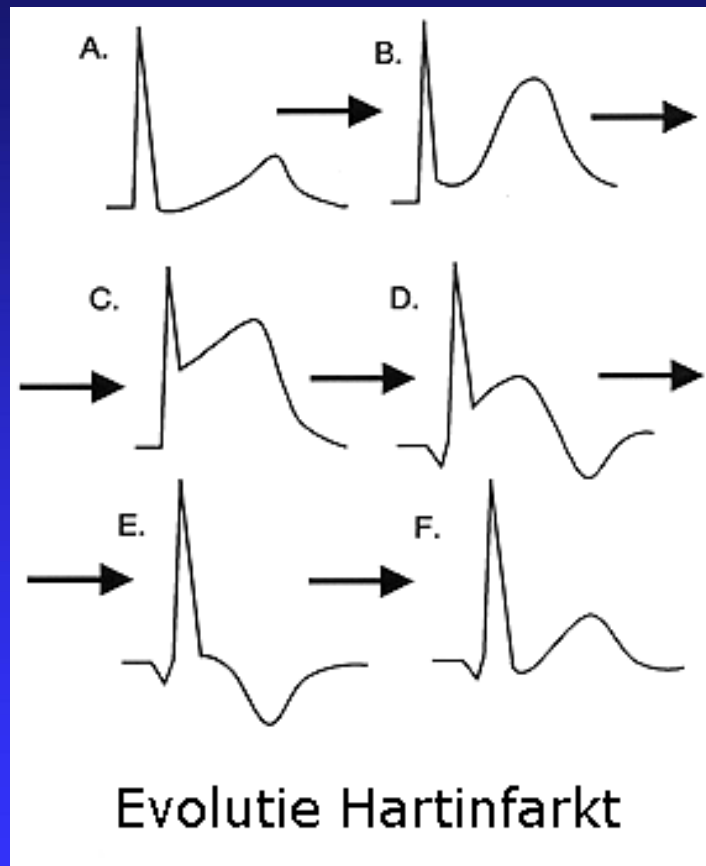
Het ST segment

T wave morphology



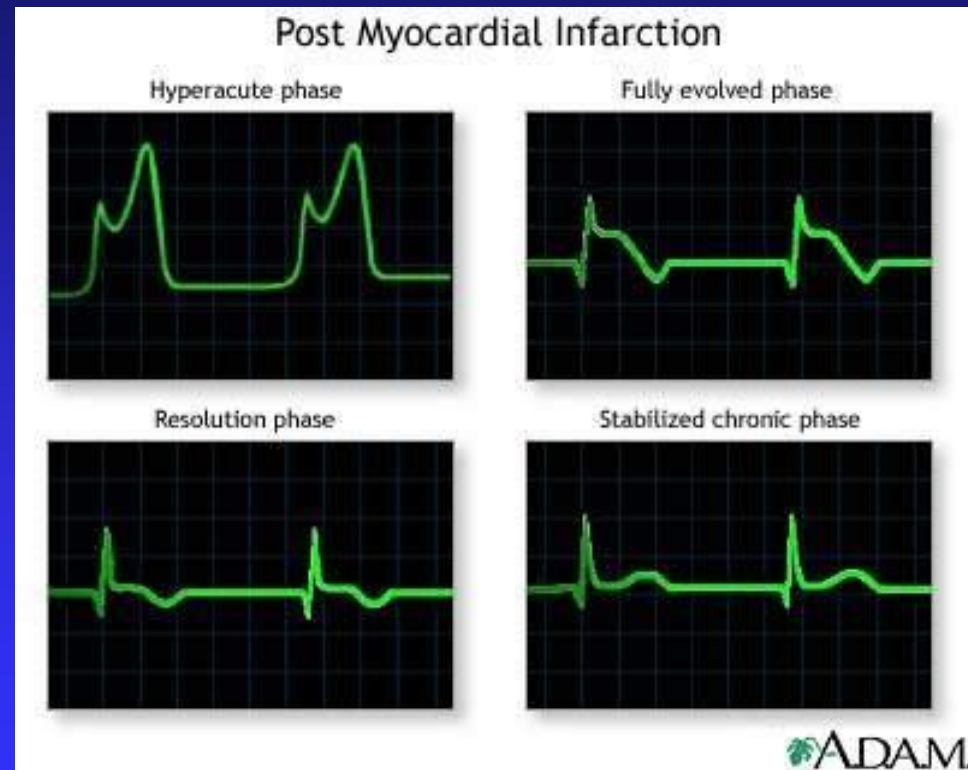


Afwijkingen in ST segment bij een infarct



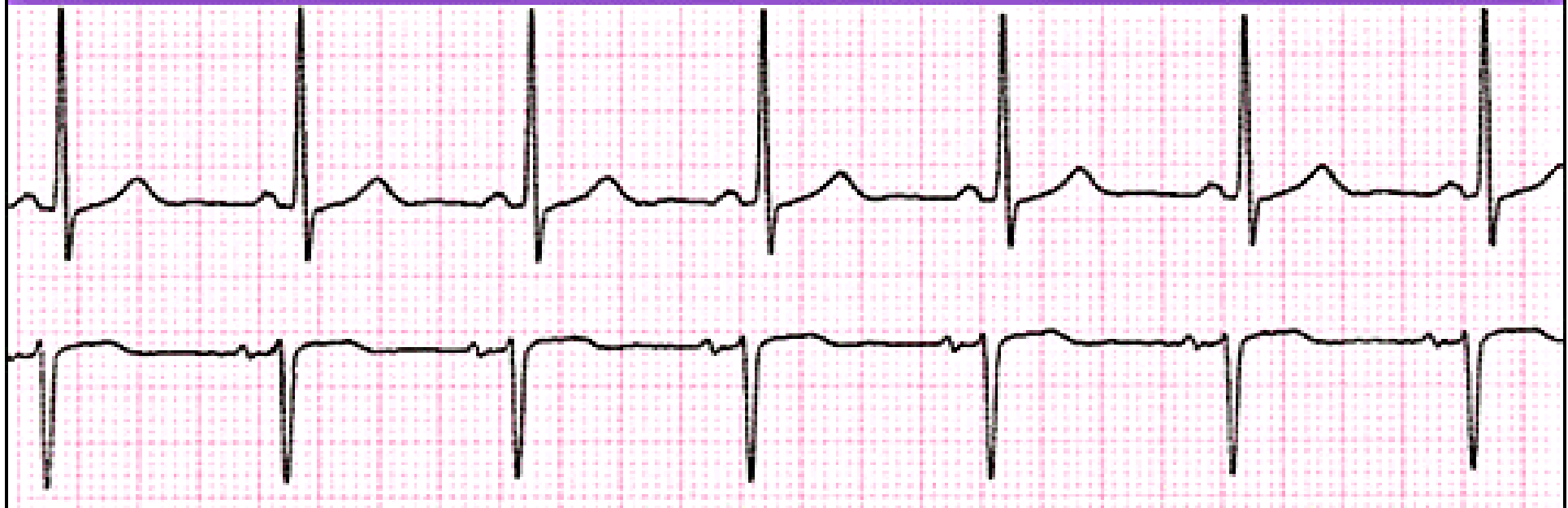
STEMI=
ST Elevatie
Myocard infarct

Afwijkend complex



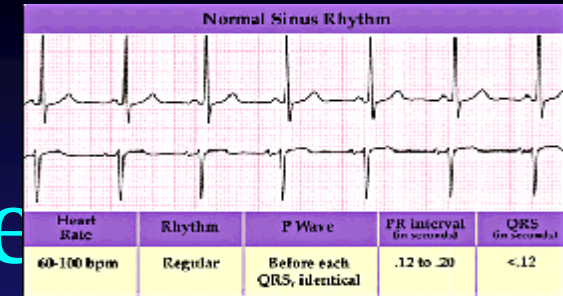
Het normale sinusritme

Normal Sinus Rhythm



Heart Rate	Rhythm	P Wave	PR interval (in seconds)	QRS (in seconds)
60-100 bpm	Regular	Before each QRS, identical	.12 to .20	<.12

Het normale sinusritme



n Kenmerken:

frequentie 60 – 99 slagen/min

regelmatig RR interval gelijk ($\pm 10\%$)

Alle P-toppen zijn gelijk

Alle P-Q tijden zijn gelijk 0,12 - 0,20 sec

relatie P top met QRS

QRS-complex heeft dezelfde vorm

QRS breedte is 0,06 – 0,1 sec

“Alles” wat hiervan afwijkt is reden voor een actie!?

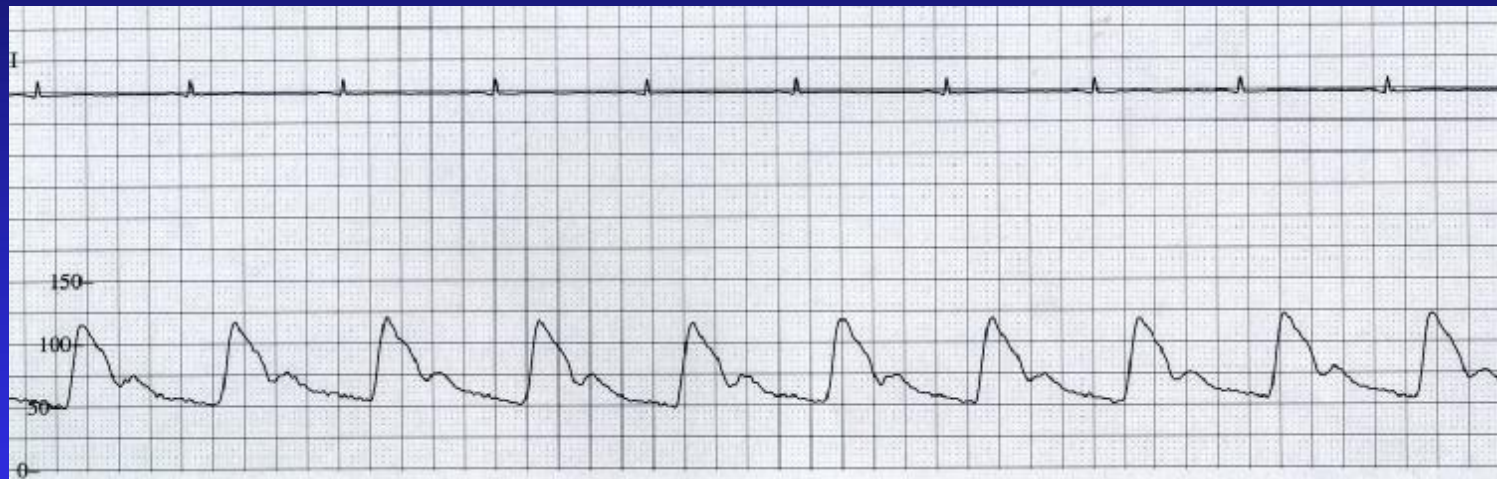
- n Ga naar de patient toe
- n Beoordeel snel de toestand (=zijn vitale functies) van de patient:
 - Helder en adequaat?
 - Pijn?
 - Ademhaling?
 - Pols goed? Capillaire Refill?
 - Bloeddruk goed?
- n
- n Gebruik je zintuigen, hersens en ervaring!
- n Bel (laat bellen) een arts
- n Mobiliseer hulptroepen

AVPU
ABCDE

Eh?

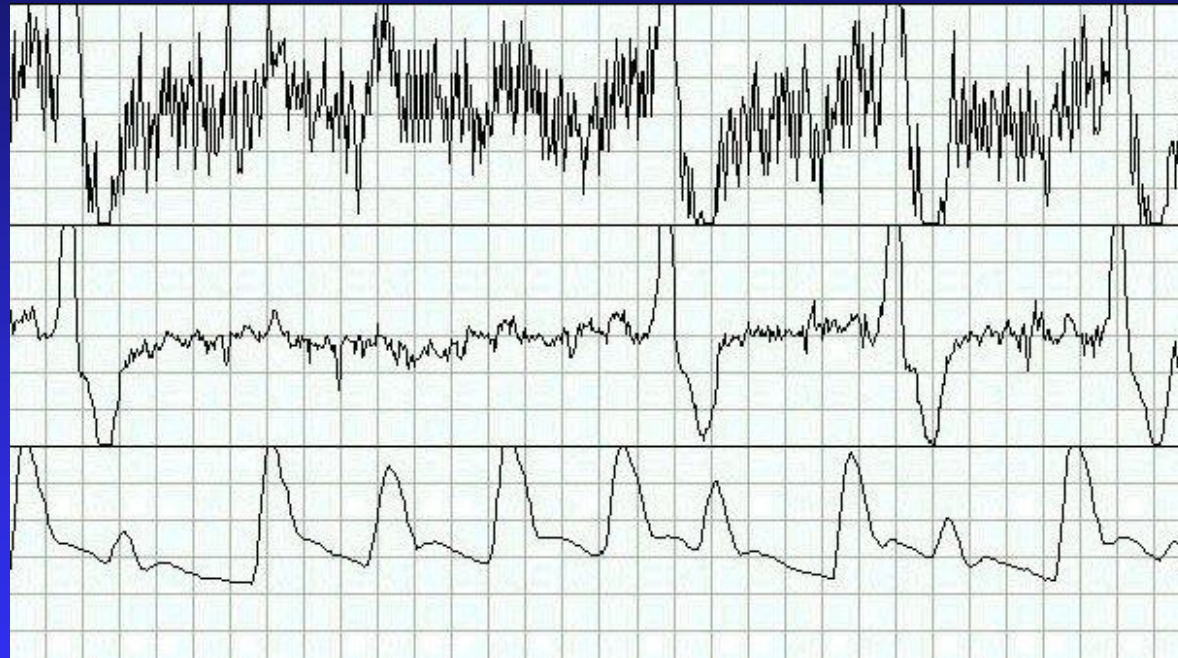
n *Alles* wat hier van afwijkt?????

afwijkingen



?

afwijkingen



?

SAMENVATTING

- n Anatomie
- n Ontstaan van prikkels
- n Het ritme strookje
- n Verschillende ritmes
- n Langzaam en snel
- n Wel niet alarmeren

Ritme- en geleidingstoornissen stoornissen

