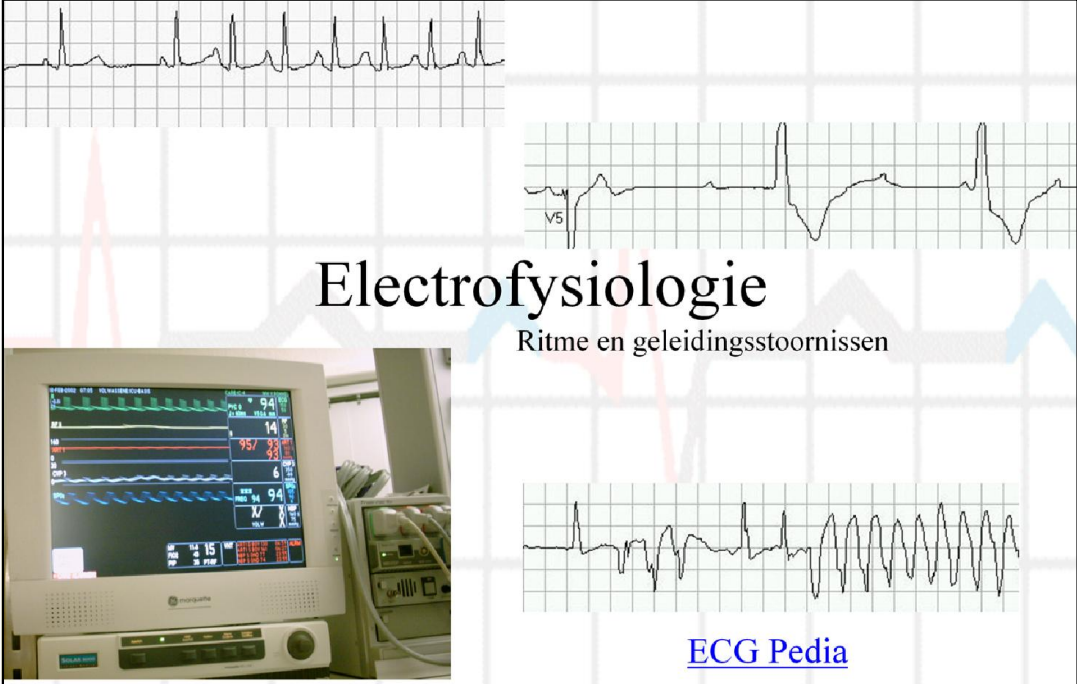




The image features a collage of medical-related elements. At the top left, a strip of ECG waveforms is shown. To its right, a larger ECG strip displays a single lead, labeled 'V5', showing a prominent R wave and a deep S wave. In the center, a computer monitor displays a multi-lead ECG with various waveforms and numerical data on the right side. To the right of the monitor, another ECG strip shows a series of regular, narrow QRS complexes. Below the monitor, the text 'Module 10 LO2' is visible. To the right of the monitor, the text 'Arjaan Korpershoek' is displayed. Below the text 'Arjaan Korpershoek', the text 'ECG Pedia' is written in blue, underlined font. In the bottom right corner, there is a red, stylized signature or logo.

Electrofysiologie

Ritme en geleidingsstoornissen

[ECG Pedia](#)

Module 10 LO2

Arjaan Korpershoek

Met verwijzingen naar ECGPedia.org

Doelstelling Les

De basisprincipes en begrippen met
betrekking tot ritme en
geleidingsstoornissen worden
uitgelegd en toegelicht.

Verschil tussen een ICU verpleegkundige en een CC verpleegkundige

ICU

Zolang het klopt, klopt het.

CCU

Wat is het ritme?

SEH / MC

Moet van alles een beetje weten.



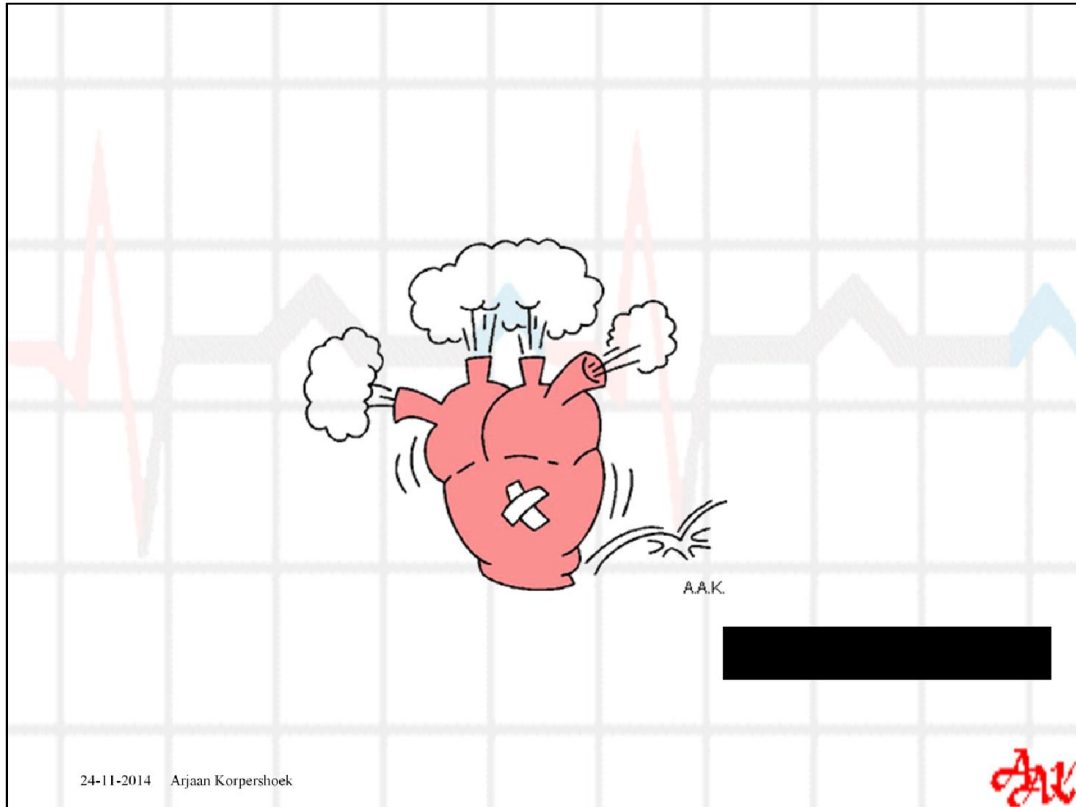
24-11-2014 Arjaan Korpershoek

AK

Een IC verpleegkundige wil meer weten van de Hemodynamiek, b.v. urine productie

Een CCU verpleegkundige is sterk gericht op het hart, en wil daar alles van weten.

Een SEH en MC verpleegkundige krijgen van alles wat.



Patiënten op de ICU, CCU, MC of SEH worden bewaakt via de monitor. Hierop zijn meestal de meest vreemde ritme's te zien, in ieder geval anders dan een QRS complex wat in de boeken beschreven staat.

Daarnaast worden op deze afdelingen zeer veel afkortingen gebruikt om aan te geven welk ritme een patiënt heeft.

Indeling van de les

- Mechanische en elektrische activiteit
- Electrolyten werking
- Actiepotentialen Myocardcel
Pacemakercel
- Opbouw Ritmestrook
- Naamgeving van Ritme toppen
- Tijden berekenen in ritmestrook
- Beoordelen strook met Sinus ritme
- Begrippen

24-11-2014 Arjaan Korpershoek



De les is voornamelijk praktisch opgebouwd, wat in de boeken staat kan in de boeken worden gelezen.

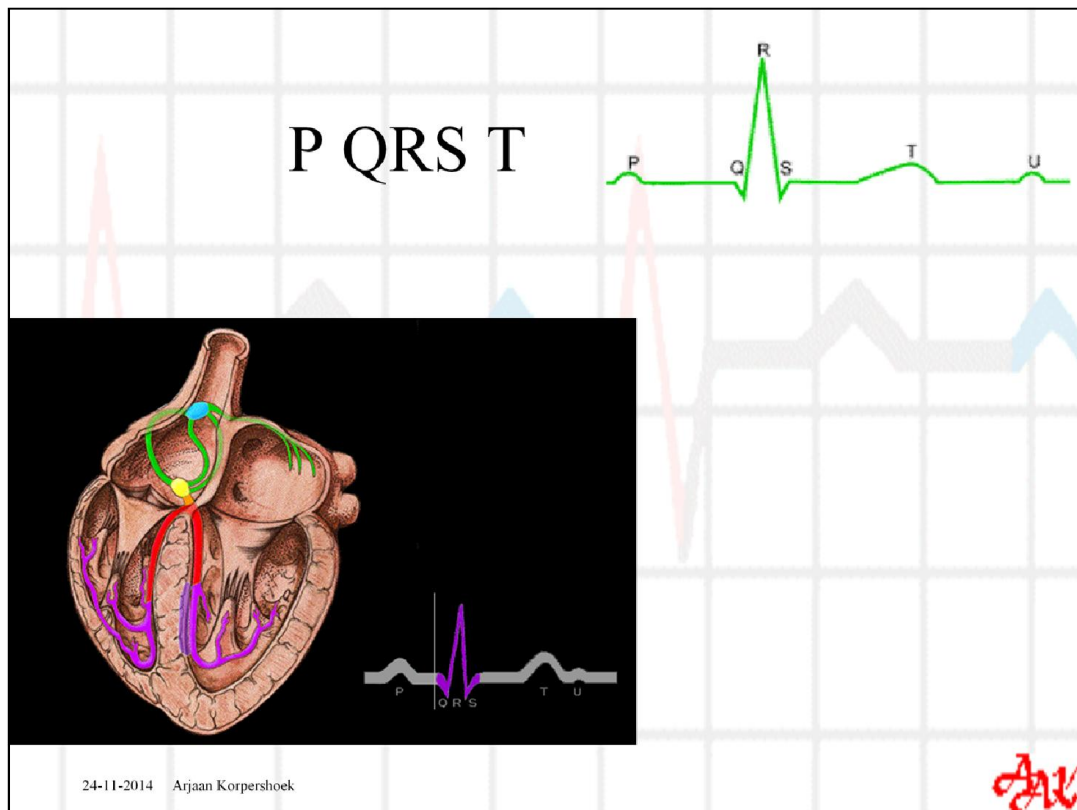


Monitor bewaking via een Marquette Solar 8000

Let op Het ECG beeld is ALLEEN de elektrische activiteit van het hart. Het zegt niets over de functie.

De SPO2 meting daarentegen geeft ons juist informatie over het O2 gehalte in het bloed, De regelmaat van het hartritme, en de pulsatie sterkte.

Tijdens transport kan deze meting, mits het geluid aan staan dmv de toon, de regelmaat geven, en de hoogte van de toon geeft ons een indicatie van de hoogte van de SPO2.



De P-top ontstaat door het elektrische activatie front over het atrium.

Het QRS complex ontstaat door het elektrische activatie front over de beide ventrikels

Electrische geleiding

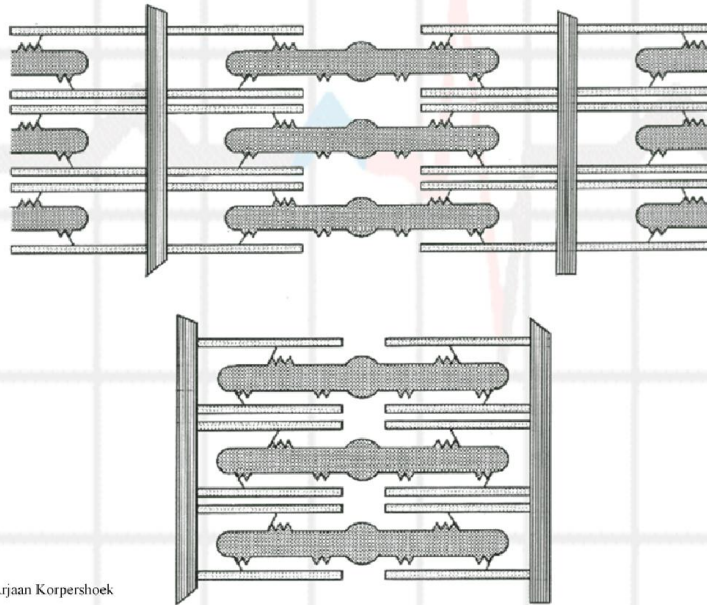
The diagram illustrates the electrical coupling between the atria and ventricles. On the left, a cross-section of the heart shows the atria and ventricles. The atria are connected to the ventricles via the atrioventricular node (AVN) and the bundle of His. The bundle of His branches into the left bundle branch (LBB) and the right bundle branch (RBB). The RBB is shown with a red line, indicating the path of the action potential. The LBB is shown with a blue line, indicating the path of the action potential. The diagram also shows the activation of the ventricles and the recovery wave. A black box with the text 'AAK' is present in the lower right corner of the diagram.

Activation of the ventricles

Recovery wave

AAK

Mechanische activiteit spiercel



24-11-2014 Arjaan Korpershoek

AK

Handboek voor Intensive en Coronary Care Verpleegkundige deel 1
blz 3 figuur 1-4

Het myocard is opgebouwd uit spiervezels, die in de lengterichting van elkaar gescheiden zijn door schotjes.

Als we een hartspiervezel bekijken kunnen we ons dit voorstellen als een zakje. De binnenkant is gevuld met het cytoplasma.

Het cytoplasma bevat myofibrillen. Zij lijken op kleine lange buisjes.

Deze myofibril is opgebouwd uit een aantal sacromeren. Dit is de kleinste basiseenheid van het hart, die over de mogelijkheid beschikt te kunnen contracteren.

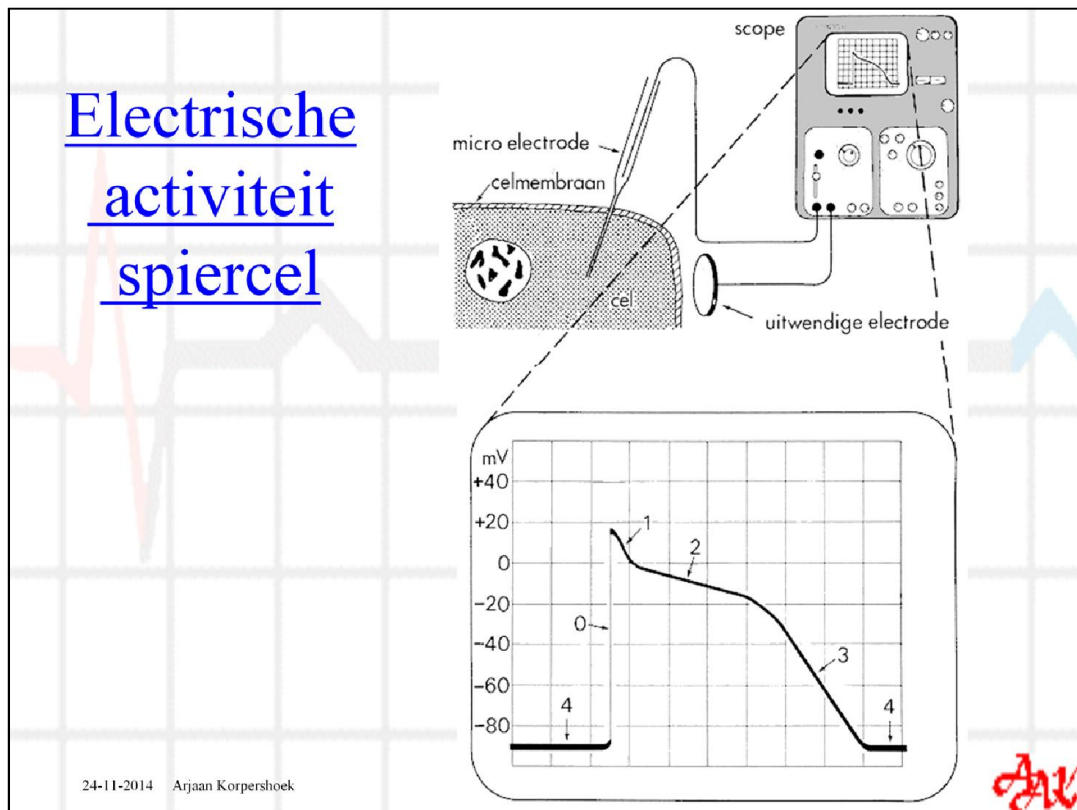
Het is opgebouwd uit Actine en Myosine. Dit zijn de contractiele elementen.

SYSTOLE Intracellulair meent het Calcium toe. Actine en myosine schuiven in elkaar.

DIALSTOLE Calcium verlaat de cel. Actine en myosine schuiven uit elkaar.

Zie verder Nederlands leerboek der Cardiologie blz 63

Electrische activiteit spiercel



ABC van het ECG zesde druk blz 1` figuur 2. Verwijzing naar ECGPedia.org

Membraampotentiaal

De spanning tussen het inwendige van de cel en het uitwendige van de cel

Rustpotentiaal

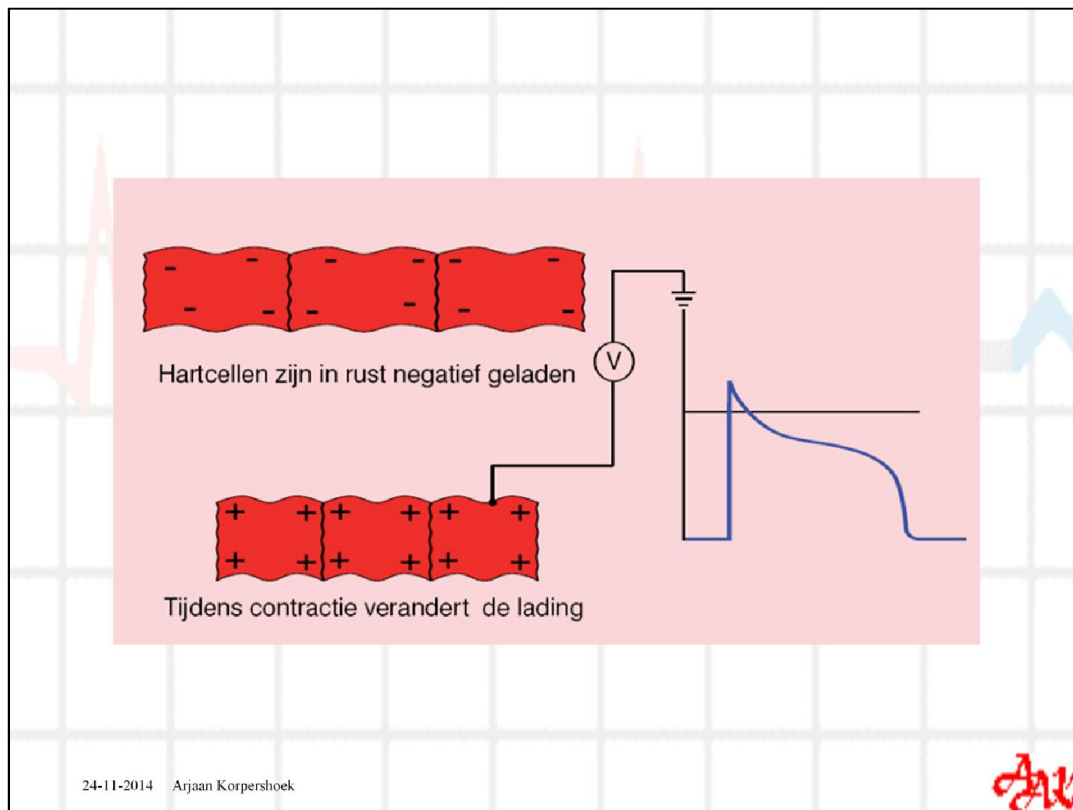
De spiercel is in rust

In rust is het inwendige van de cel -90 mV ten opzichte van de buitenkant

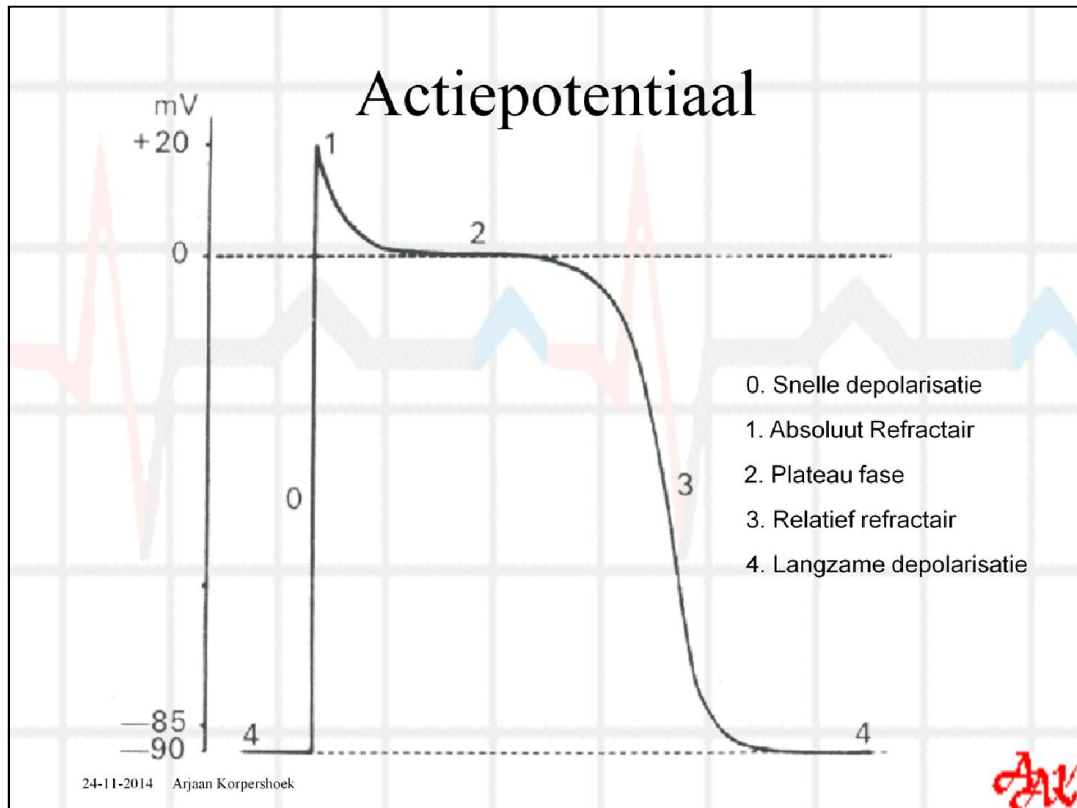
In de cel is de Kalium concentratie 30 maal groter dan die van buiten de cel.

Tijdens de depolarisatie verandert de permeabiliteit van de cel, waardoor er een naar binnen gerichte snelle stroom van Na^+ en een trage stroom van Ca^{++} , en K^+ verlaat de cel.

De Ca^{++} ionen zijn belangrijk voor de koppeling van de contractiele eiwitten (Actine en Myosine).



De actiepotentiaal verandert omdat er uitwisseling ontstaat tussen Cl^- en Na^+ ionen.



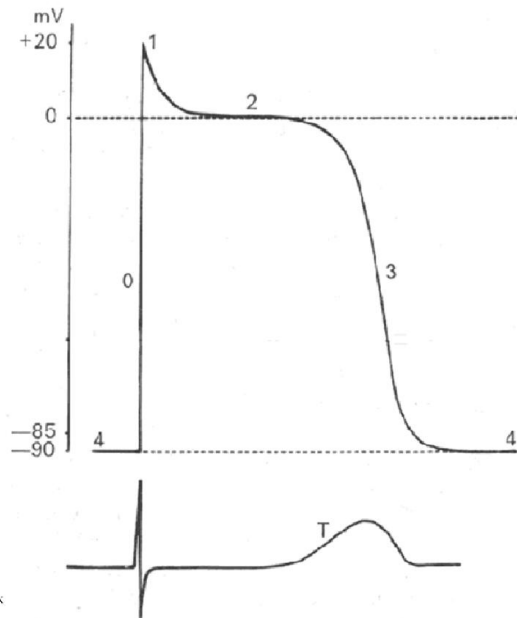
Een actiepotentiaal van een spiercel, met daarbij de verschillende benamingen

Snelle depolarisatie De negatieve ionen stromen uit de cel en maken plaats voor positieve ionen.

Absolute refractaire periode. De cel heeft geen elektrische lading meer en is niet in staat om een nieuwe actiepotentiaal te vormen

Relatieve Refractaire periode De cel is dmv de Na K pomp het electrisch evenwicht aan het herstellen.

Actiepotentiaal en Hartactie



24-11-2014 Arjaan Korpershoek

Het ECG toegevoegd aan een actiepotentiaal, waarbij het dus nu duidelijk is dat de

depolarisatie fase het QRS complex is en de
repolarisatie de T top.

Pacemaker cellen

Cellen welke zelfstandig een ritme kunnen initiëren

Sinus knoop 50 jaar in werking

85 slagen x 60 min x 24 uur x 365 dagen x 50 jaar =

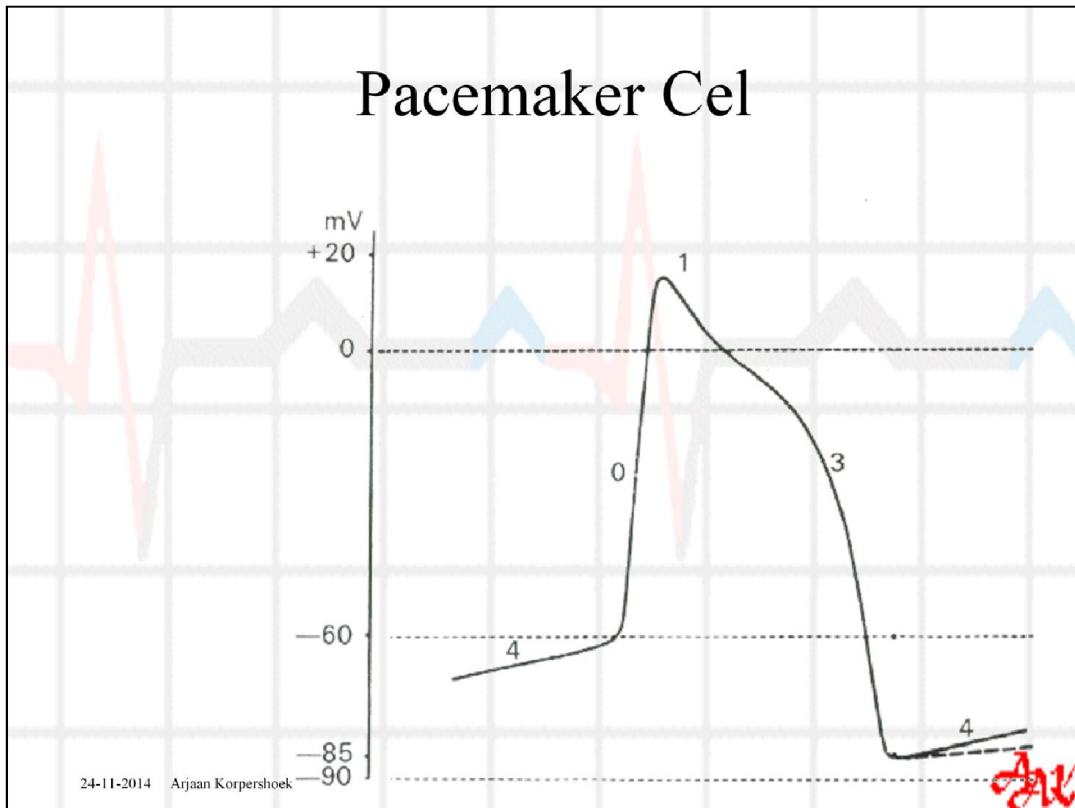
2.233.800.000 slagen

Sinusknoop	60 – 100 s/p/m
Atriaal	60 s/p/m
AV Junction	60 – 40 s/p/m
Ventriculair	< 40 s/p/m

In het hart liggen verschillende Pacemaker cellen. Alle pacemaker cellen hebben een andere frequentie.

Alleen de sinusknoop staat onder directe invloed van de Nervus Sympaticus. De andere pacemaker cellen houden hun eigen frequentie, en worden niet beïnvloed door de Nervus Sympaticus.

Pacemaker Cel



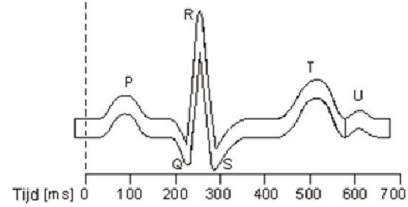
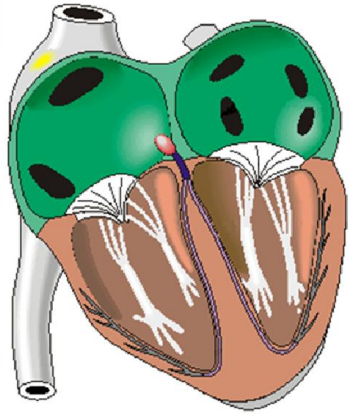
Pacemaker cellen zullen zelfstandig een ritme moeten activeren. Hiervoor hebben zij het vermogen om vanaf -90mV langzaam lading te lekken, waardoor de potentiaal op -60 mV komt.

Dit is de grens waarbij elke spiercel acuut zijn lading verliest, en de actiepotentiaal wordt afgemaakt.

Op het moment dat de cel op -60 mV komt, zal het de omliggende cellen ook meenemen in zijn activiteit.

Actiepotentialen Hart

Leerboek Intensive Care Deel 1 Blz. 135

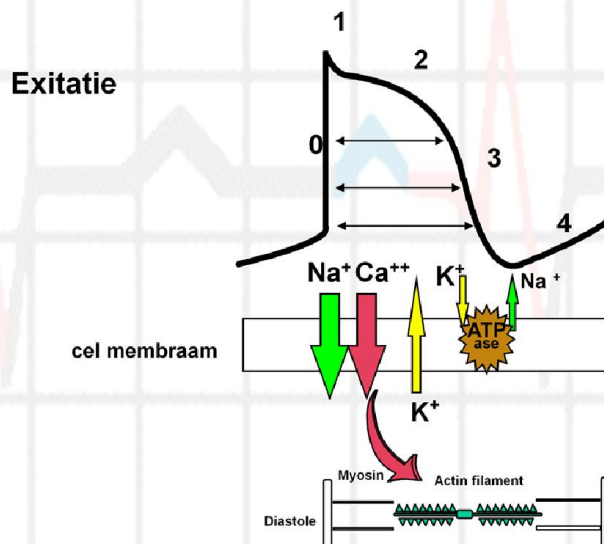


24-11-2014 Arjaan Korpershoek

AK

De verschillende actiepotentialen van het hart

Actiepotentiaal Electrolyten

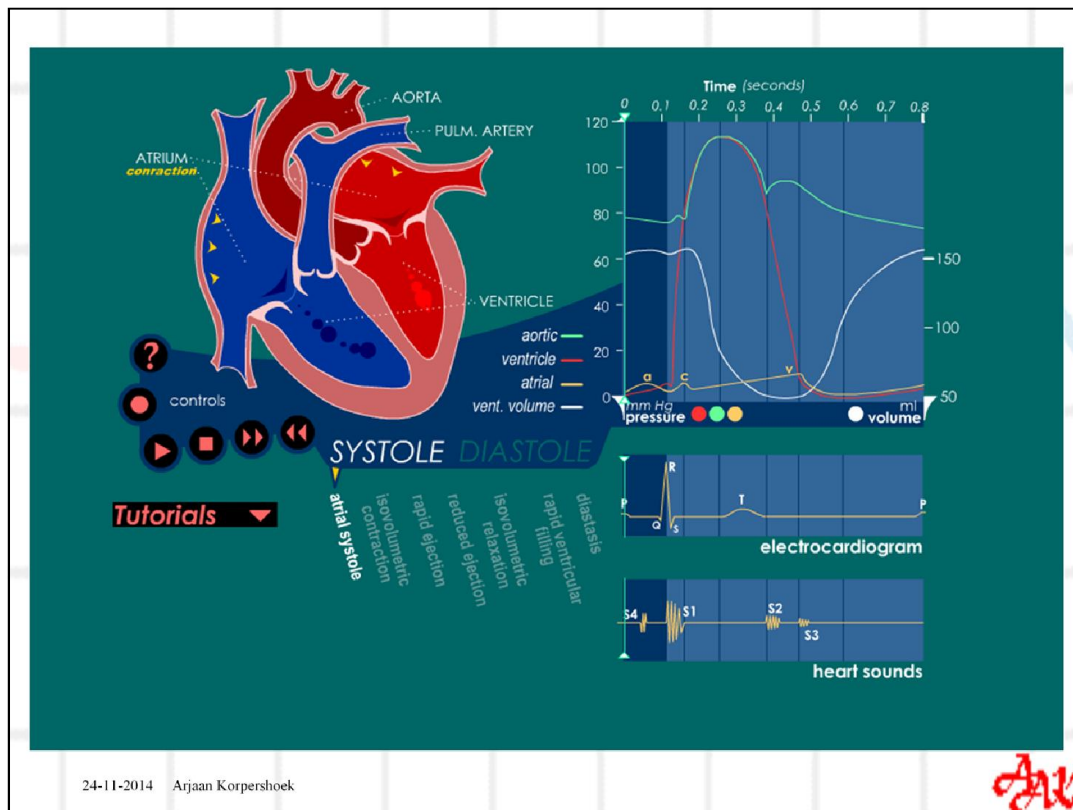


24-11-2014 Arjaan Korpershoek

Arjaan

Tijdens de actiepotentiaal zijn er verschillende elektrolyten stromingen. Een van de belangrijkste is de Na K pomp tijdens fase 3 van de actiepotentiaal

Ca^{++} zorgt voor de koppeling tussen het elektrische signaal naar de mechanische activiteit



HARTTONEN EN AUSCULTATIEPLAATSEN

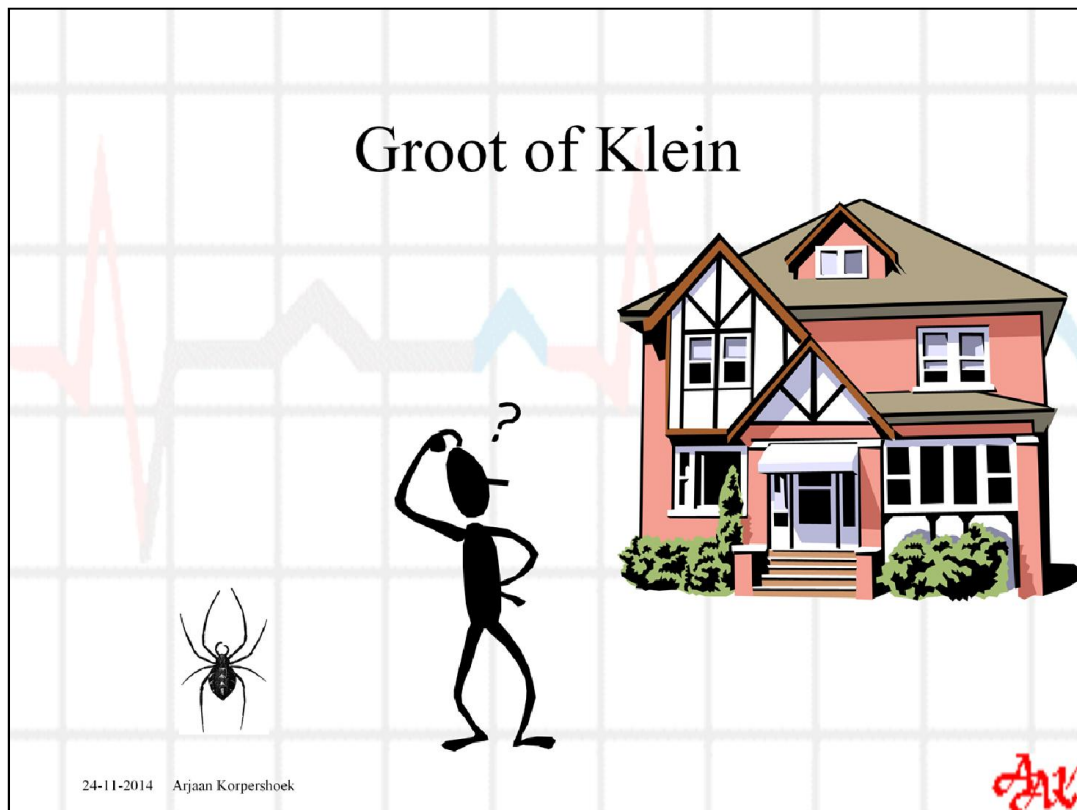
De **harttonen** kunnen in een tweetal worden onderscheiden

- **Eerste harttoon** is het gevolg van contractie van de ventrikels en het sluiten van de tricuspidaalklep en de mitraalklep
- **Tweede harttoon** is het gevolg van het sluiten van de pulmonaalklep en aortaklep

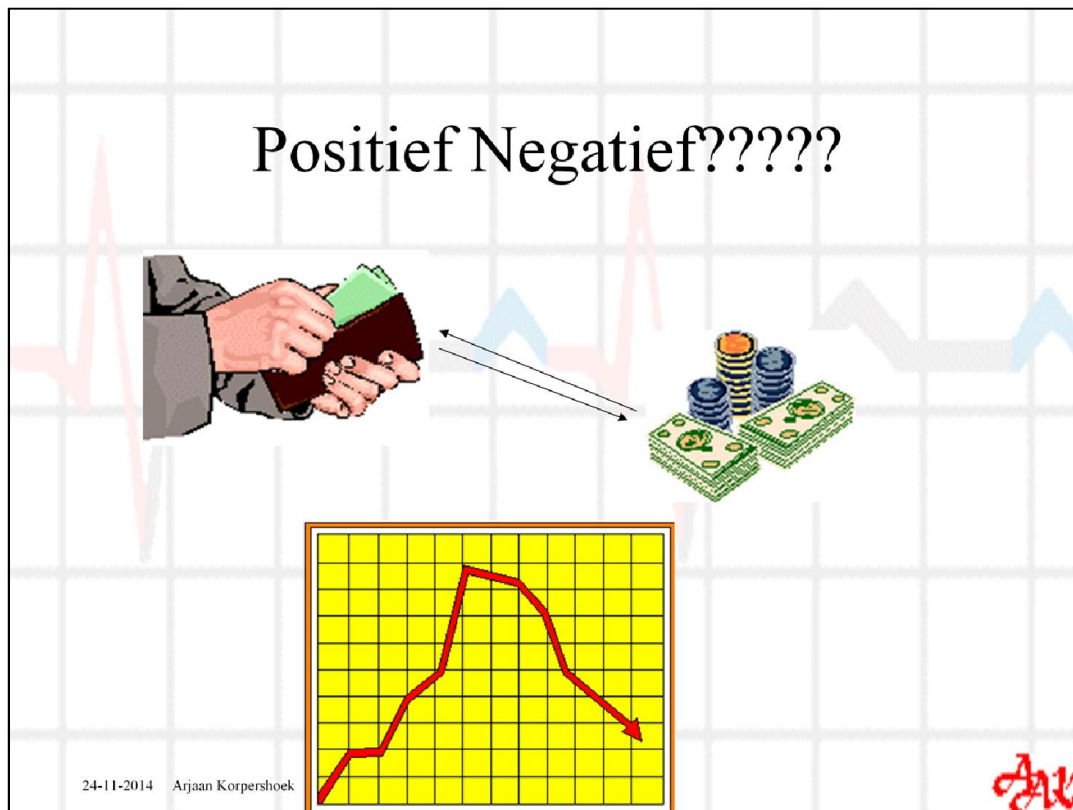
De **auscultatieplaatsen** van de verschillende kleppen:

- **Valva tricuspidalis:** 5^e IC-ruimte rechts parasternaal, juist rechts van de onderzijde van het corpus sterni
- **Valva mitralis:** apex cordis, dus 5^e IC-ruimte links midclaviculair
- **Valva trunci pulmonalis:** 2^e IC-ruimte links parasternaal

Valva aortae: 2^e IC-ruimte rechts parasternaal



Om te weten wanneer iets groot of klein is moet men een vergelijkingspunt hebben. Daarom is het ook NIET mogelijk met een electrode een ECG te maken.

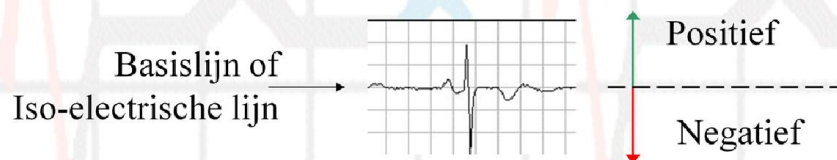


Wanneer ziet een electrode nu een positief signaal? Als er iets naar hem toekomt.
Bijvoorbeeld. Als je geld krijgt, komt het naar je toe, en zal je saldo positief worden.

Als je geld weggeeft, geef je iets van je af, en wordt je saldo negatief.

Dit geldt ook voor een ECG electrode. Komt het signaal naar de electrode toe, dan zal er een positief signaal worden gegeven.

Negatief en Positief in Ritmestrook



24-11-2014 Arjaan Korpershoek



In deze dia wordt uitgelegd wanneer een signaal positief is in de ritme strook

Geleidingstijden

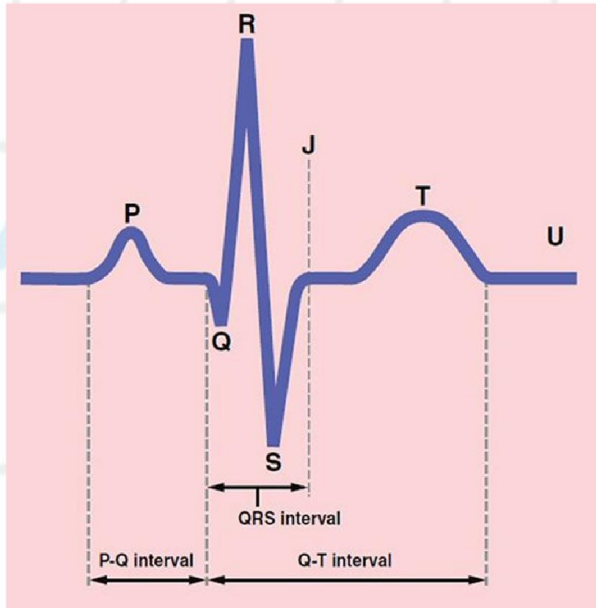
Leerboek Intensive Care Verpleegkunde Deel 1 Blz. 130

PQ tijd 0,12 - 0,20 sec

QRS tijd 0,07 - 0,10 sec

QT tijd 0,32 - 0,42 sec

24-11-2014 Arjaan Korpershoek

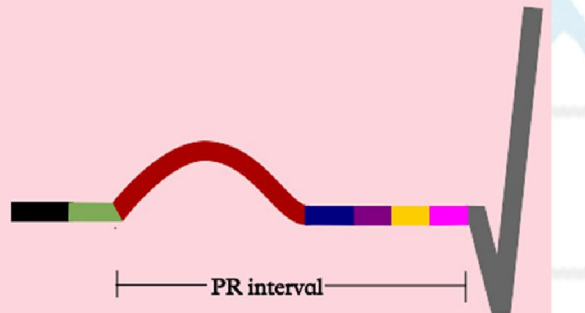


Wil men secuur een ritme analyseren dan moeten we weten wat de normale geleidingstijden zijn in een ECG.

Deze gegevens moet men uit het hoofd kennen.

Opbouw PQ tijd

- SA node
- Atria
- Atrioventricular (AV) node
- His bundle
- Bundle branches
- Purkinje fibers
- Ventricular myocardium

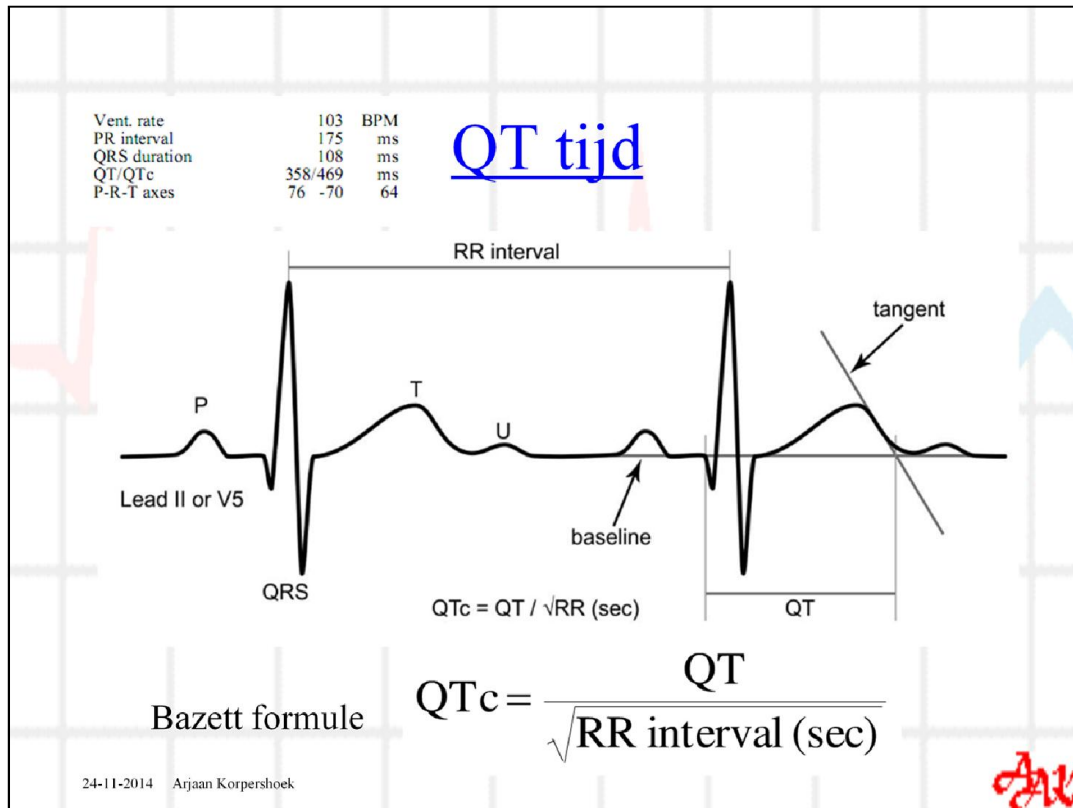


ECG PEDIA.ORG

24-11-2014 Arjaan Korpershoek

AK

Wat gebeurt er nu tijdens de PQ fase? Er worden verschillende delen van de geleiding aangesproken om zo het atrium de tijd te geven tot het maken van een contractie, om de rest van het bloed in de ventrikel te pompen.



Op moderne 12 kanaals ECG's staat de QTc aangegeven. Het QTc interval is het QT interval gecorrigeerd voor de hartfrequentie. De meest gebruikte formule hiervoor is de Bazett formule. Het omrekenen van QT naar QTc gaat altijd goed, tenzij de hartfrequentie verkeerd gemeten wordt. Het apparaat maakt wel vaak fouten bij het bepalen van de QT tijd. Het is dus belangrijk dit te controleren. Als de QT goed is gemeten door het apparaat, zal de QTc ook correct zijn.

<http://www.slideshare.net/jssgdejong/geleidingstoornissen-ccu-ic-anesth-ec-gpedia-042008-presentation>

<http://www.azcert.org/> Voor medicatielijst QT verlengers

Benoeming Hartslag QRS

De **Q** is de eerste negatieve uitslag die aan een R of S top voorafgaat.

De **R** is een positieve uitslag

De **S** is de negatieve uitslag die na de R of Q-top valt.

24-11-2014 Arjaan Korpershoek



Normaal noemen we op een ritmestrook de activiteit van de ventrikels een QRS complex.

Echter op een 12 kanaals ECG zijn er voor de Q, R, en S vaste definities.

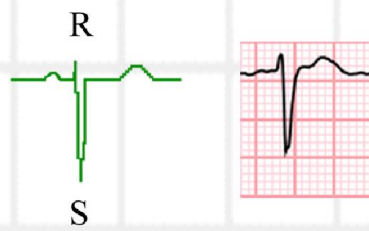
Benoeming Hartslag



24-11-2014 Arjaan Korpershoek



Benoeming Hartslag

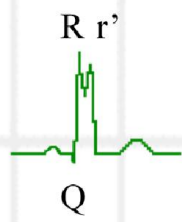


24-11-2014 Arjaan Korpershoek

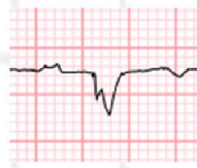
AK

Benoeming Hartslag

R r'
Q

A green ECG trace on a grid background. It shows a small Q wave, followed by a tall R wave, and then a smaller r' wave.

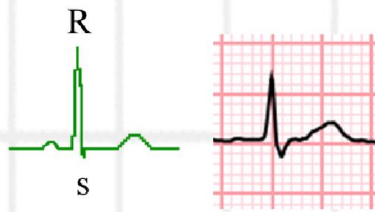
Benoeming Hartslag



24-11-2014 Arjaan Korpershoek

AK

Benoeming Hartslag

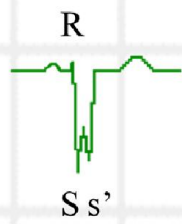


24-11-2014 Arjaan Korpershoek

AK

Benoeming Hartslag

R
S s'



24-11-2014 Arjaan Korpershoek



Benoeming Hartslag



Vectoren



Een pijl die de richting en de grootte aangeeft

Resultant = De verschillende vectoren bij elkaar opgeteld

24-11-2014 Arjaan Korpershoek

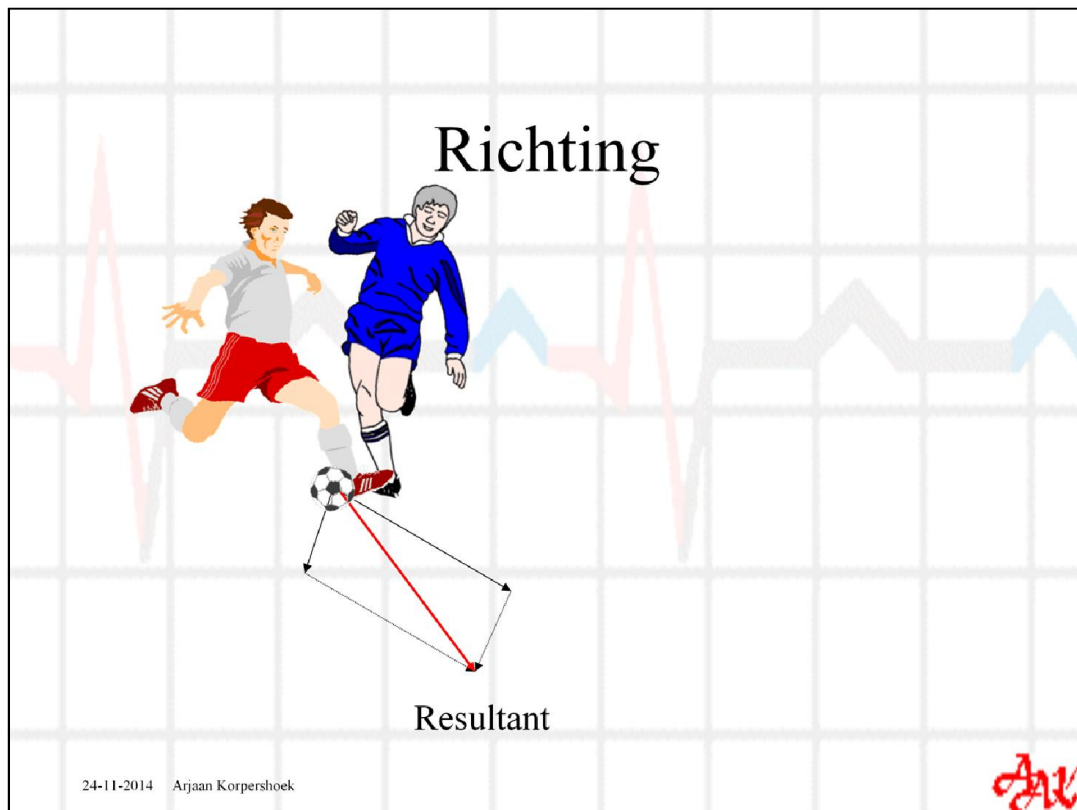
AK

Als je op een wegen kaart je route uitzet, kan dat ook met een pijl, die aangeeft, dat is de richting, en dat is ongeveer de afstand.

Als dan twee personen uit hetzelfde adres vertrekken, naar een andere bestemming, dan worden er twee richtingen en afstanden op de kaart getekend.

Hieruit valt een richting te maken.

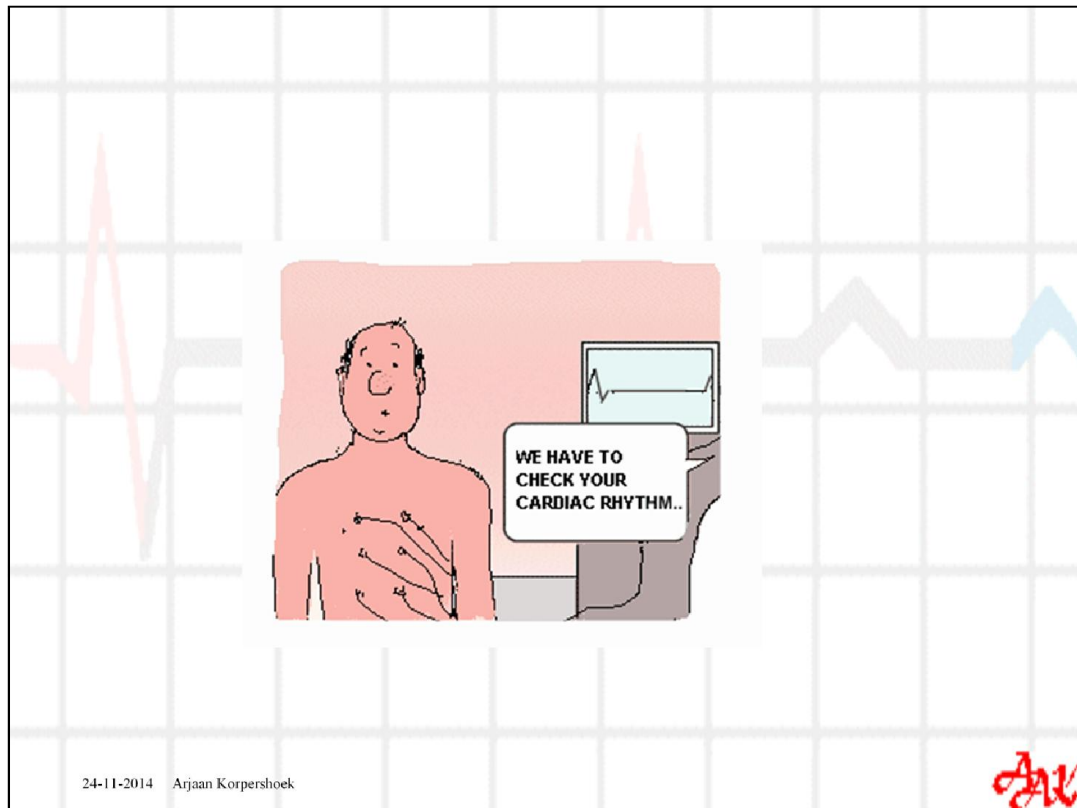
Dit doet het hart ook met alle verschillende stromen die over het hart lopen. Het ECG maakt hier een richting van.



Makkelijker is het misschien als we twee voetballers tekenen welke alle twee een trap tegen de bal geven, voorgesteld door vectoren.

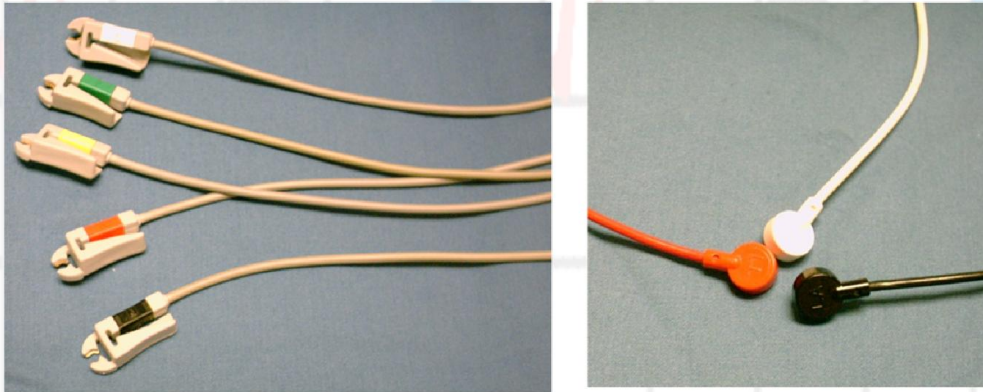
Het is al te zien welke kant de bal opgaat, maar “**Metten is weten, Gissen is missen**”

Het kan namelijk wel of geen doelpunt worden.



Is een streep op de monitor een Hartstilstand of een apparaat Failure?
Kijk eerst naar je patiënt, voordat je een conclusie trekt.

Monitor Kabel voor Ritme bewaking

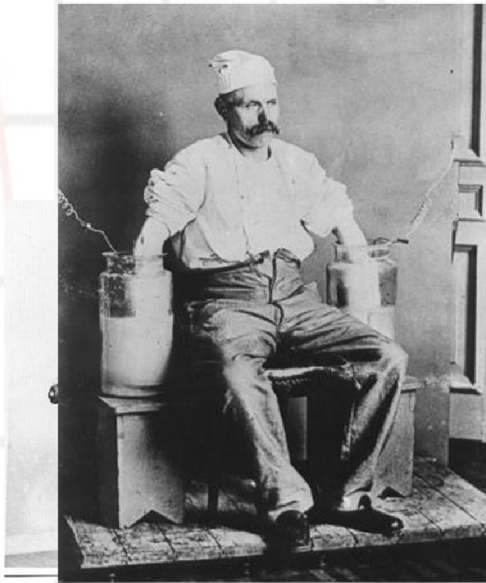


24-11-2014 Arjaan Korpershoek

AK

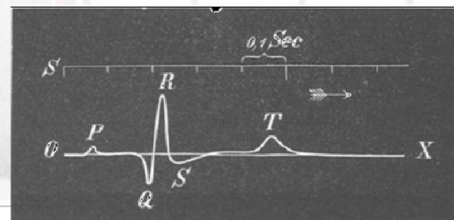
De kabel waarmee de patiënt aan de monitor wordt gekoppeld.

Driehoek van Einthoven



Willem Einthoven
(1860-1927)

http://nl.wikipedia.org/wiki/Willem_Einthoven



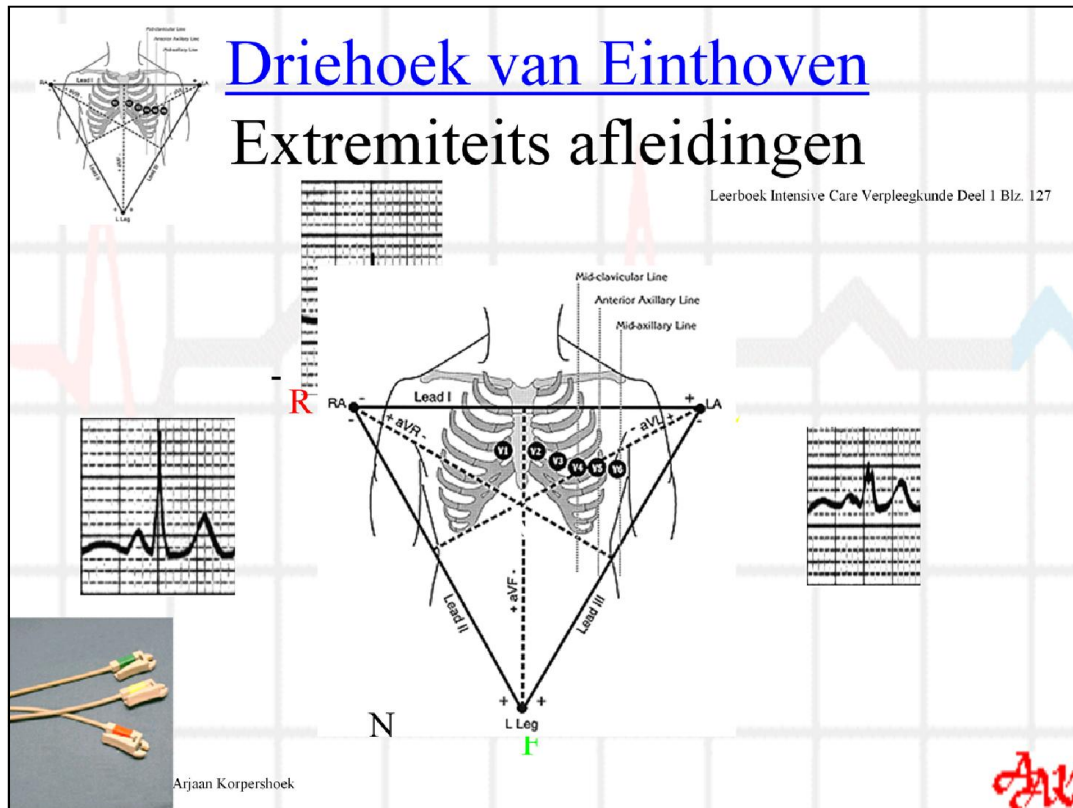
1901 De eerste electrocardiograaf

24-11-2014 Arjaan Korpershoek

AK

Dhr. W. Einthoven de ontdekker van het ECG, en direct zichtbaar welke handelingen hij moest uithalen om een afleiding in beeld te brengen.

(Welke afleiding is dit?)



De beschrijving en het ontstaan van het ECG in de standaard afleidingen volgens Einthoven, I, II, III

Na deze dia wordt ook nog de afleidingen AVR, AVL, AVF verklaard, door de docent de positie van AVR (Rechter arm) in te nemen ten aanzien van een student, en dan te kijken hoe de verschillende stroomrichtingen van Sinus knoop → AV knoop loopt

AVR Negatief

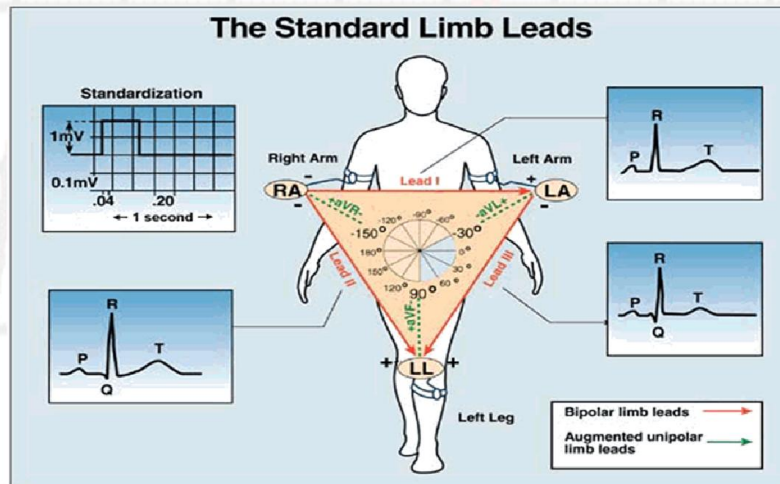
AVF Positief

AV Knoop → Ventrikel

AVR Negatief

AVF Positief

Standaard afleidingen



24-11-2014 Arjaan Korpershoek

AK

De standaard afleidingen met de afleidingen AVR, AVF, AVL getekend in het midden van de Driehoek van Einthoven, wat in het midden van de driehoek, resulteert in een cirkel waarin alle genoemde afleidingen samenkomen, om de hartas te kunnen berekenen.

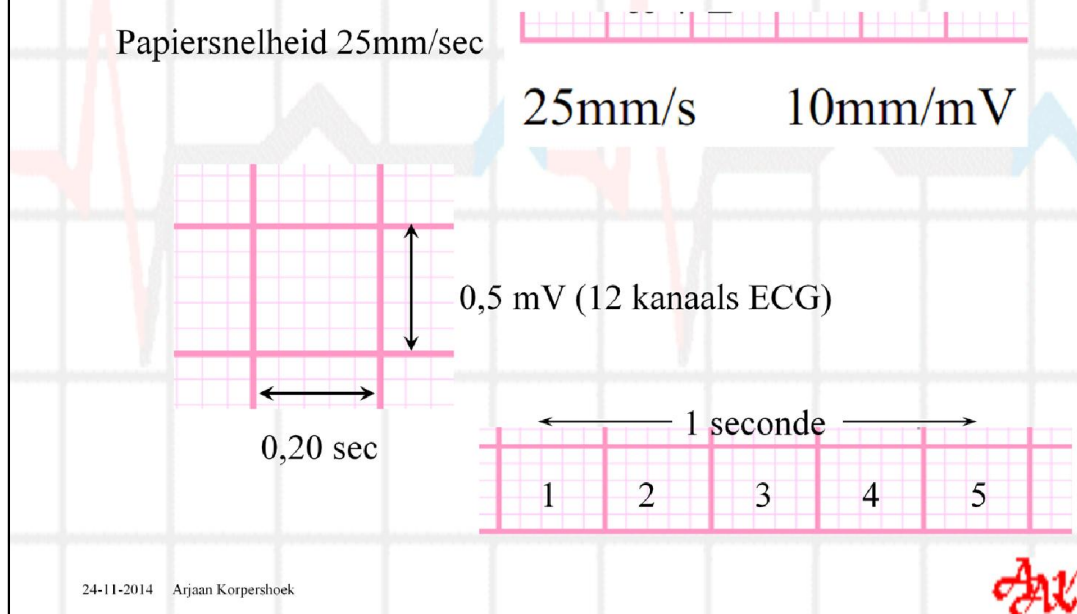
De hartas wordt verder uitgelegd in de les 12 Kanaals ECG.

Denk echter wel aan het voorbeeld van hoe het hart in de thorax holte ligt, en welke ventrikel het dikst is.

Dus het hart ligt met de punt naar li gericht, en de li ventrikel heeft de dikste wand.

Hierdoor is de uiteindelijke vector van de ventrikels dus naar linksonder gericht.

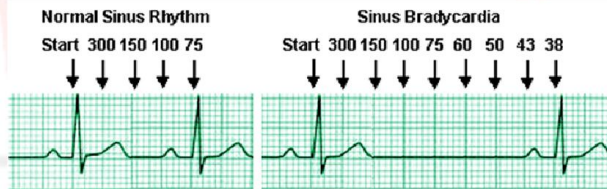
Uitleg Ritmestrook



Deze gegevens dient men uit het hoofd te weten, ivm een goede beoordeling van een ritme strook

Frequentie berekening

300 : aantal hokjes = Freq per minuut



Systematiek Ritmeherkenning

1. Atriale activiteit

2. Ventriculaire activiteit

3. Afwijkende activiteit
(Ectopische activiteit)

24-11-2014 Arjaan Korpershoek



Tijdens de tweede les worden er stencils met ritmes uitgedeeld waarop de systematiek van de ritmeherkenning staan vermeld

Systematiek Ritmeherkenning

1. Atriale activiteit ?

Zijn er P toppen aanwezig?

Gelijk van vorm

P-P interval regelmatig

P-P frequentie

PQ tijd

Systematiek Ritmeherkenning

2. Ventriculaire activiteit ?

QRS complex aanwezig?

Gelijk van vorm

QRS-QRS interval regelmatig

QRS frequentie

QRS tijd

Systematiek Ritmeherkenning

3. Afwijkende activiteit (Ectopische activiteit)

Atriale activiteit

AV Junctional activiteit

Ventriculaire activiteit

Beoordelen strook



Beoordeel de strook aan de hand van onderstaande criteria:

Atriale activiteit:

Aanwezig	Ja
Vorm identiek	Ja
P - P interval regelmatig	Ja
P - P frequentie	80
PQ tijd	0,16 sec

Ventriculaire activiteit:

Aanwezig	Ja
Vorm identiek	Ja
QRS - QRS interval regelmatig	Ja
QRS frequentie	80
QRS tijd	0,08 sec

Ectopische activiteit:

Atrial	nee
AV Junction	nee
Ventriculair	nee

Conclusie Basis ritme: Sinus ritme

Conclusie totale ritme: Sinus ritme

Voorbeeld van het beoordelen van een ritme strook.

Probeer eerst zelf de strook te beantwoorden, en klik dan in de dia. De antwoorden zullen verschijnen.

Systematiek Ritmeherkenning

NORMAAL

Slanke complexen met Freq 60 - 100



AFWIJKEND

Onderverdeling ritme problematiek

Bradycardie < 60

Tachycardie > 100

Verbrede complexen



24-11-2014 Arjaan Korpershoek

AK

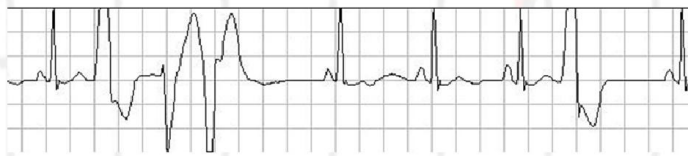
Begrippen

Bigemenie = Elke 2e slag afwijkend

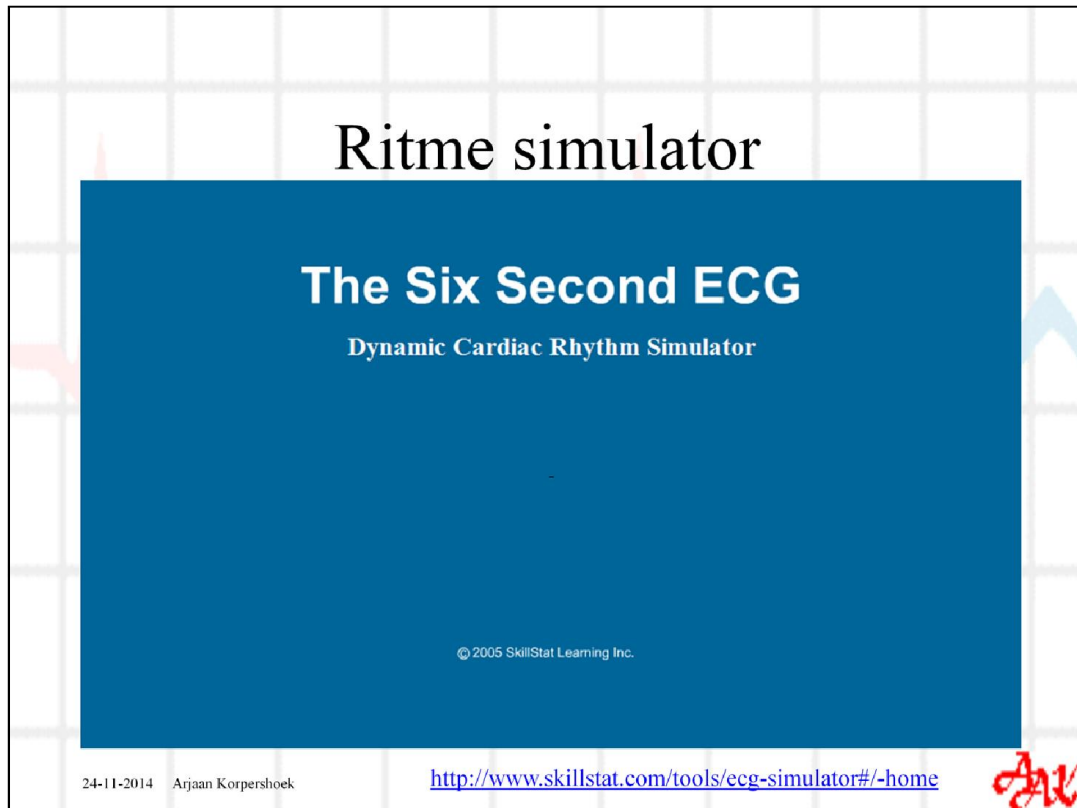
Trigemenie = Elke 3e slag afwijkend

Uniform = Gelijk van vorm

Multiform = afwijkende vormen

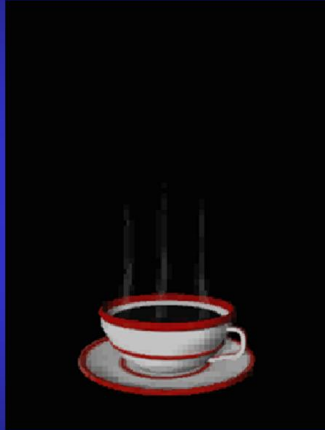


een gratis ECG cursus en tekstboek <http://nl.ecgpedia.org/wiki/Hoofdpagina>



Inmiddels is er een andere ecg simulator verschenen op de site van Skillstat.

KOFFIETIJD



24-11-2014 Arjaan Korpershoek

LUNCH TIME

