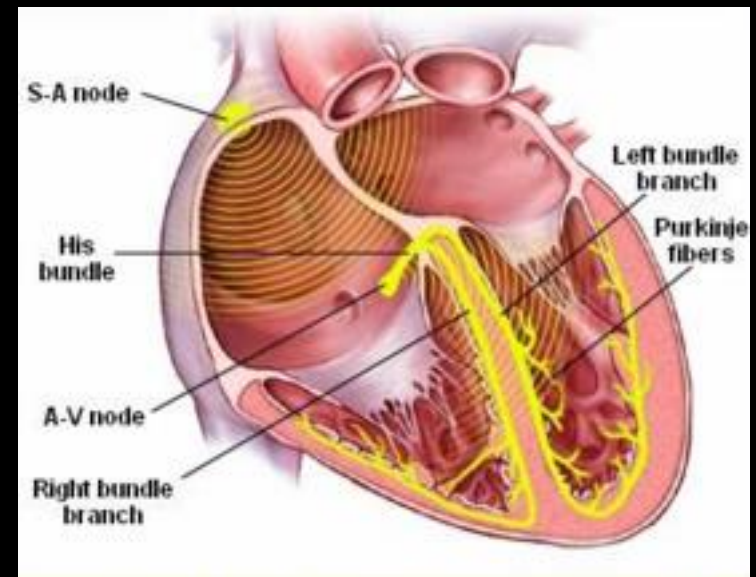


Intensive Care 2016

- Ritme- & geleidingsstoornissen
 - 12 afleidingen ECG

Anatomie van het prikkelvormend en geleidend systeem

- SA-knoop
- Internodale geleidingsbundels
- AV-junctional gebied
- De bundel van His
- De bundeltakken
- De purkinje vezels



De SA-knoop

- Sinusknoop, sinoauriculaire knoop, knoop van Keith-Flack
- Gelegen in het rechter atrium
- Ter hoogte inmonding vena cava superior

De internodale geleidingsbundels

- Vezels die impulsen voortgeleiden
- Vertrekpunt vanaf de sinuskoop
- Verspreiding over de atria richting AV-knoop

AV-knoop

- Atrioventriculair junctional gebied
- Ligging: onderin het re-atrium
- Eerst beschreven door Kent (1892)
- Verbinding Atria en bundel van His

De bundel van His

- Verbinding tussen AV-junctional gebied en de rechter- en linker bundeltak
- Doorboort anulus fibrosis
- Anulus fibrosis (schot van bindweefsel) zorgt voor elektrische scheiding atria en ventrikel

Bundeltak

- Linkerbundeltak aan de linkerzijde van het ventrikelseptum
- Bestaand uit twee takken:
 - anterior fascikel
 - posterior fascikel
- Rechterbundeltak aan de rechterkant van het interventriculaire septum

Het Purkinje-systeem

- Vervolg van beide bundeltakken
- Filtreren in dwarse richting
- Verloop van endocard naar epicard
- Gaan geleidelijk over in myofibrilleren

Fysiologie van de prikkelgeleiding

- Ontlading SA-knoop is het startschot van de depolarisatie
- Atriale depolarisatie (verspreiding)
- Depolarisatie AV-junctional gebied (vertraging)
- Depolarisatie purkinje systeem (zeer snel)
- Verdere depolarisatie ventrikels (tragere geleidingstijd)

De begrippen Depolarisatie en Repolarisatie

- Ontladen en opladen van spiercellen
- Alvorens contractie op cellulair niveau verschuiving van ionenconcentratie

Kalium (K⁺) 140 mmol/l
Natrium (Na⁺) 10 mmol/l

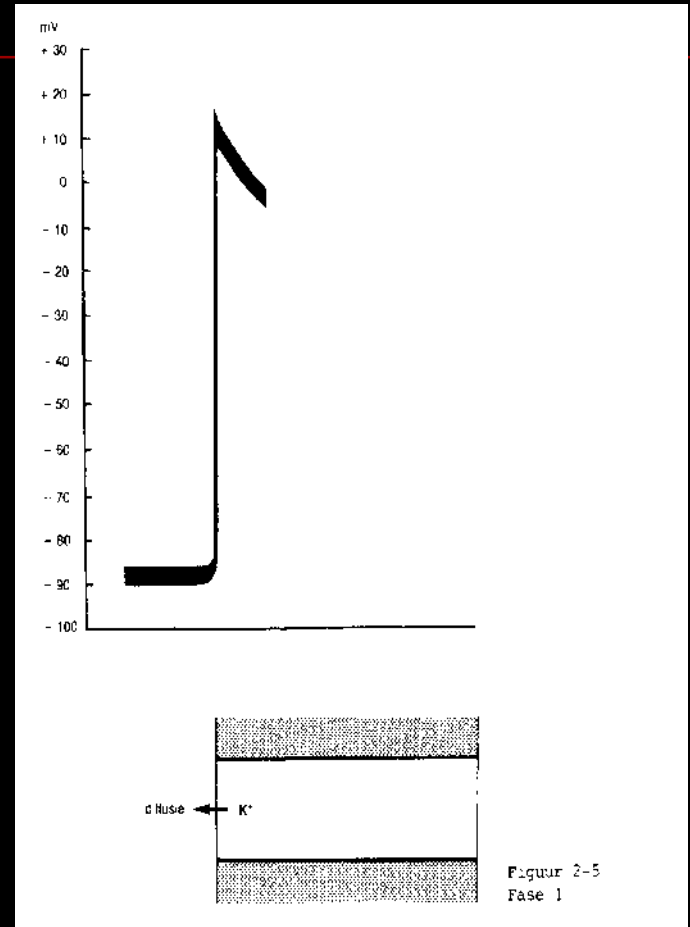
Na⁺ 142 mmol/l
K⁺ 5 mmol/l

Intra- en extracellulaire verhouding kalium en natrium

Repolarisatie

Fase 1:

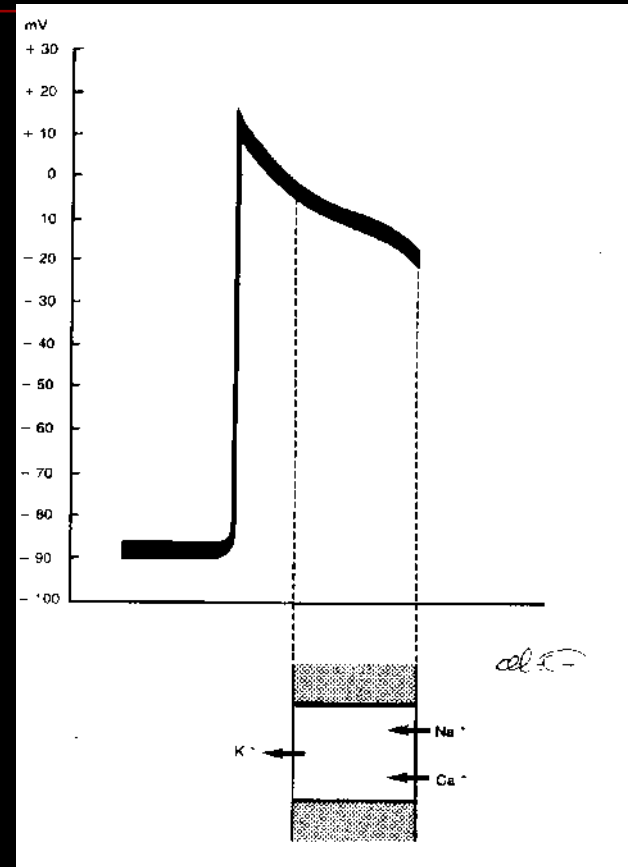
- Geringe daling positief potentiaal
- K^+ diffusie uit de cel



Repolarisatie

Fase 2:

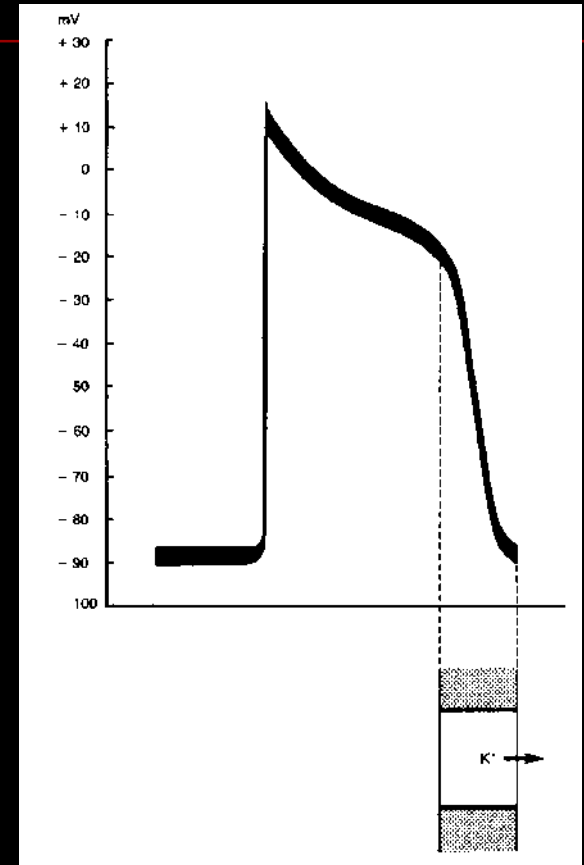
- K^+ diffusie uit de cel (efflux)
- Na^+ en Ca^{2+} influx zorgen voor evenwicht



Repolarisatie

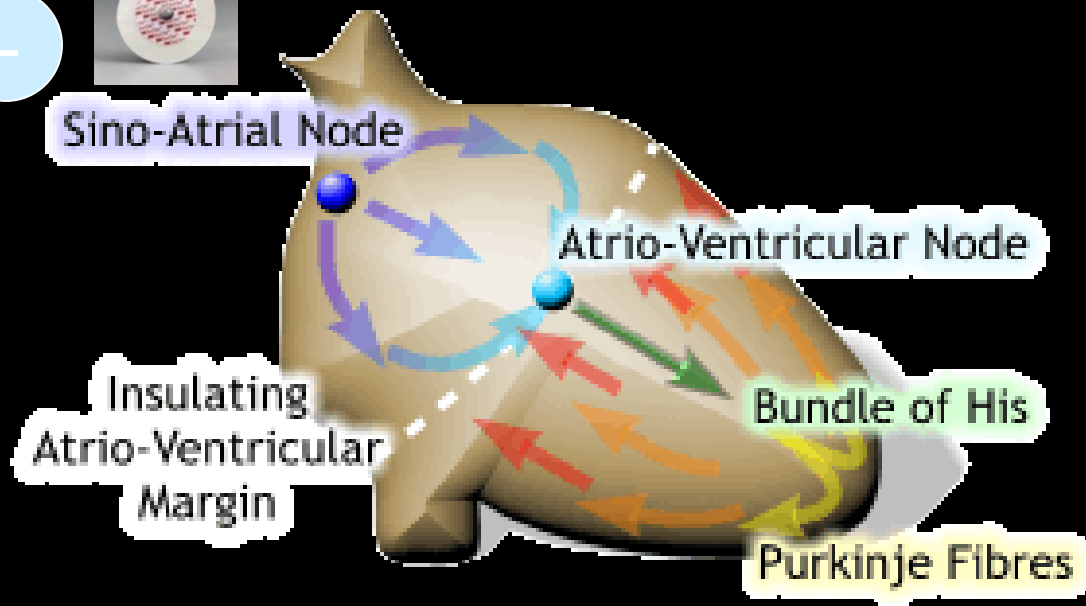
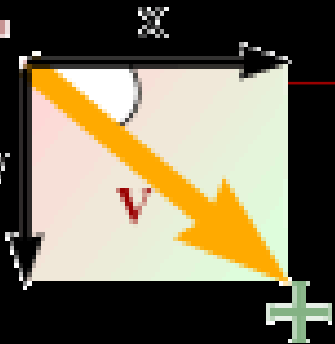
Fase 3:

- Verhoogde diffusie K^+ uit de cel



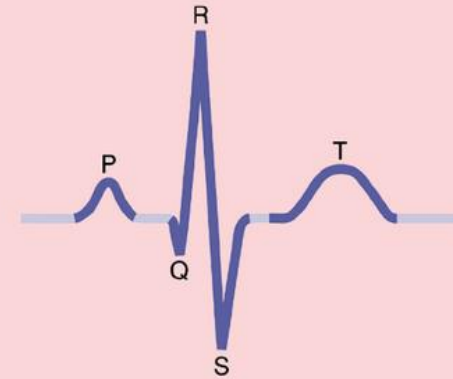
Elektrografische registratie

- Het meten van potentiaal verschillen van het hart
- Plaatsing van het hart tussen 2 elektroden (negatief en positief)
- Meten van gemiddelde stroomrichting



ECG

*Grafische
weergave van
elektrische
signalen van het
hart*

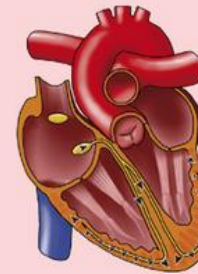


P golf



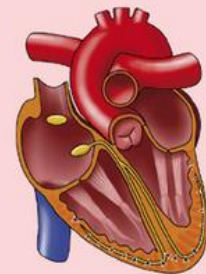
Activatie van
het atrium

QRS complex



Activatie van
de ventrikels

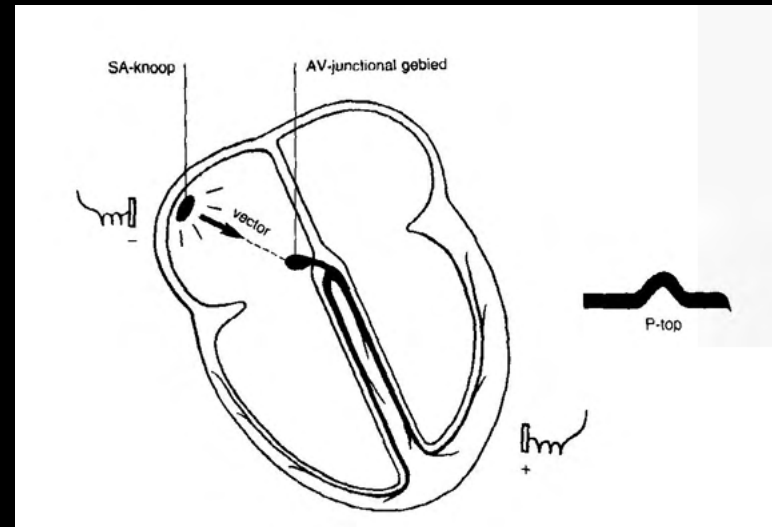
T golf



Herstel golf

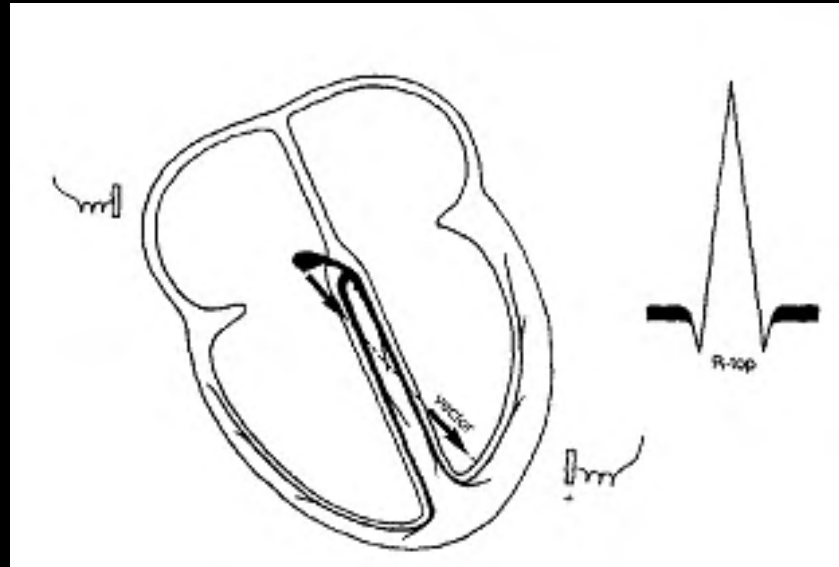
De depolarisatie van de boezems veroorzaakt een p top

- P-toppen (atria)
- vorm (positief in II, **negatief in AVR**)
- frequentie
- regelmaat (PP interval)



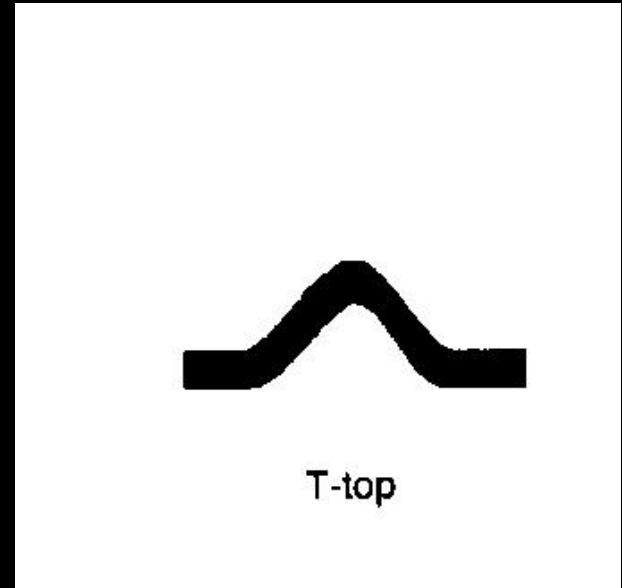
De depolarisatie van de kamers veroorzaakt een QRS complex

- QRS complexen (ventrikels)
- duur (0,07 -0,10 sec)
- frequentie
- regelmaat (RR interval)



De repolarisatie van de kamers veroorzaakt een T top

- De repolarisatie van de boezems valt samen met het QRS complex en is niet te zien op het ECG



PQ

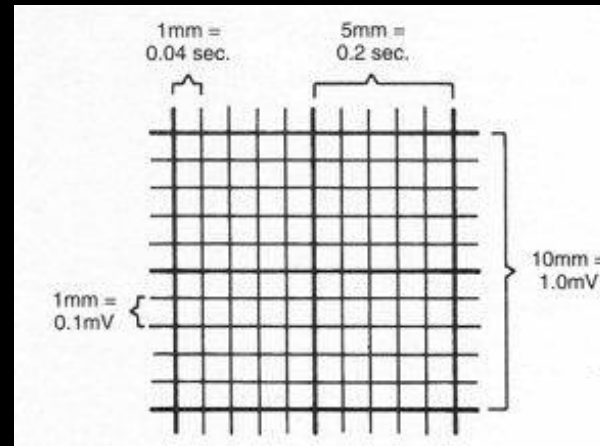
- Duur: normaal 0,12-0,20 sec
- duurt van het begin van de boezemcontractie tot het begin van de kamercontractie
- De PQ tijd geeft aan hoe snel het elektrisch signaal door de AV knoop (atrioventriculaire) wordt doorgegeven van de atria naar de ventrikels
- Een verlengde PQ tijd is een teken van een verslechtering van het geleidingssysteem

QRS

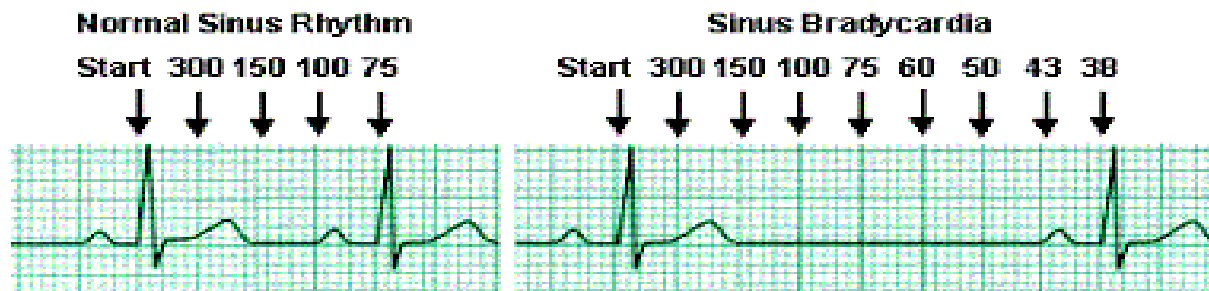
- Duur: normaal binnen 0,10 sec
- De QRS duur geeft aan hoe snel de ventrikels depolariseren
- langer dan 0.12 seconde over doen, spreek je van een geleidingsvertraging (bundeltakblok)

Hartfrequentie

- Monitor
- ECG latje
- Aftelmethode
- 3 sec. markertelling



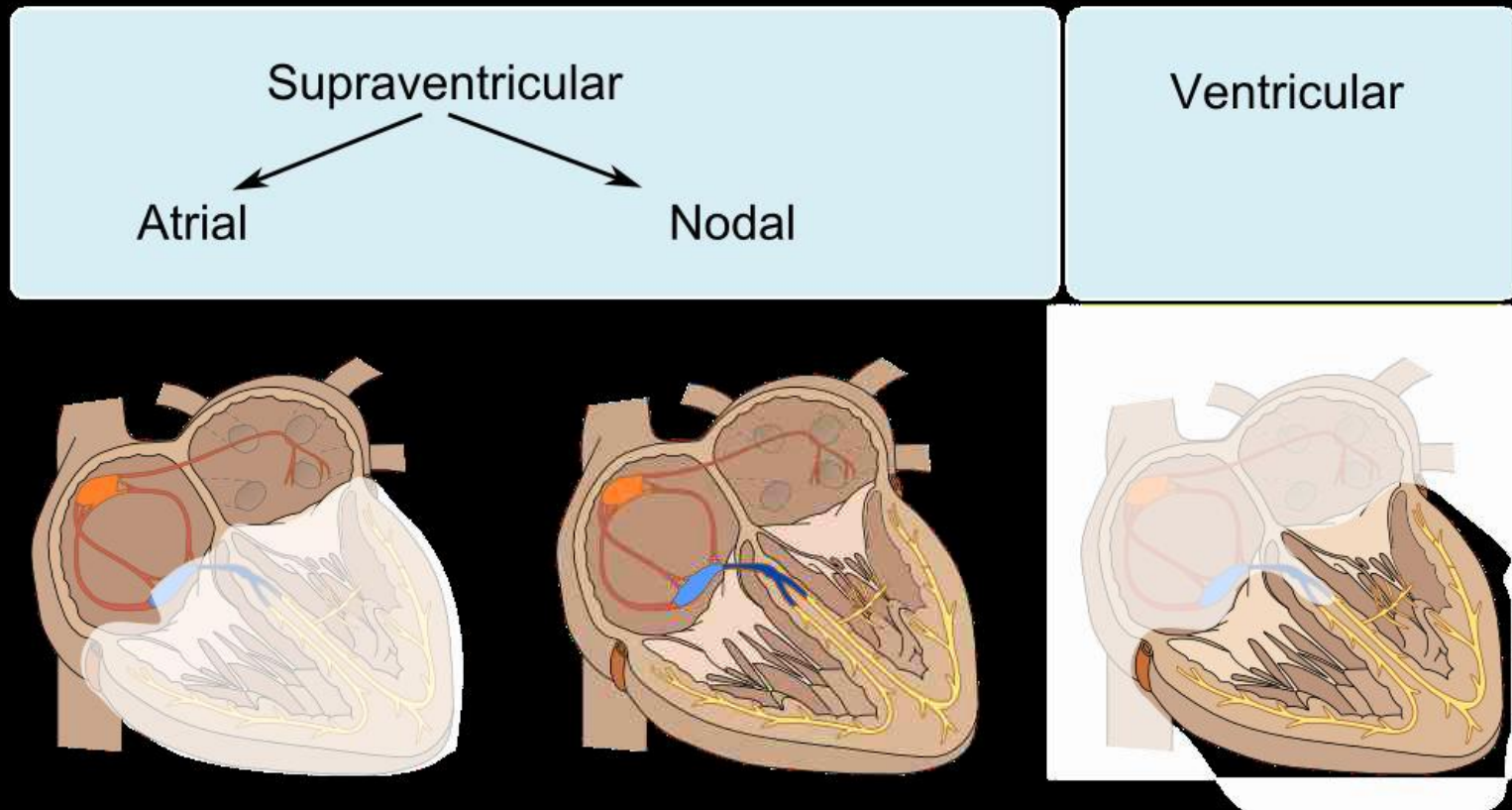
5 hokjes = 1 sec
15 hokjes = 3 sec



Ritme en geleidingsstoornissen

- Ritmes uit de sinusknop
 - Ritmes uit het atrium
 - Ritmes uit de av-junction
 - Ritmes uit het ventrikel
-
- Atrioventriculaire geleidingsstoornissen
 - Bundeltakblokken

Indeling ritmestoornissen



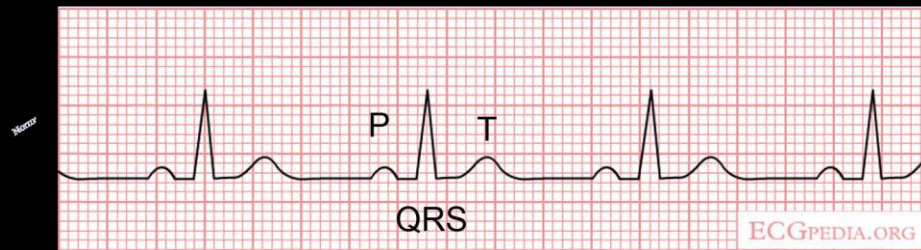
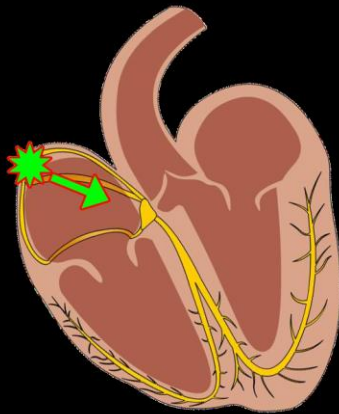
5 puntensysteem

1. P-toppen (frequentie, regelmaat, vorm)
2. QRS:(frequentie, regelmaat, duur, vorm)
3. Geleiding:
4. Ritme: (regulier-irregulier)
5. Frequentie:(traag, normaal, versneld)

Conclusie: optelsom 1 t/m 5

Ritmes uit de sinusknop

Sinusritme

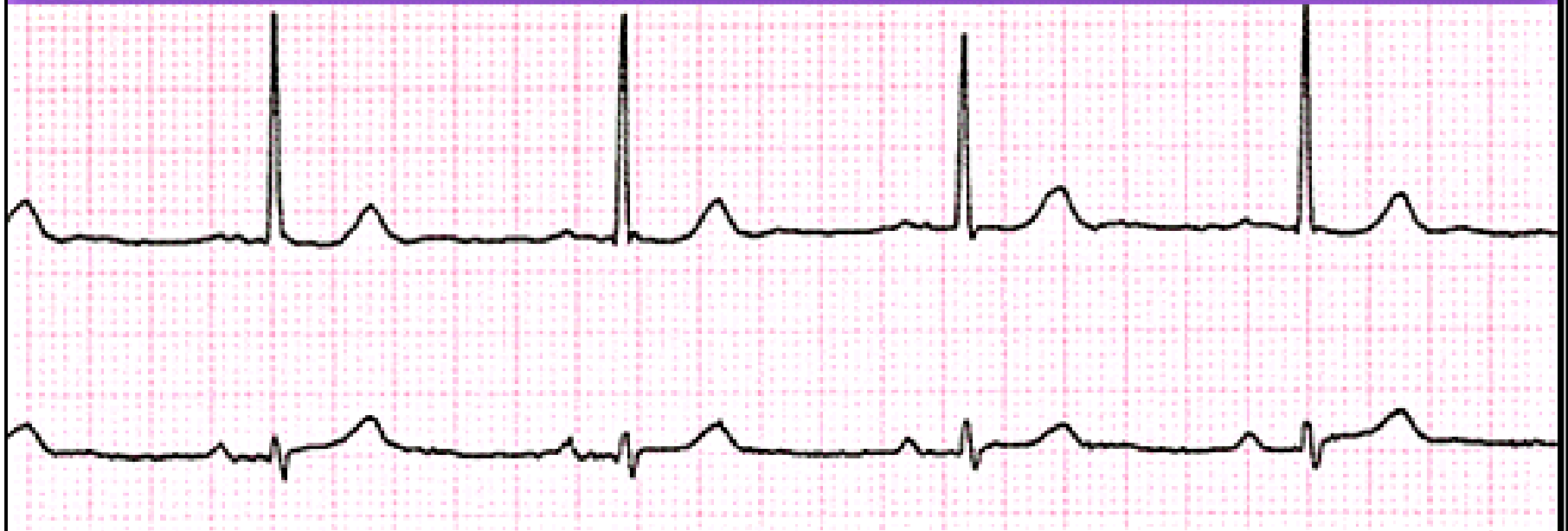


- P-top:
- QRS:
- Geleiding:
- Ritme:
- Frequentie:
- Conclusie
- Normaal van vorm
- Niet breder dan 0,10 sec
- Normaal, elke p-top gevolgd door QRS
- Regelmatig
- 60-100 per minuut
- Regulair sinusritme

???



Sinus Bradycardia



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

Probleem

- In de regel geen consequenties
- Collaps / duizeligheid
- Ischaemie of zelfs infarct

Etiologie

- In rust of slaap (sportmensen)
- Medicijngebruik (β -blokkers en calciumantagonisten)
- Vagale invloed (intubatie, uitzuigen, s.c.m, koliek pijn, persen)
- Verhoogde intracraniale druk
- Hypoxie en hypothyreoïdie, hyperkaliëmie

Symptomen

- Collaps t.g.v verlaagde cardiac output
- Ischaemie zichtbaar op het ECG
- AP-klachten

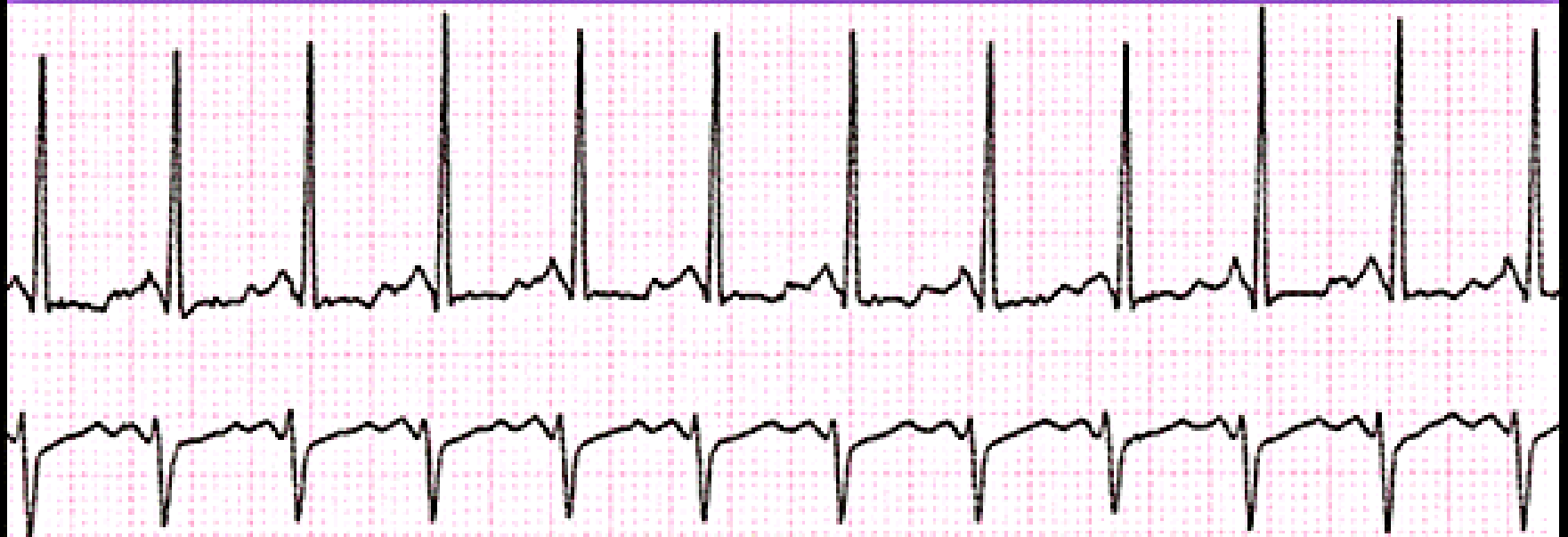
Interventies

- Geen
- Medicamenteus (atropine, isoprenaline)
- Medicijn gebruik aanpassen
- Vagale prikkeling wegnemen

???



Sinus Tachycardia



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

Probleem

- Hemodynamische problemen
- Ischemie of zelfs infarct
- Afname coronaire perfusie (verkorte diastole)

Etiologie

- Fysiologische aanpassing aan veranderde omstandigheden (pijn, angst, koorts, inspanning)
- Medicatie (ventolin, digoxine-intoxicatie)
- Nicotine, alcohol
- Hyperthyreoïdie (verhoogd metabolisme)
- Longembolie, dec cordis, bloeding

Symptomen

- *Toename hartfrequentie* leidt tot verhoging cardiac output
- *AP-klachten* tgv toename zuurstofconsumptie

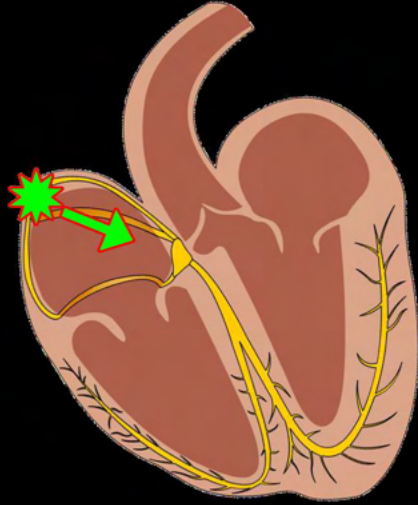
Interventies

Afhankelijk van de oorzaak

- Bij hypovolemie vocht toedienen
- Angst reduceren
- Medicatiegebruik aanpassen etc.



Sinusaritmie



Sinusaritmie

- Onregelmäßig sinusritme
- 60-100/min
- RR interval $> 10\%$

- Fasische Sinusaritmie
- Non fasische Sinusaritmie

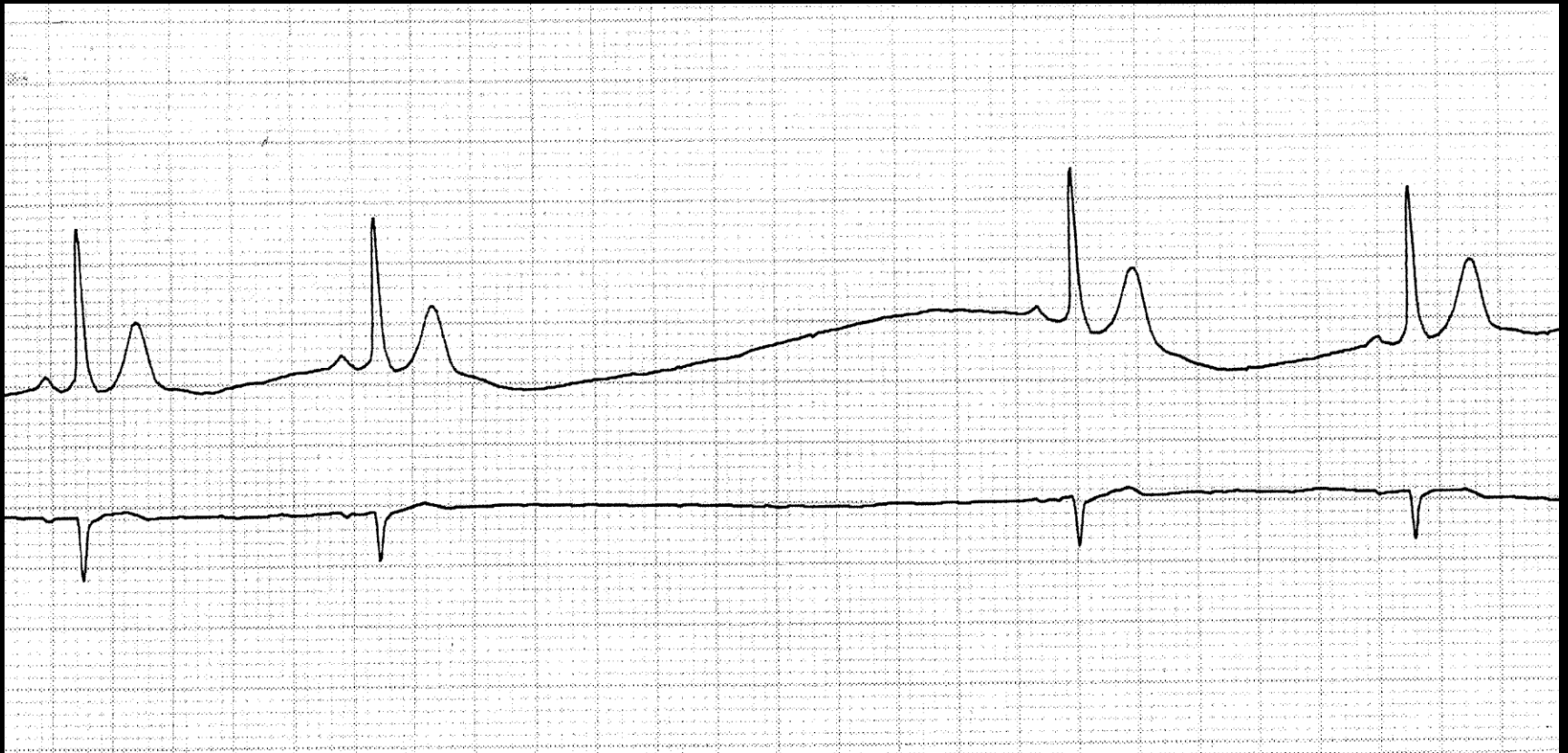
Fasische sinusaritmie

- freq hoger tijdens insp / lager bij exp.
- O: vagale prikkeling. Komt vooral voor bij jongere mensen.
- G: Gering.
- B: Oorzaak bestrijden.

Non fasische sinusaritmie

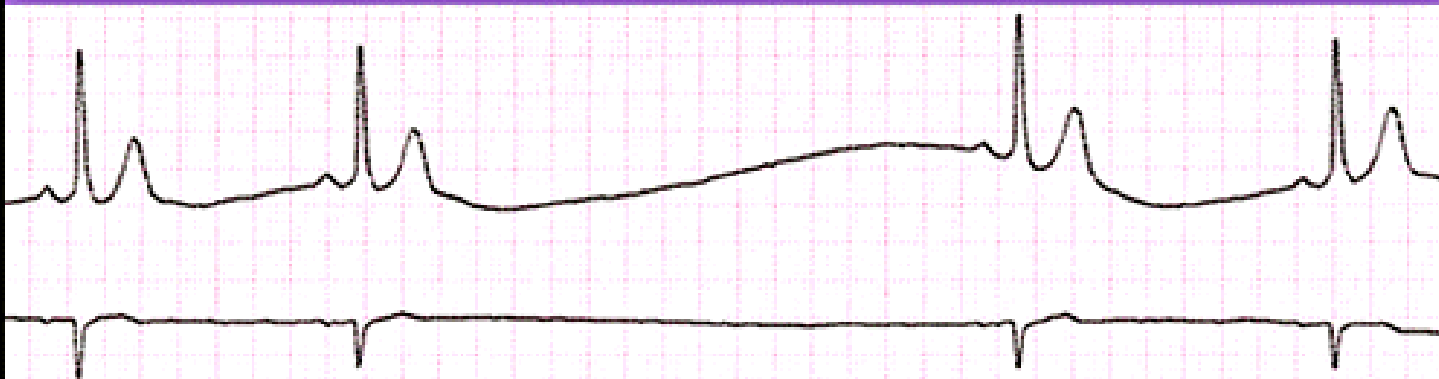
- Staat niet in relatie met insp / exp.
- Gevaar voor ontstaan SA- blok / sinusarrest.
- O: Laesies v/d sinusknop
Rechteratriuminfarct (RCA!)
Sick sinus syndroom.
- G: Gering.
- B: Oorzaak bestrijden.

???



Sinus arrest

Sinus Arrest



Please note: trace and grid have been reduced in size

Heart Rate	Rhythm	P Wave	PR interval (in seconds)	QRS (in seconds)
N/A	Irregular	Before each QRS identical. New rhythm begins after a pause. The P to P interval is disturbed.	.12 to .20	<.12

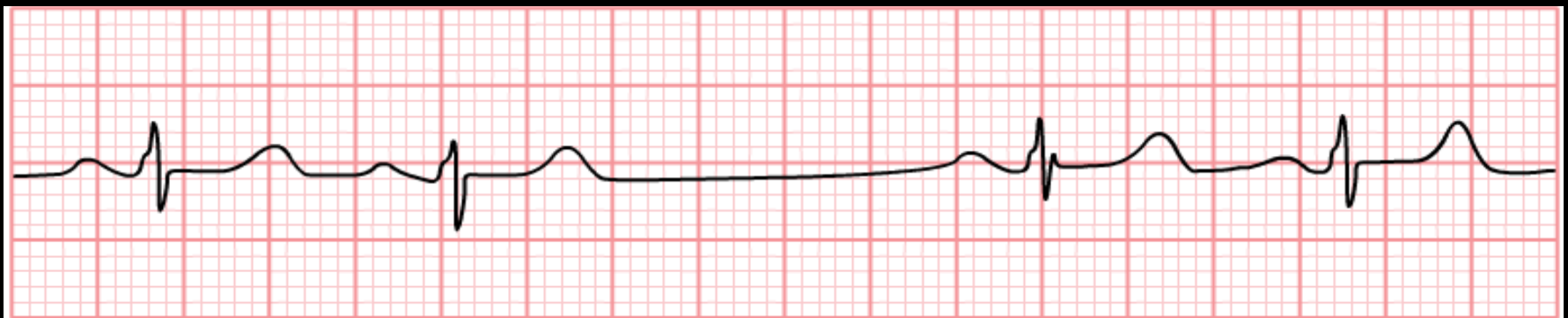
Sinusarrest

- Geen impuls op het te verwachte moment. Een of meerdere P-toppen vallen uit.
- Kan overgaan in Asystolie / escaperitme van ventriculaire / supra-ventriculaire oorsprong.
- PQRS ontbreekt tijdens het arrest.
- Onvolledige compensatoire pauze.

Sinusarrest

- O: Vagale stimulatie: Carotis massage / oogboldruk.
Digitalis intoxicatie.
Sick Sinus Syndroom.
- G: Afhankelijk van het aantal P-QRS-complexen wat uitvalt.
- B: Oorzaak bestrijden.

???



SA (exit)block

ECG PEDIA.ORG
part of ekg.com

Sino auriculair blok / SA blok

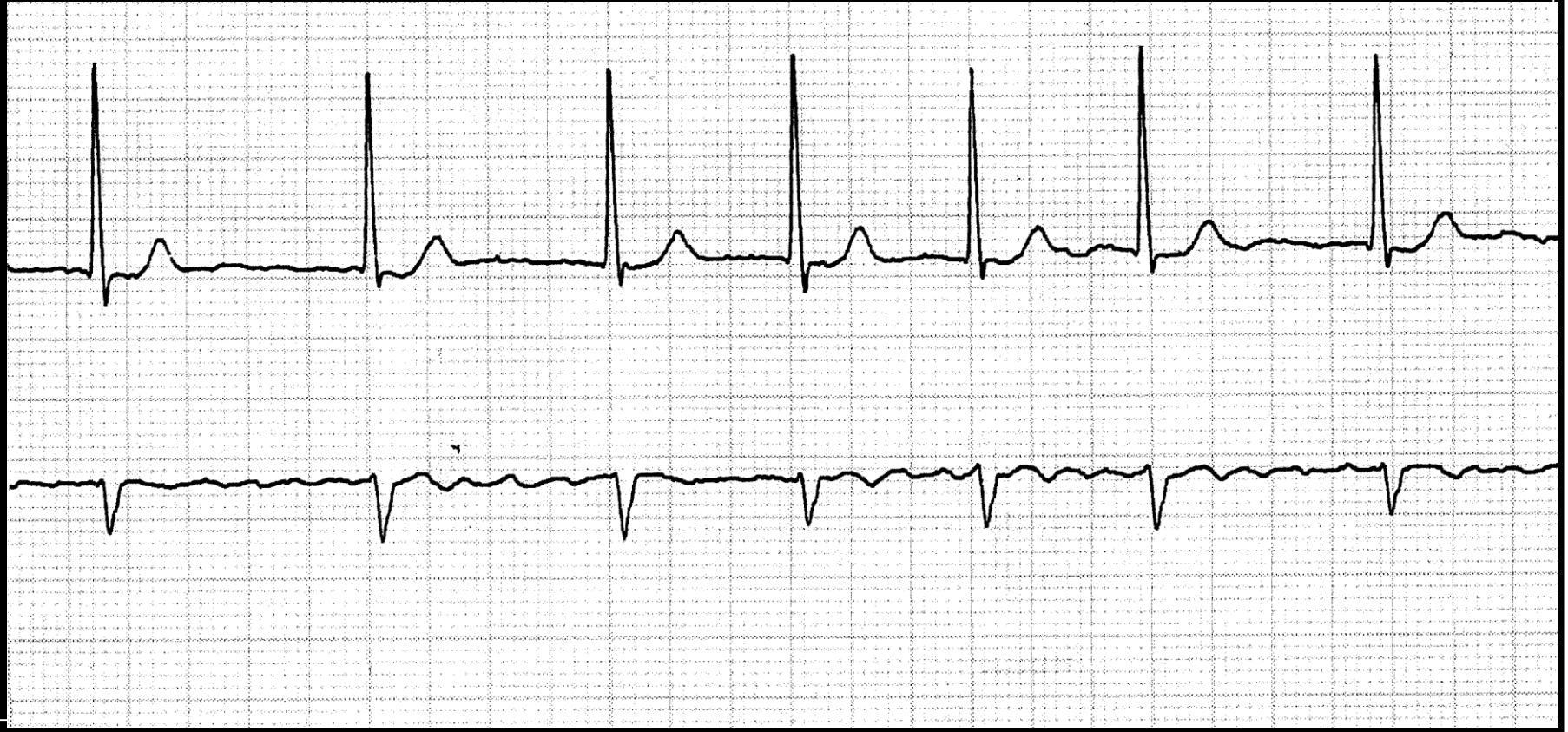
- Uitval van een of meerdere P-QRS-complexen doordat impuls uit sinusknoop niet wordt doorgegeven aan atria en verdere geleidingssysteem.
- De sinusknoop depolarisatie / SA-geleiding is elektrisch nooit te registreren.
- PP interval (atria!) is veelvoud van het normale sinusritme.

Sino auriculair blok / SA blok

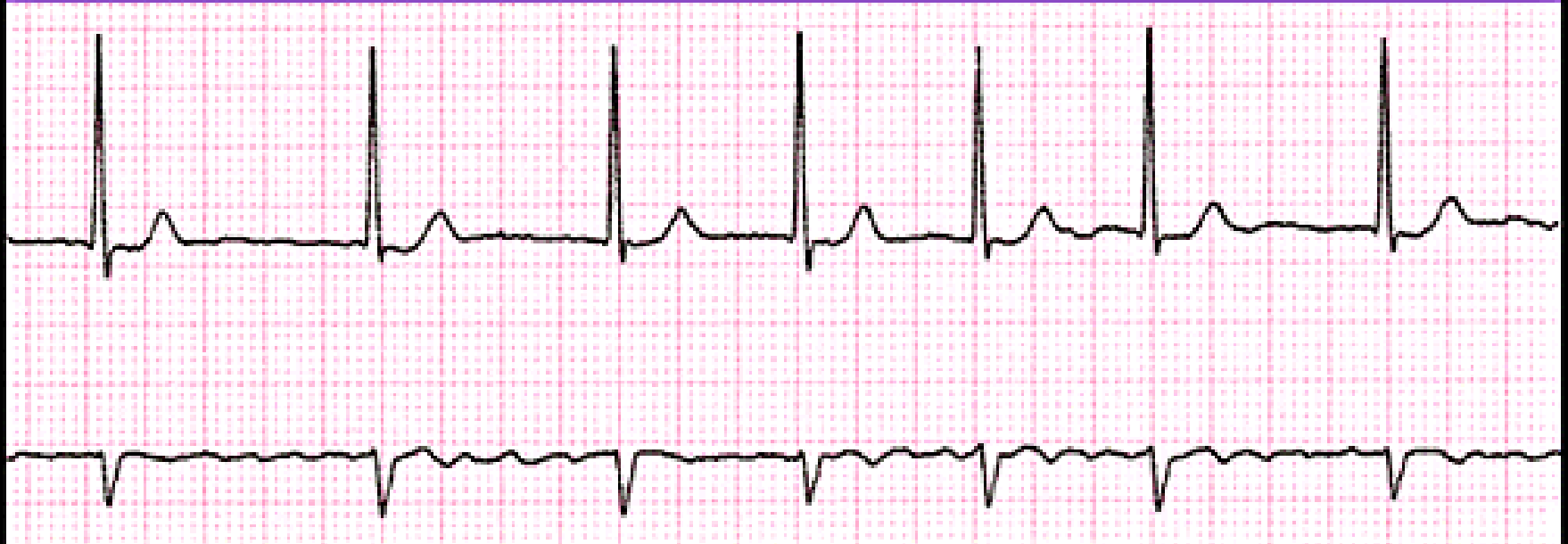
- O: Vagale stimulatie: Carotis massage / oogboldruk.
Digitalis intoxicatie.
Sick Sinus Syndroom.
- G: Afhankelijk van het aantal P-QRS-complexen wat uitvalt.
- B: Oorzaak bestrijden.

Ritmes uit het atrium

???



Atrial Fibrillation



Heart Rate	Rhythm	P Wave	PR interval (in seconds)	QRS (in seconds)
A: 350-650 bpm V: Slow to rapid	Irregular	Fibrillatory (fine to course)	N/A	<.12

Probleem

- Trombo-emboliën door stase van bloed in het atrium
- Output verlies door ontbreken van atriale kick

In te delen naar tijds patroon

- **Paroxysmaal AF:** duur max. 24 uur, eindigt spontaan of snel chemisch te termineren
- **Persisterend AF:** duur > 24 uur, eindigt niet spontaan, wel te termineren middels cardioversie of antiaritmica
- **Permanent AF:** duur > 24 uur, is niet te converteren tot sinusritme

Etioologie

- **Primair AF:** door organisch hartlijden: mitralisklepvitia, dec. cord., ASD, cardiomyopathie, infarct, peri-, endo-, myocarditis, hypertensie, hypertrofie, post hartchirurgie, tumoren van hart
- **Secundair AF:** oorzaak buiten hart: longziekten, hyperthyreoïdie, intoxicatie
- **Idiopathisch of lone AF:** geen afwijkingen als oorzaak

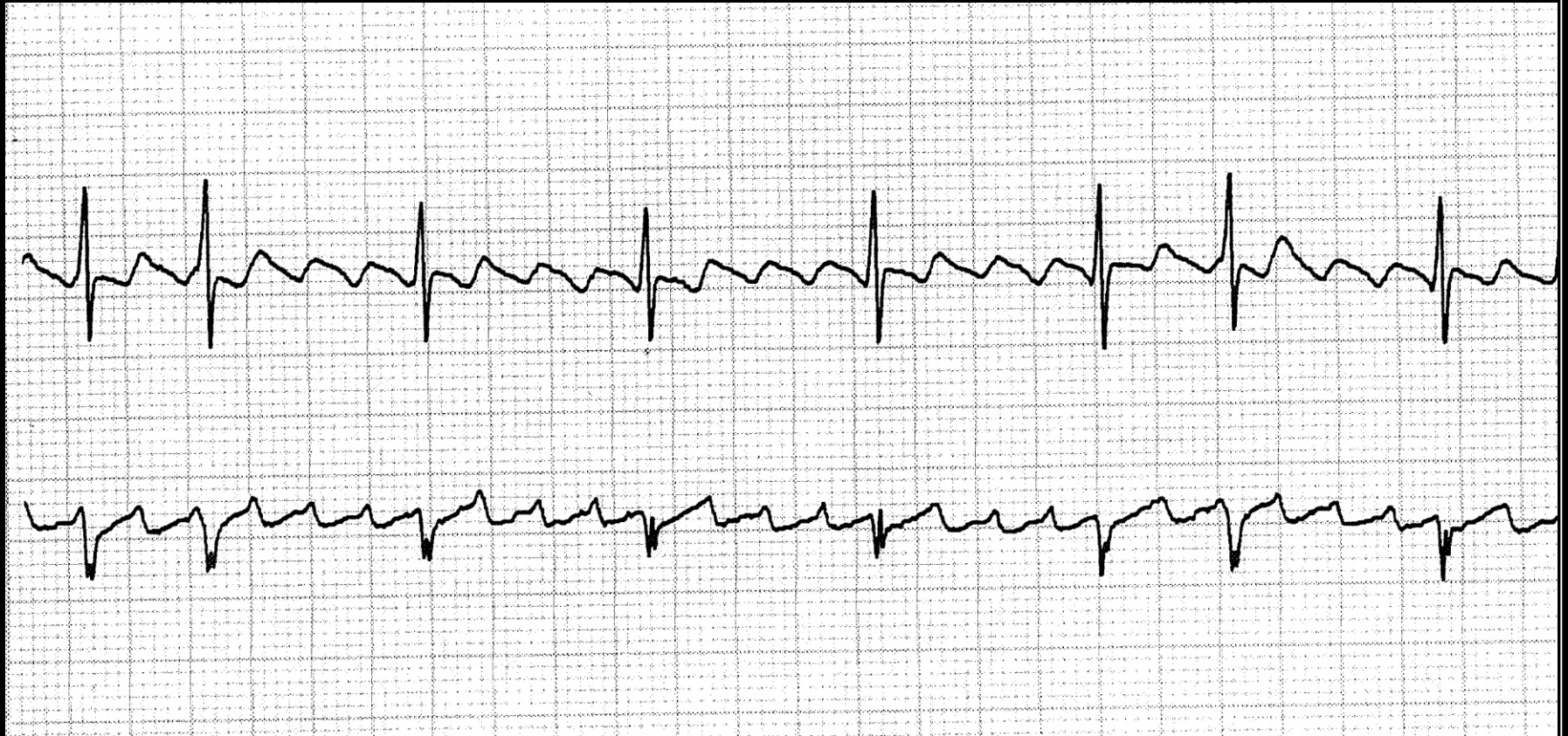
Symptomen

- kortademigheid, vermoeidheid, dec. cord., hypotensie
tgv afname cardiac output
- Duizeligheid, hartkloppingen
- AP

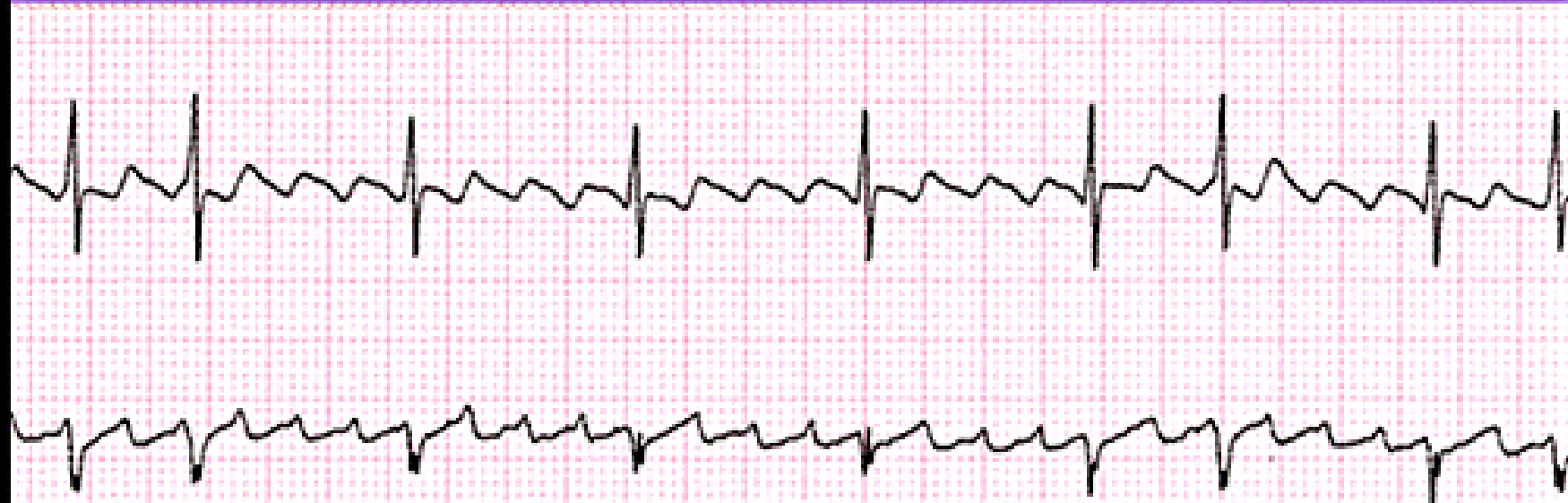
Interventies

- Afhankelijk van de etiologie en en al dan niet chronische karakter van het ritme (tijdspatroon)
- Medicamenteus
- Cardioversie
- Ablatie AV-knoop of modificatie + pacemaker (DDD)
- Maze-operatie (creëren van littekenweefsel in het atrium)

???



Atrial Flutter



Heart Rate	Rhythm	P Wave	PR interval (in seconds)	QRS (in seconds)
A: 220-430 bpm V: <300 bpm	Regular or variable	Sawtoothed appearance	N/A	<.12

Probleem

- Hoge hartfrequentie
- ischemie, infarct, daar er sprake is van verhoogde zuurstofconsumptie
- Dec. cordis

Etologie

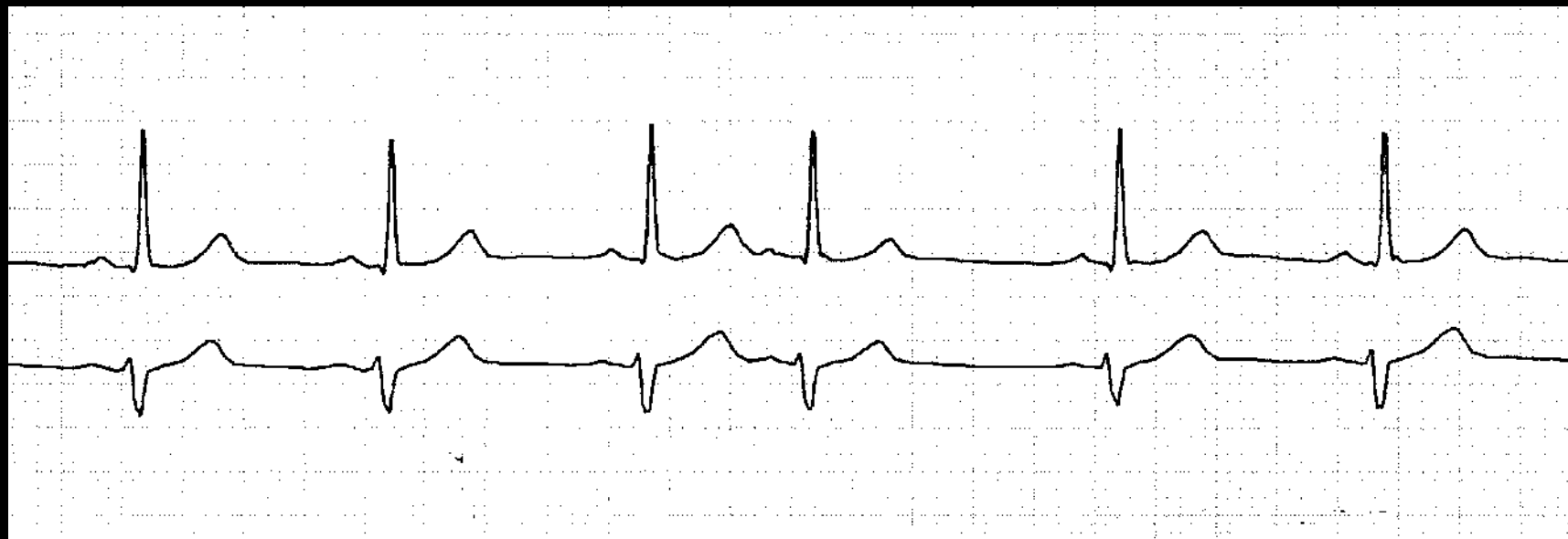
- **Binnen het hart:** mitraliskleplijden, cardiomyopathie, decompensatie, atriumseptumdefect, infarct, myocarditis
- **Buiten het hart:** longziekten, hyperthyreoïdie
- **Onbekende oorzaak**

Symptomen

- Duizeligheid, syncopen
- moeheid,
- Hartkloppingen
- Dyspnoe tgv dec. cordis

Interventies

- Bij twijfel over al dan niet atriumflutter → SCM of adenosine i.v. (geeft geen conversie wel AV-vertraging)
- Medicamenteus (conversie)
- Medicamenteus (AV-geleidingsvertragers)
- Cardioversie
- RAS (re. Atrium stimulatie) overpacing met een atriale draad
- Catheterablatie
- Chirurgische interventie (corridoroperatie)



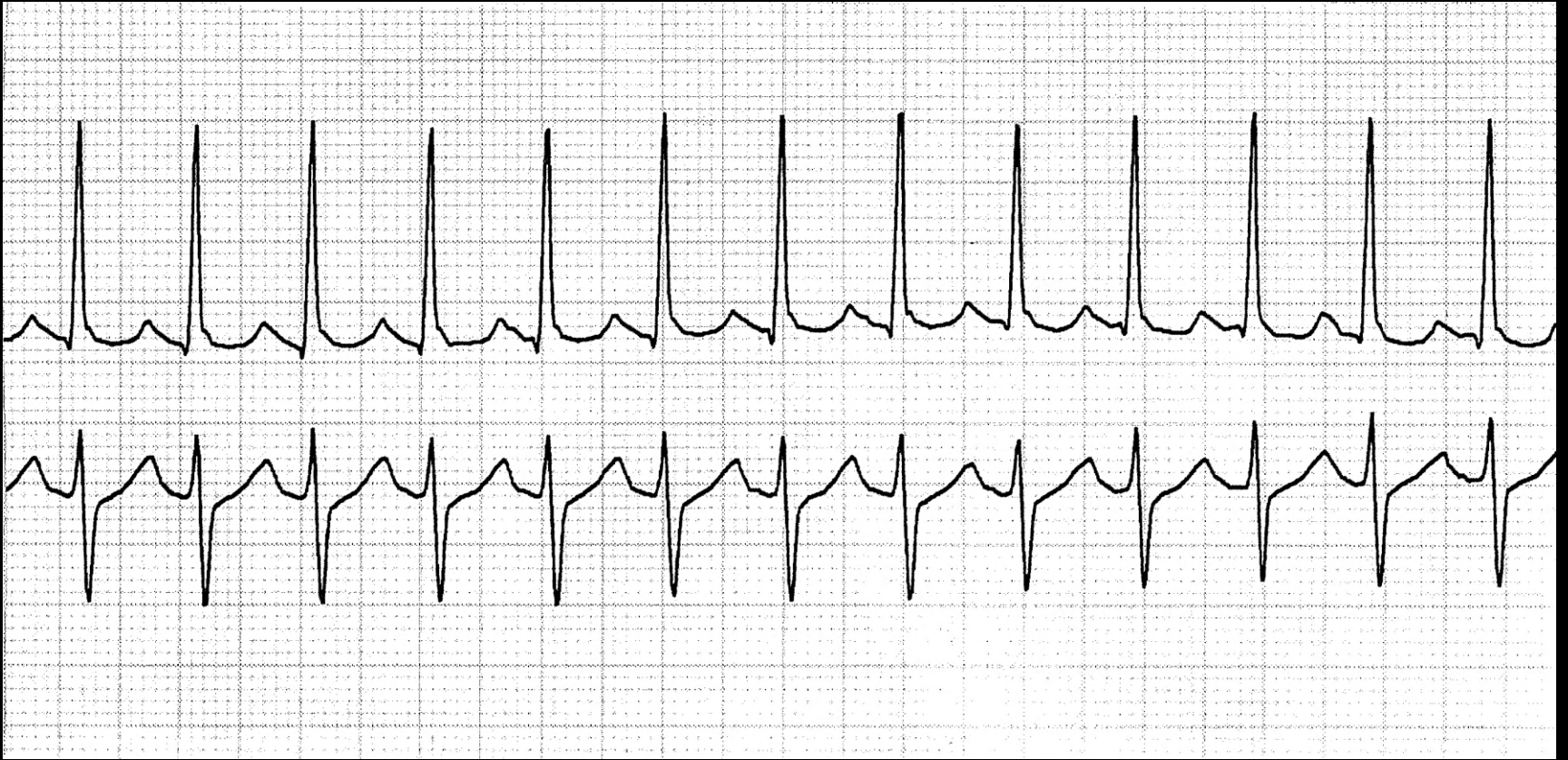
Prematuur Atriaal Complex

- PAC valt voor de te verwachte slag in het basisritme.
- Ectopisch focus in één van de atria.
- Compensatoire pauze is niet volledig.
- Kan voorbode zijn van atriumfibrilleren / SVT.

PAC

- O: Overmatig koffie / nicotine / alcohol.
Angst
Myocardinfarct
Digitalis- intoxicatie.
ECI.
- G: Gering.
- B: Levenswijze veranderen.

???



Atriumtachycardie

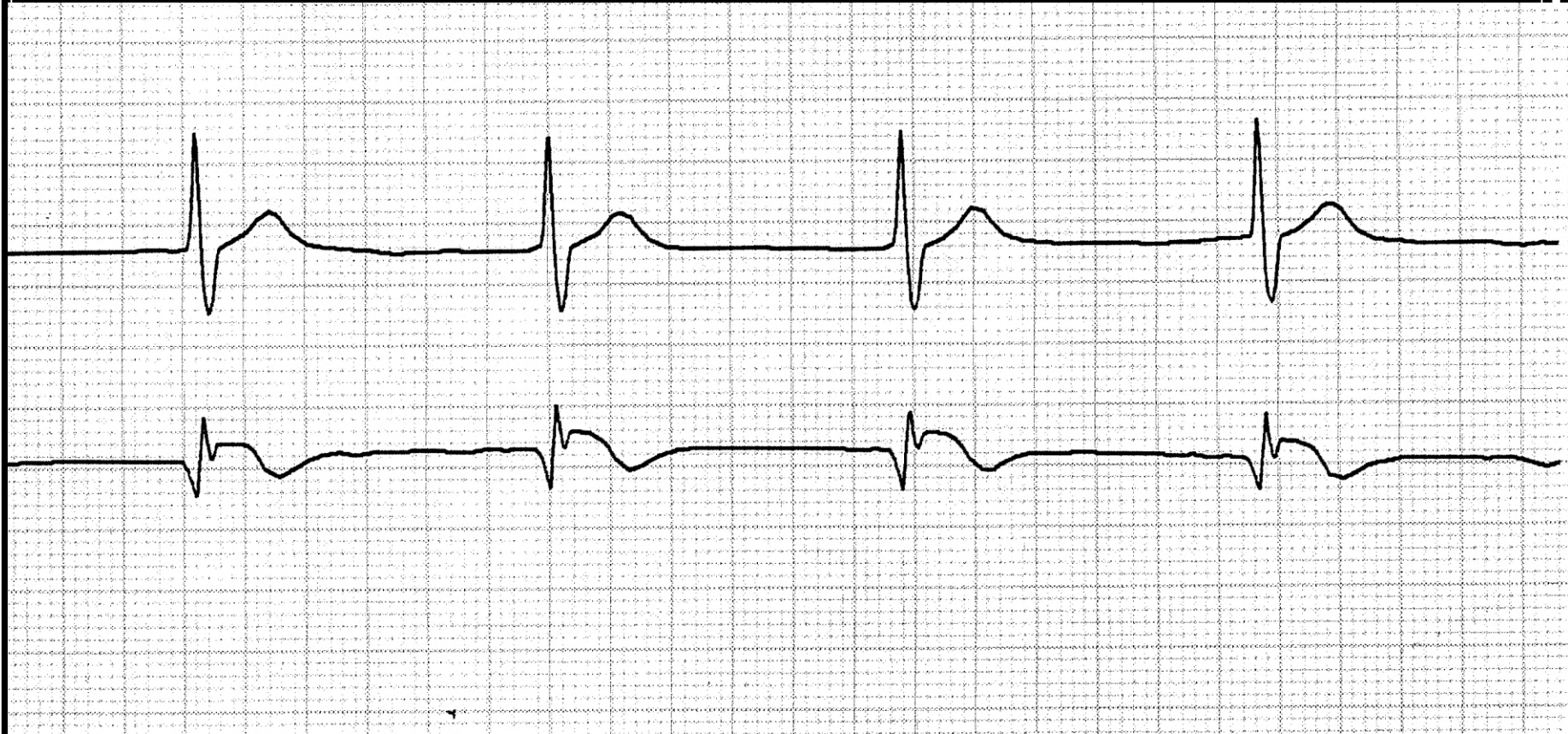
- Ectopisch focus uit één van de atria.
- Afwijkende P-toppen t.o.v. sinusritme.
Afhankelijk van de freq. soms niet terug te vinden.
- Regulair boezem / kamerritme.

Atriumtachycardie

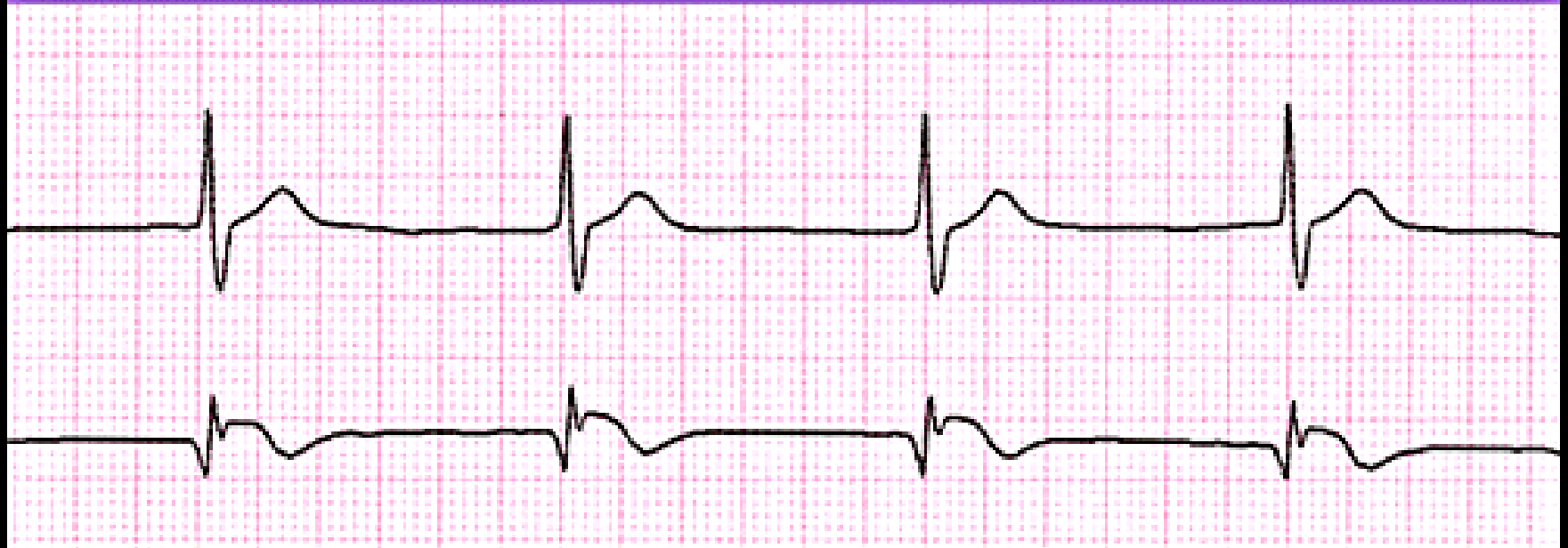
- O: Digitalisintoxicatie / na thoraxchirurgie.
- G: Afhankelijk van kamerfreq / en-of onderliggende cardiologische pathologie.
- B: Antiarritmica / soms Bètablokkers.

Ritmes uit de AV junction

???

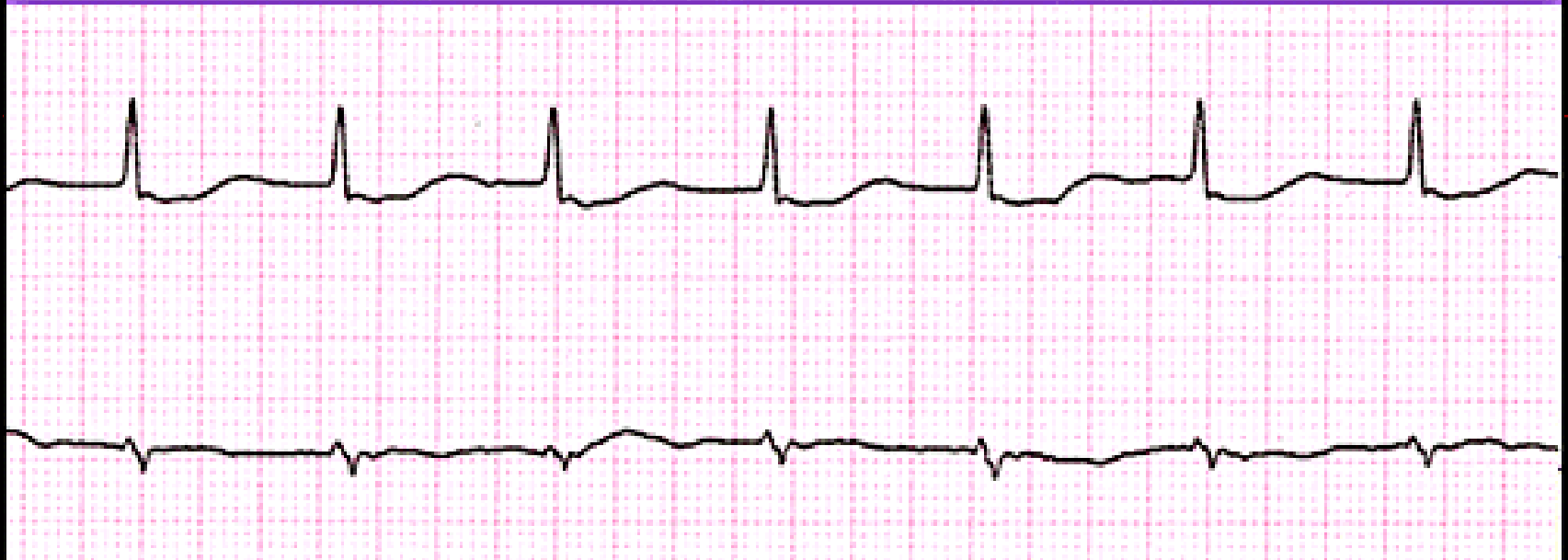


Junctional Rhythm



Heart Rate	Rhythm	P Wave	PR interval (in seconds)	QRS (in seconds)
40-60 bpm	Regular	Inverted, absent or after QRS	<.12	<.12

Accelerated Junctional Rhythm



Heart Rate	Rhythm	P Wave	PR interval (in seconds)	QRS (in seconds)
60-100 bpm	Regular	Inverted, absent or after QRS	<.12	<.12

Probleem

- CO verlaagd bij trage ritmes vooral als atrial kick ontbreekt
- RR daalt
- Gevaar voor a-systolie

EtioLOGIE

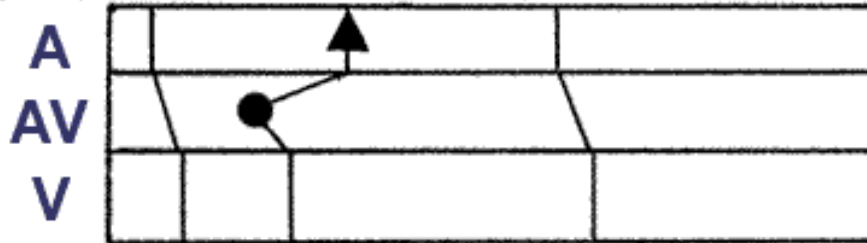
- Onderdrukking of ontbreken van sinusknopactiviteit en pacemakeractiviteit in andere delen van het atrium
- Onderdrukking AV-geleiding: totaal AV-blok
- Inferior infarct, tamponade(EMD met tot. AV-blok)
- digoxine-intoxicatie, hoge dosis Beta-blokkers
- Hyperkaliëmie,

Symptomen

- Duizeligheid, collapsneiging, ischemie
- Bonzen in hals of keel: bij AV-dissociatie of neg. P achter complex ontstaat atriumcontractie tegen gesloten kleppen

Interventies

- Afhankelijk van oorzaak en hemodynamische gevolgen
- Medicamenteus: atropine i.v. isoprenaline i.v.
- Pacemaker



Premature junctional complexes (PJC's)

Premature AV-Junctionaal Complex

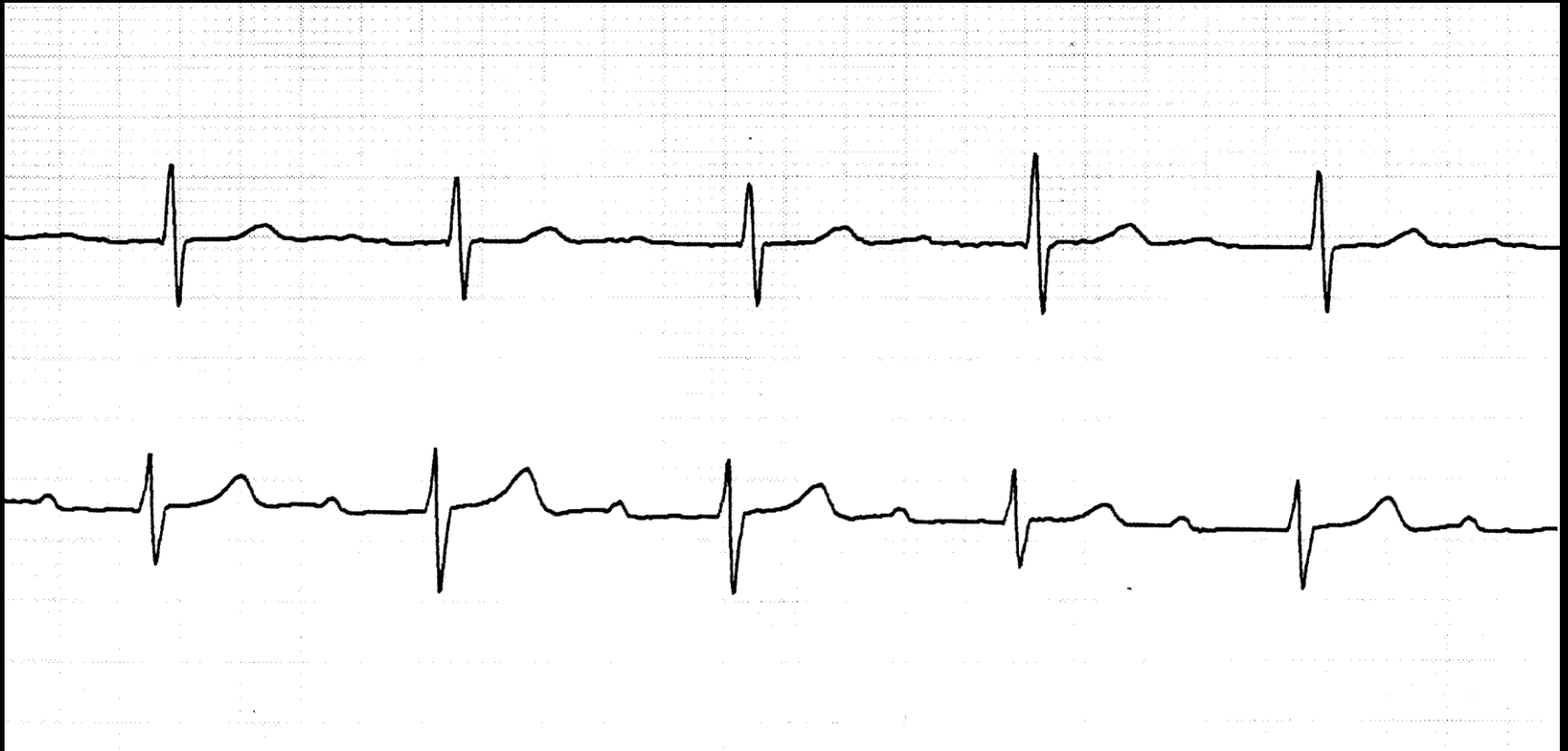
- Voortijdige slag in het basisritme.
- Ectopisch focus bevindt zich in de AV-junctie.
- Depolariseert retrograad zowel atria als sinusknop.

PAVJC

- O: Overmatig koffie / nicotine / alcohol.
Angst / Myocardinfarct / Digitalis-
intoxicatie / hypokaliaemie.
ECI.
- G: Gering.
- B: Levenswijze veranderen.
Kaliumsuppletie bij hypokaliaemie.

Atrioventriculaire geleidingsstoornissen

???



Atrioventriculaire geleidingsstoornissen



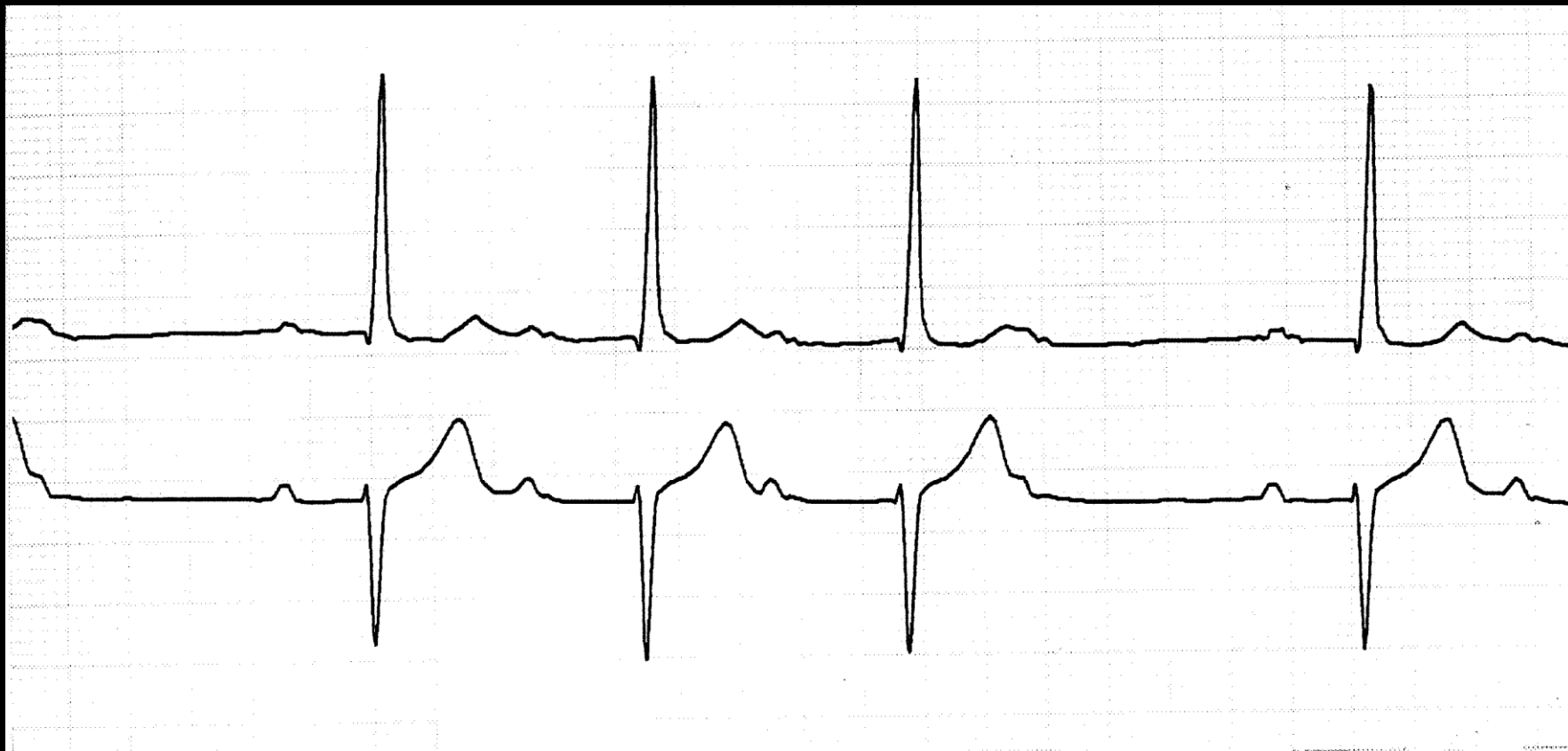
1st degree AV block (PR = 280 ms)

P-Top: normaal

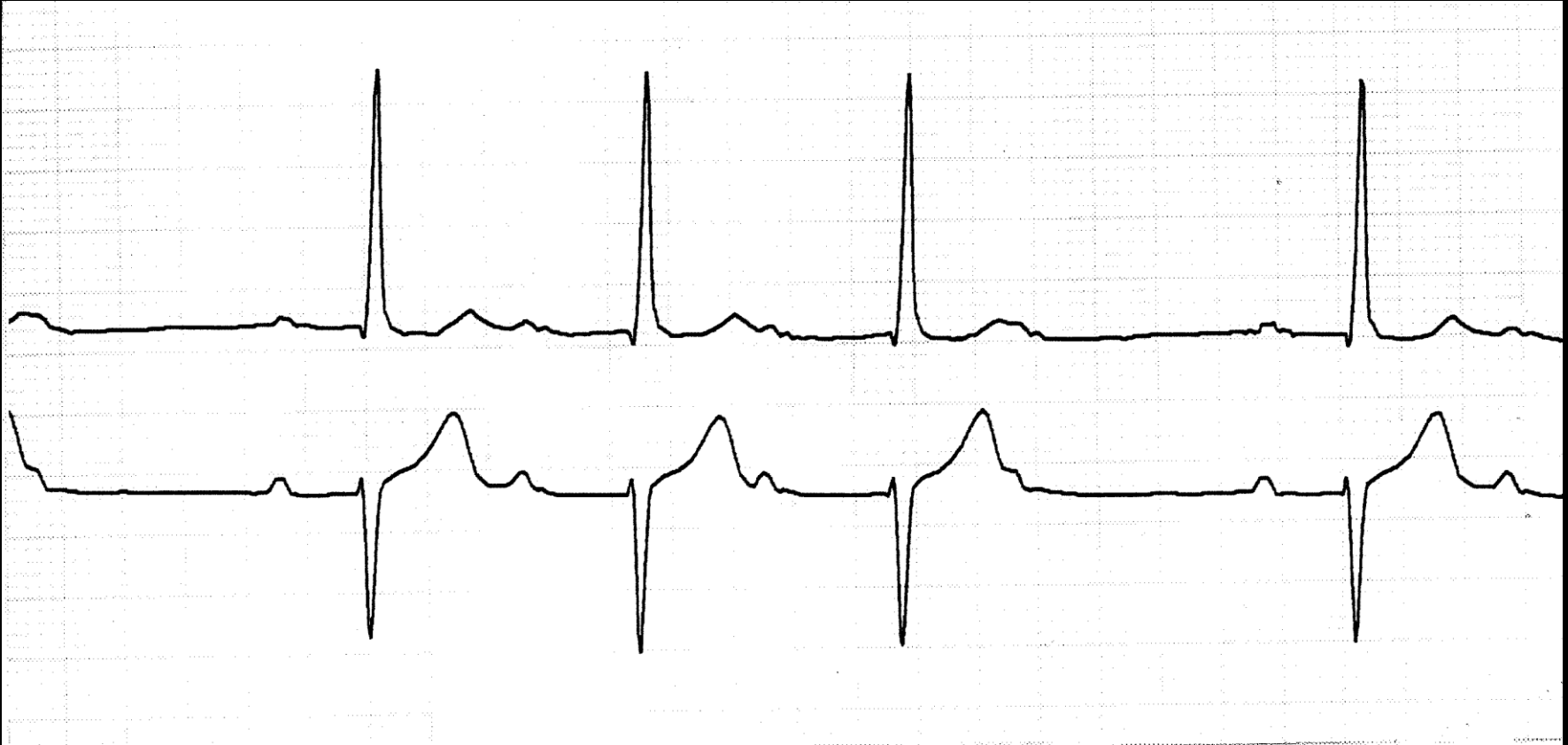
QRS: normaal

Geleiding: elke p-top gevolgd door QRS, PQ-tijd: >0,20 sec

Frequentie: afhankelijk basisritme

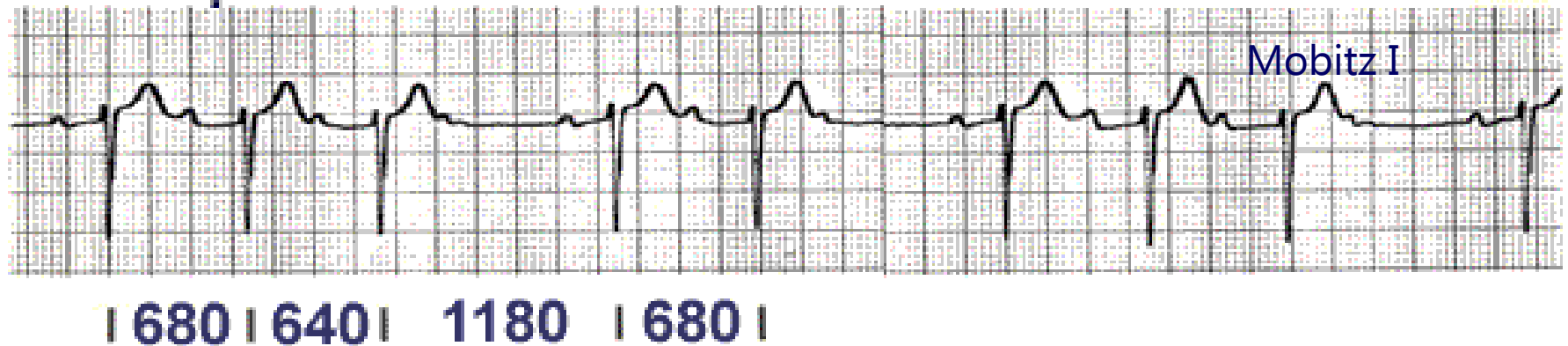


2^{de} graads AV block Type 1 = Wenckebach



2^e graads av-blok type 1

Lead V₁ "Classic Wenckebach"



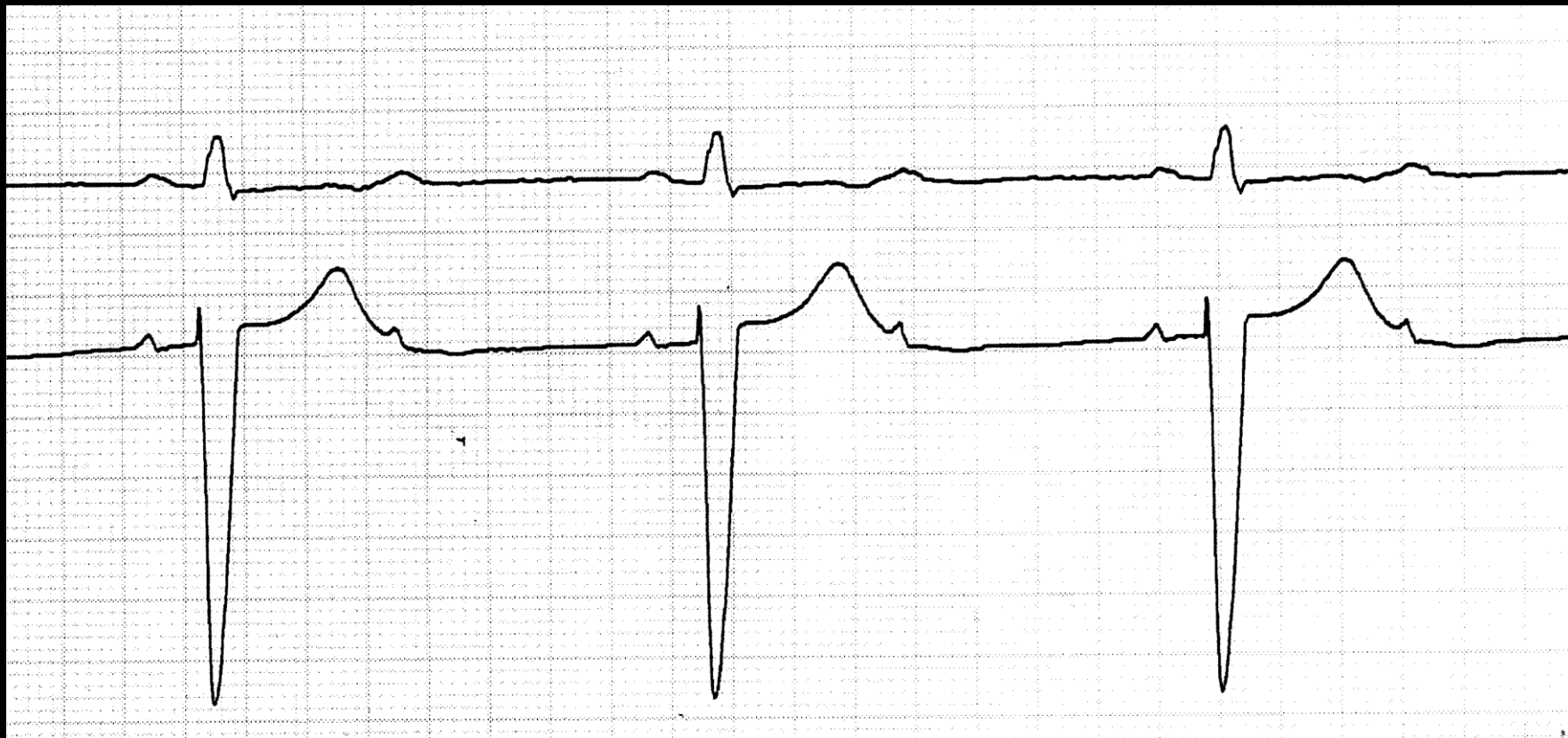
P-Top: normaal

QRS: normaal

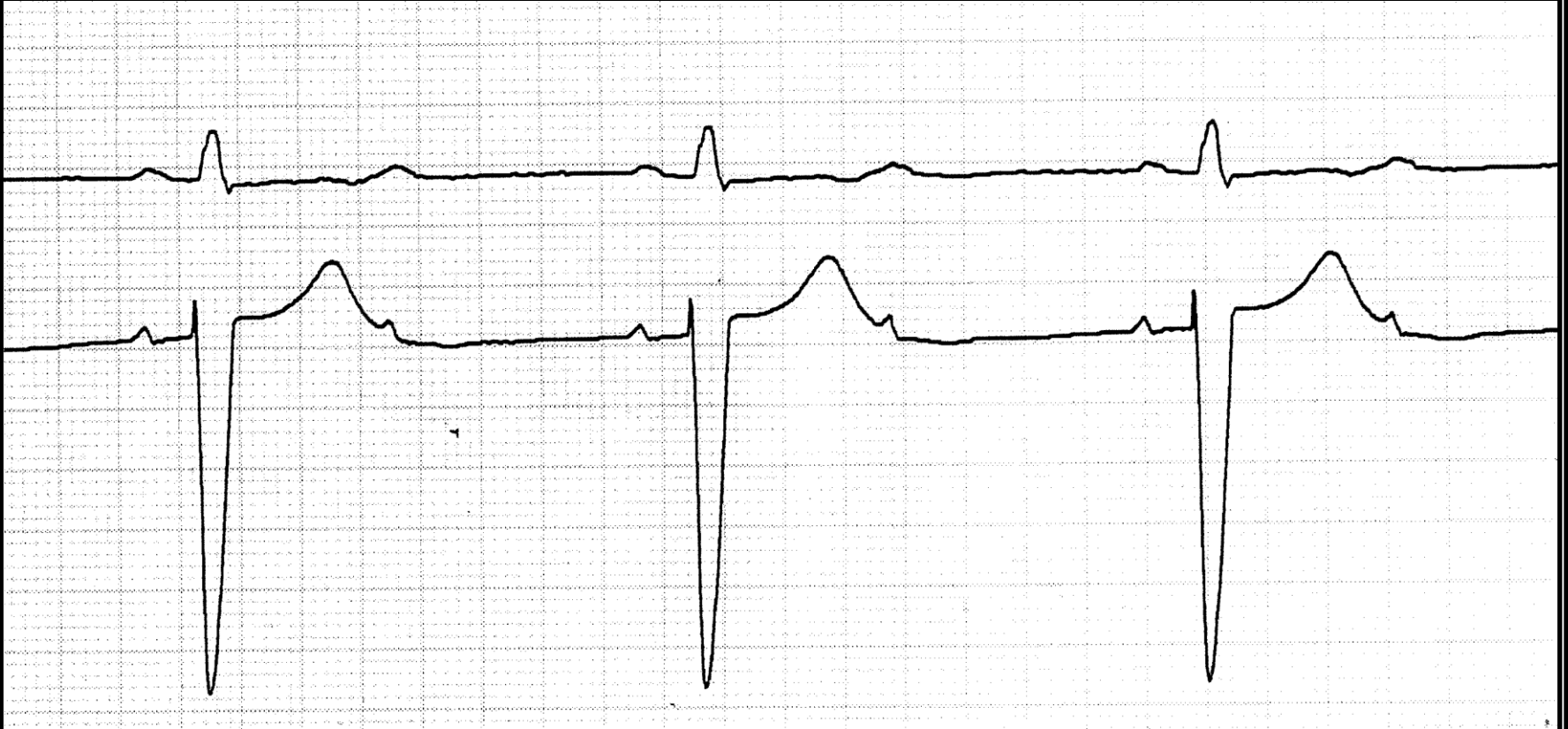
Geleiding: PQ wordt steeds langer totdat er een QRS uitvalt

Frequentie: afhankelijk basisritme

Ritme: Irregulair

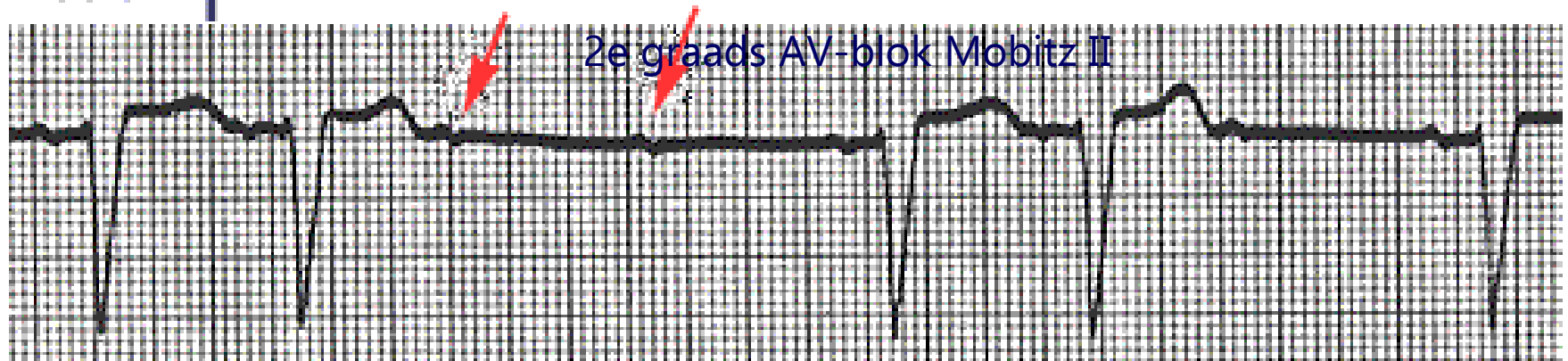


2^{de} graads AV block Type 2 = Mobitz



2^e graads av-blok type 2

Lead V₁



P-Top: normaal

QRS: normaal

Geleiding: plots uitval van QRS

Frequentie: afhankelijk basisritme

Ritme: Irregulair

Probleem

Type 1:

veelal asymptomatisch

Type 2:

- Hemodynamiek (tensiedaling)
- Bedacht zijn op overgaan in 3e graads AV-blok

Etologie

Type 1:

- Vaak bij inferior infarct
- Bepaalde antiarrhythmica

Type 2:

- Anteroseptale infarcering of ischemie van het genoemde gebied
- Degeneratie van het geleidingssysteem

Symptomen

Type 1:

- soms duizelig tgv lichte tensie-daling

Type 2:

- Tensie daling duizeligheid

Interventies

Type 1:

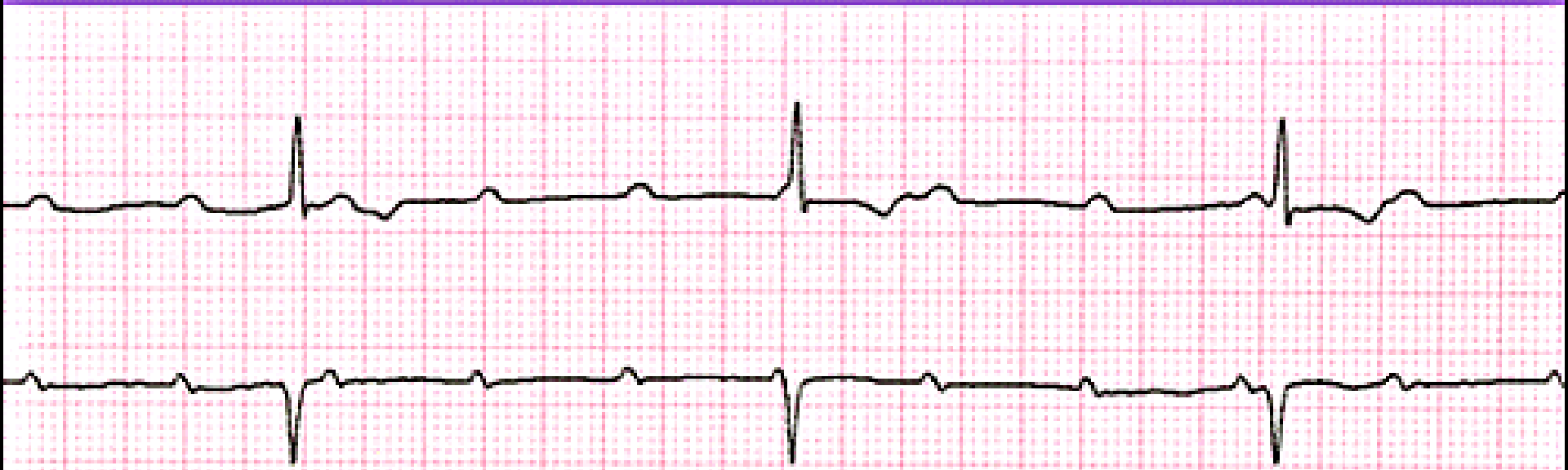
- Medicatie aanpassing
- Geen therapie

Type 2:

- Nitroglycerine bij ischemie
- Bij problemen isoprenaline of adrenaline
- Tijdelijke pacemaker

3^e graads av-blok (totaal blok)

Third Degree (complete) AV Block



P-Top: normaal

QRS: normaal

Geleiding: Geen relatie tussen Boezemactiviteit en kameractiviteit

Frequentie: afhankelijk basisritme (ventriculair of av-junctionel)

Ritme: regulair

Probleem

- Soms geen problemen
- Bepalend is de frequentie van het escape ritme
- Tensie daling
- Geen escape ritme -> asystolie

Etiologie

- Myocardinfarct, medicijnen-intox(digoxine, Betablokker), myocarditis, hyperkaliëmie, ischemie
- Verhoogde vasovagale tonus, ook bij goed getrainde atleten, vasovagale stimulatie(bv SCM)
- Ziekte van Hodgkin, Lyme-disease, virusinfecties
- Congenitaal

Symptomen

- Duizeligheid
- Moeheid
- Angina pectoris of infarct
- Dyspnoe (dec. Cordis)
- Ademstilstand en circulatiestilstand

Interventies

- Afhankelijk van de hemodynamische toestand en verwachtingspatroon (tijdelijk aard)
- Medicamenteus : isoprenaline en adrenaline
- Eventueel pacemaker
- B.L.S / A.L.S

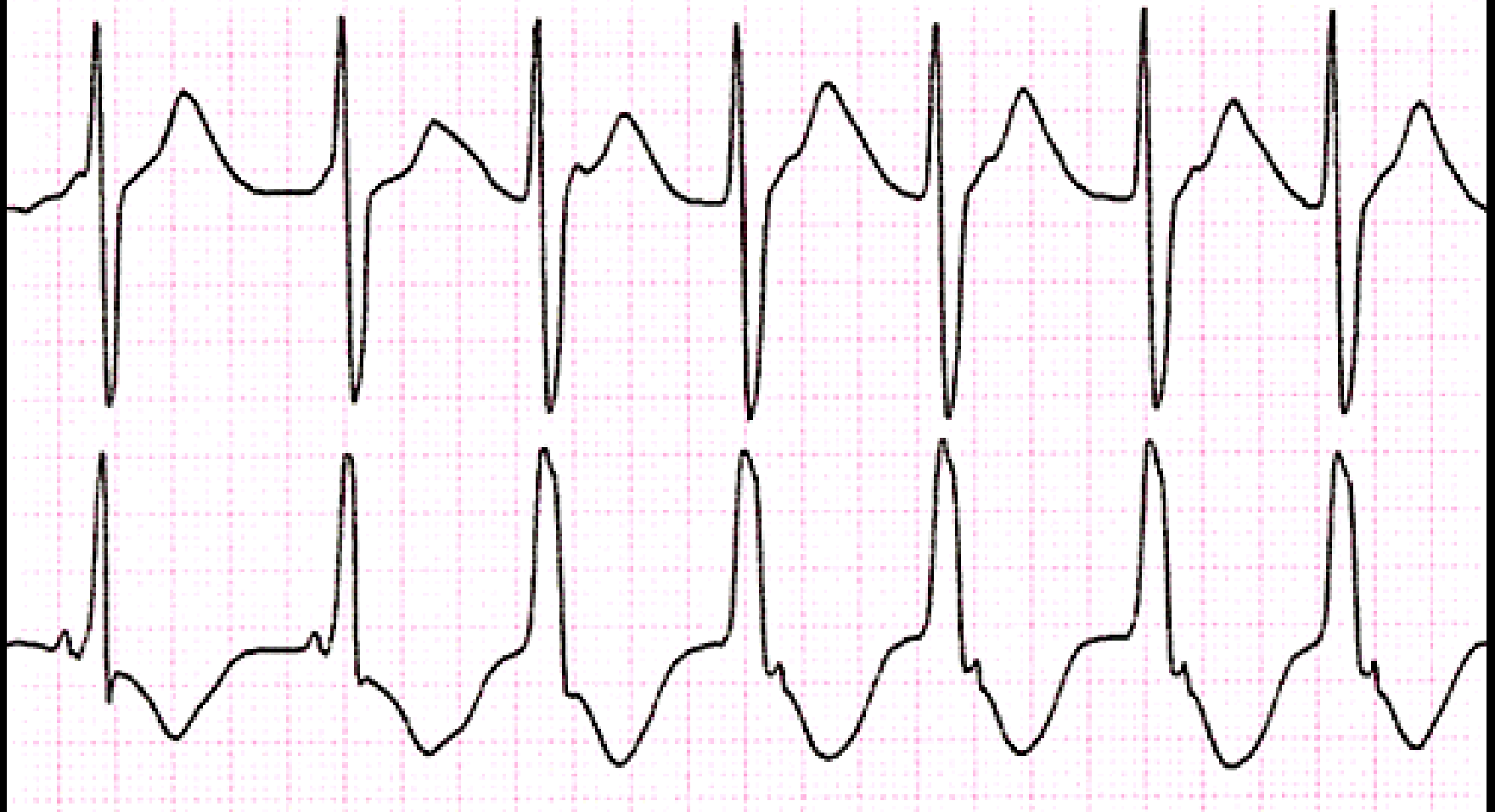
Ritmes uit de ventrikel

Idioventricular Rhythms



Heart Rate	Rhythm	P Wave	PR interval (in seconds)	QRS (in seconds)
20-40	Regular	Absent or not related	N/A	$\geq .12$

Accelerated Idioventricular Rhythm (AIR)



**Heart
Rate**

Rhythm

P wave

**PR interval
(in seconds)**

**QRS
(in seconds)**

40-100

Regular

**Absent or
not related**

N/A

$\geq .12$

Probleem

De vulling van de kamers is verminderd, de atriale kick ontbreekt omdat atriumcontractie samen of na kamercontractie valt=echter van korte duur

Etiologie

Bij trage ritmes als escape ritme: sinusbradycardie,
sinusarrest, totaal AV-blok
Myocardischaemie, infarct
tijdens reperfusiefase (spontaan of na trombolyse of
na PTCA

Symptomen

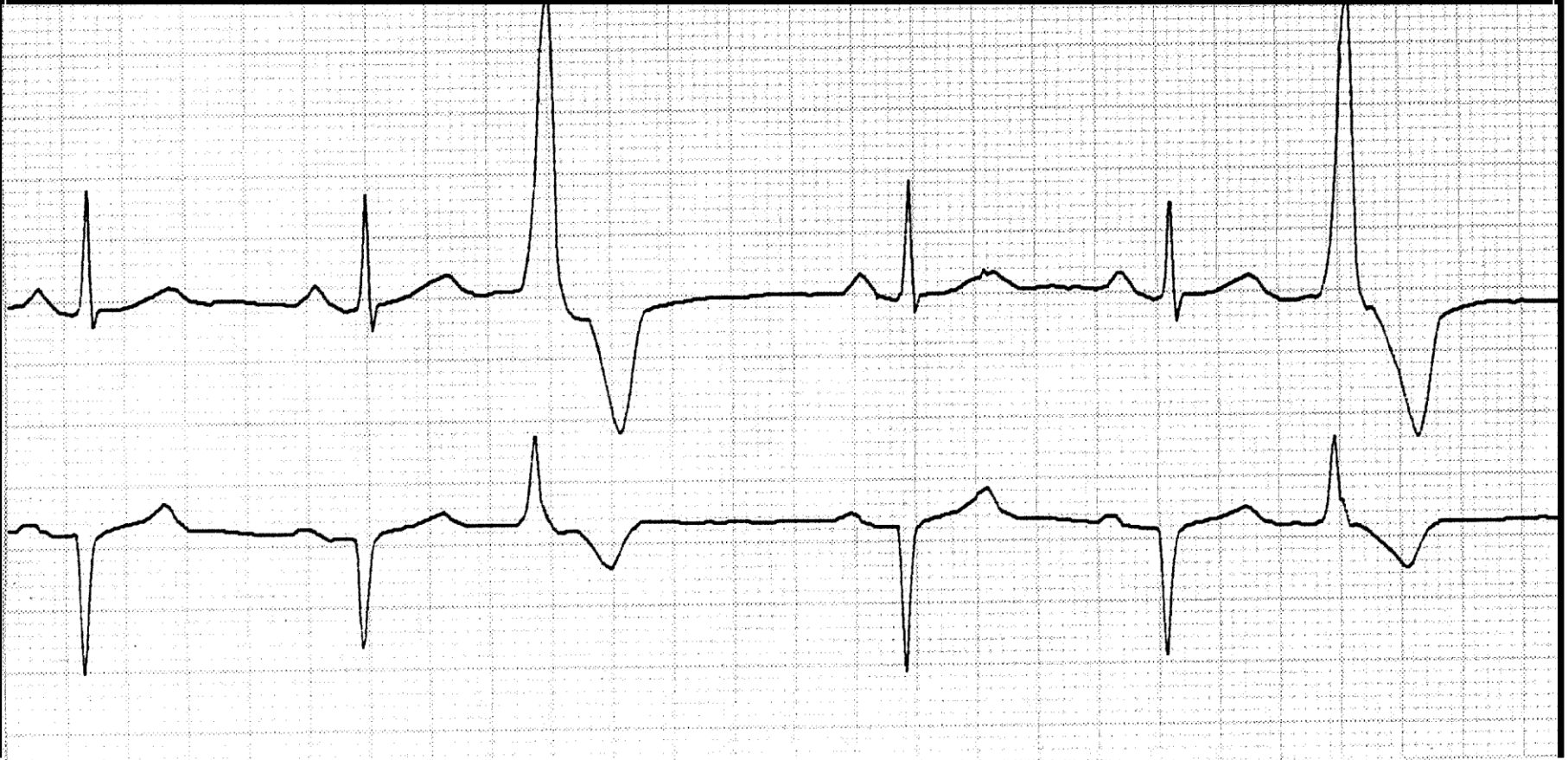
- Haemodynamische gevolgen zijn gewoonlijk gering gezien de frequentie die normaliter tussen de 60-100 sl./Min bedraagt

Interventies

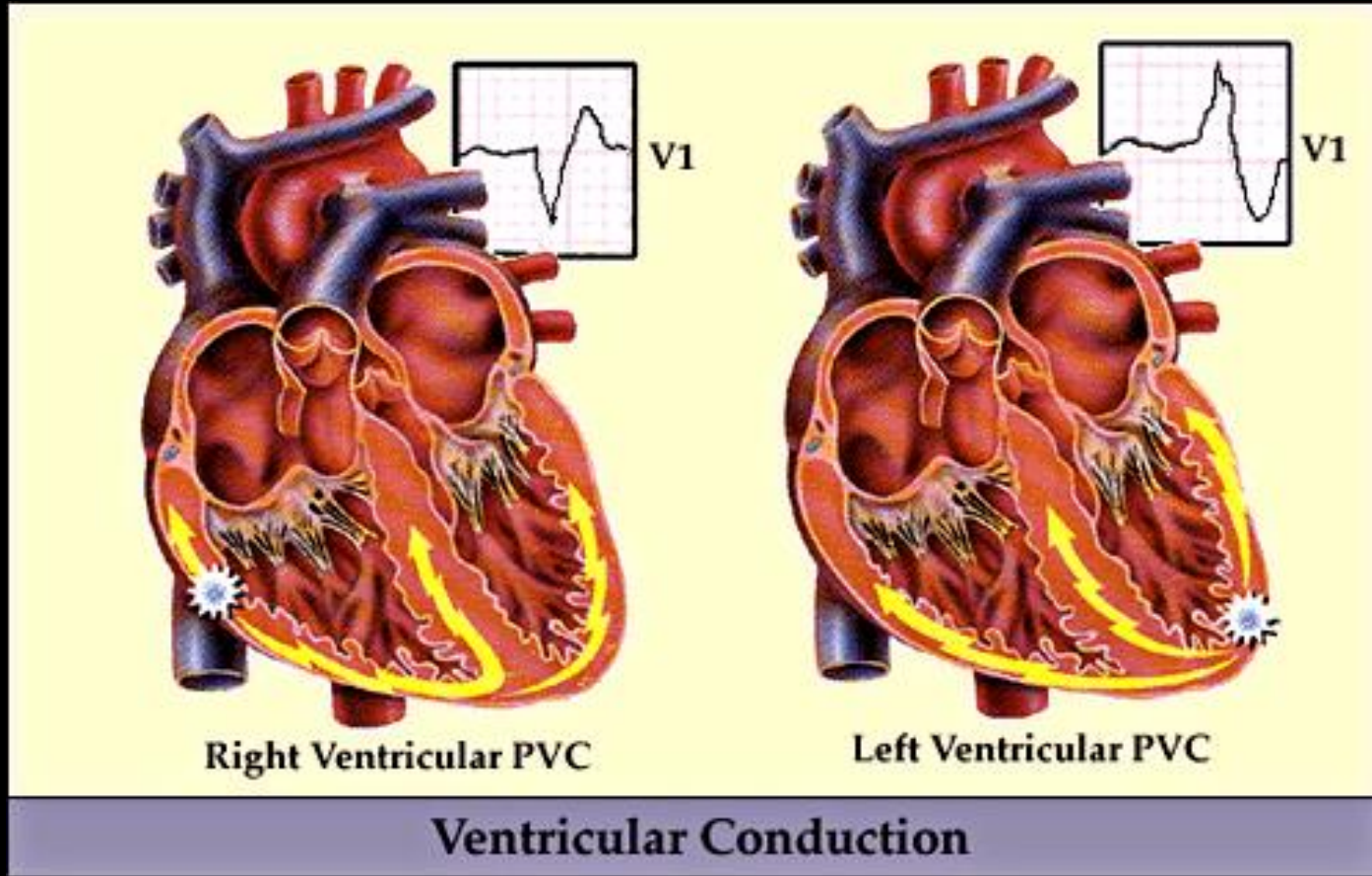
Bij reperfusie geen therapie

Bij slome VT door kort koppelingsinterval valt lidocaïne te overwegen

Premature Ventriculaire Complexen



Prematuur Ventriculaire Complex



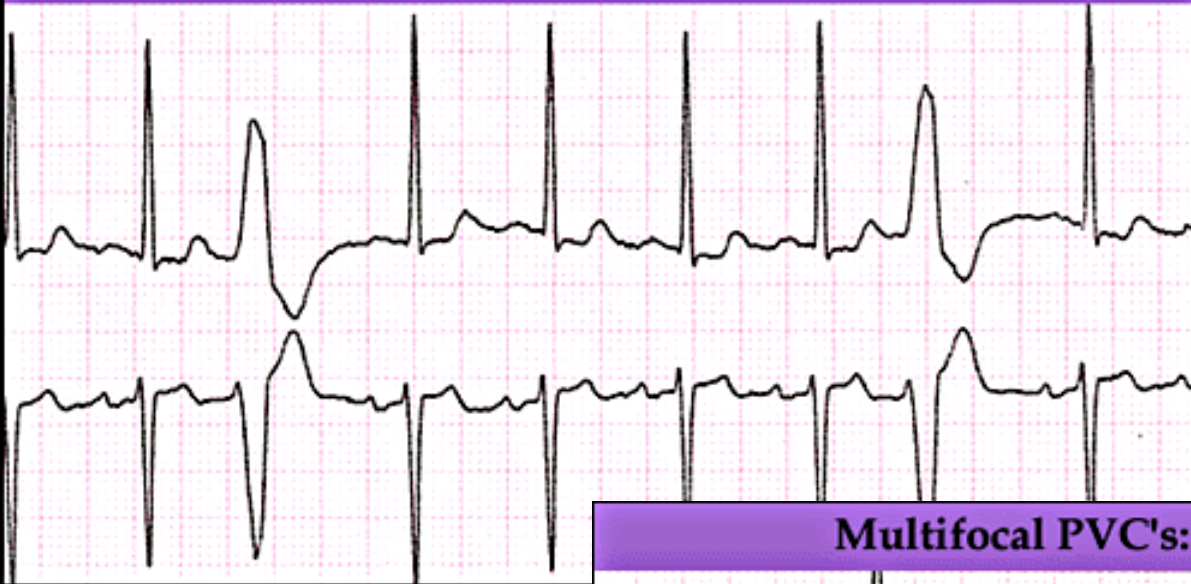
Quadrigeminal PVC's: every fourth beat is a PVC



Triplet PVC's: occur in groups of three



Unifocal PVC's: identical shapes
Note: A single PVC is labeled isolated



Multifocal PVC's: more than one shape



Probleem

- Ontbreken van atriale kick daardoor vulling van het ventrikel verminderd
- Gevaar voor ventrikel tachycardie of VF

EtioLOGIE

- Bij gezonde, oudere mensen in rust=goedaardig
- Na inspanning=niet goedaardig
- Infarct, ischaemie, cardiomyopathie
- Medicamenteus: Ventolin, Dopamine, Dobutrex
- Hypokaliëmie, hypomagnesiëmie
- Mechanische prikkel: pacemakerlead, kathetertip, zwangerschap(laatste 2-3 maanden)
- Nicotine, cafeïne, stress, pijn
- Hartcontusio

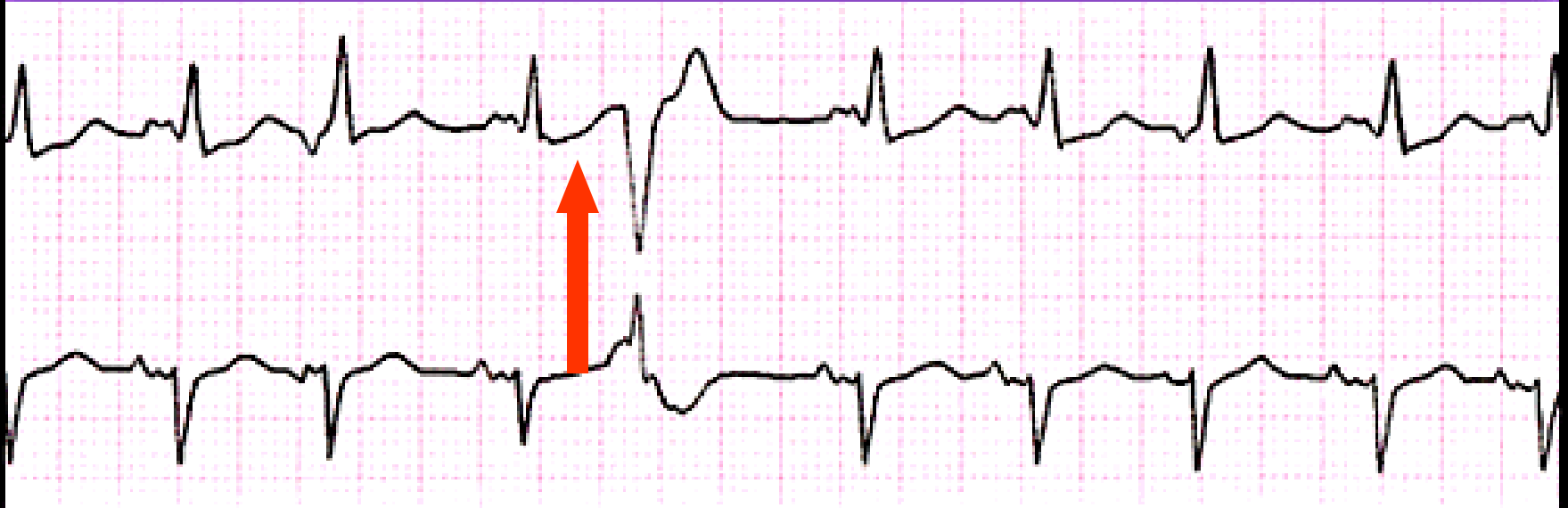
Symptomen

- Overslaan van hart. Slag na PVC is extra gevuld en wordt als harde slag door de patiënt ervaren
- RR dalen, duizeligheid, overslaan van het hart, bij frequente PVC's of run

Interventies

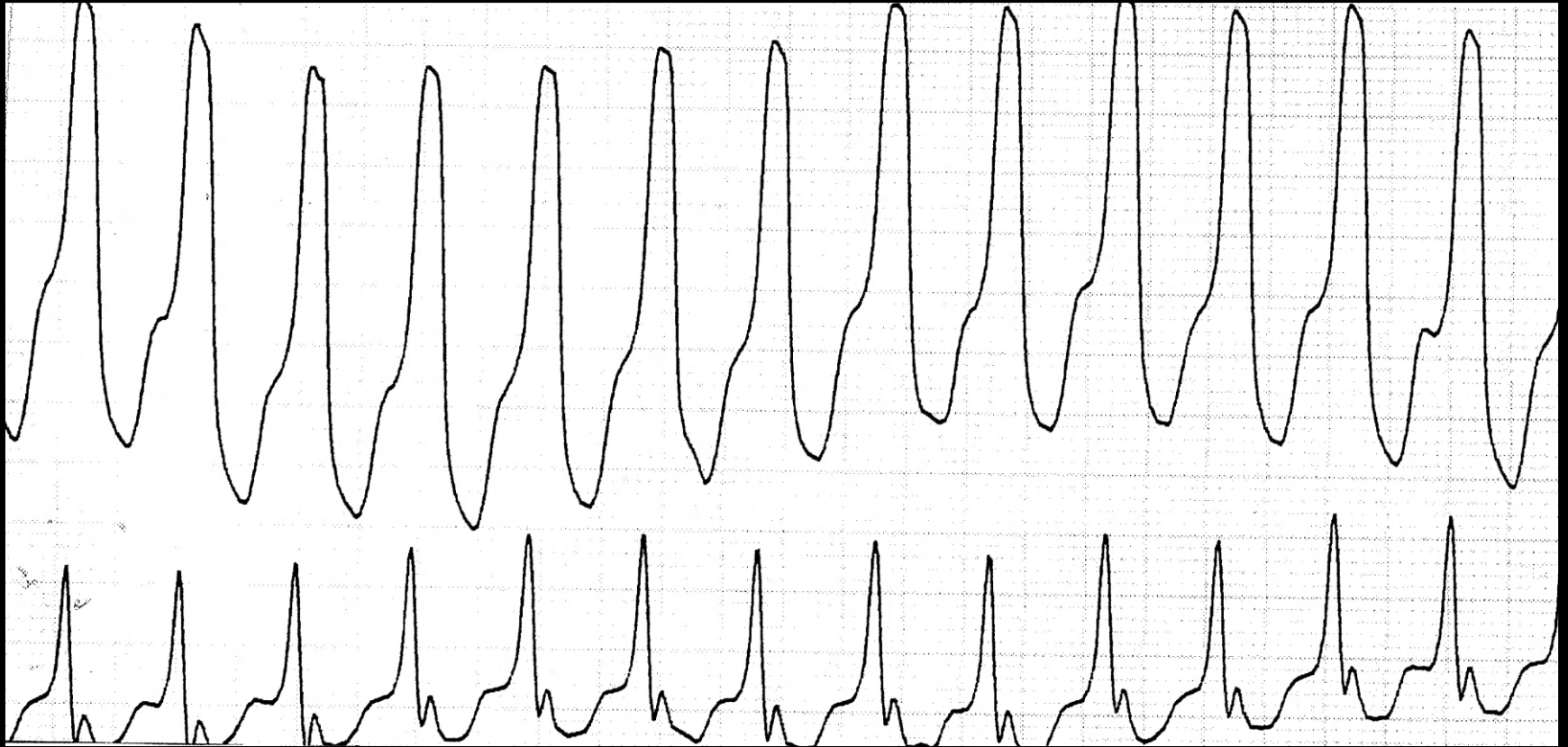
- Aanpakken van de oorzaak
- Medicamenteus: antiarhythmica
- Magnesiumchloride of magnesiumsulfaat
- Bij PVC's op basis van ischemie: nitro iv + Betablokker, event. lido iv
- Bij PVC's op basis van infarct: nitro iv, fibrinolyse, cq PTCA en lidocaïne iv

R on T: occur on the peak of the T wave of the preceding beat



Cave: Ventrikelfibrillieren

Ventriculaire Tachycardie



Probleem

- De vulling van de kamers is verminderd, de atrial kick ontbreekt omdat atriumcontractie samen of na kamercontractie valt. De ernst is afh. van de duur en frequentie van VT
- Hoge O_2 consumptie, verminderde coronairperfusie(kort diast. interval → AP, infarct

Etiologie

- Geldt hetzelfde als bij VF
- Veelal voorafgaand aan VF

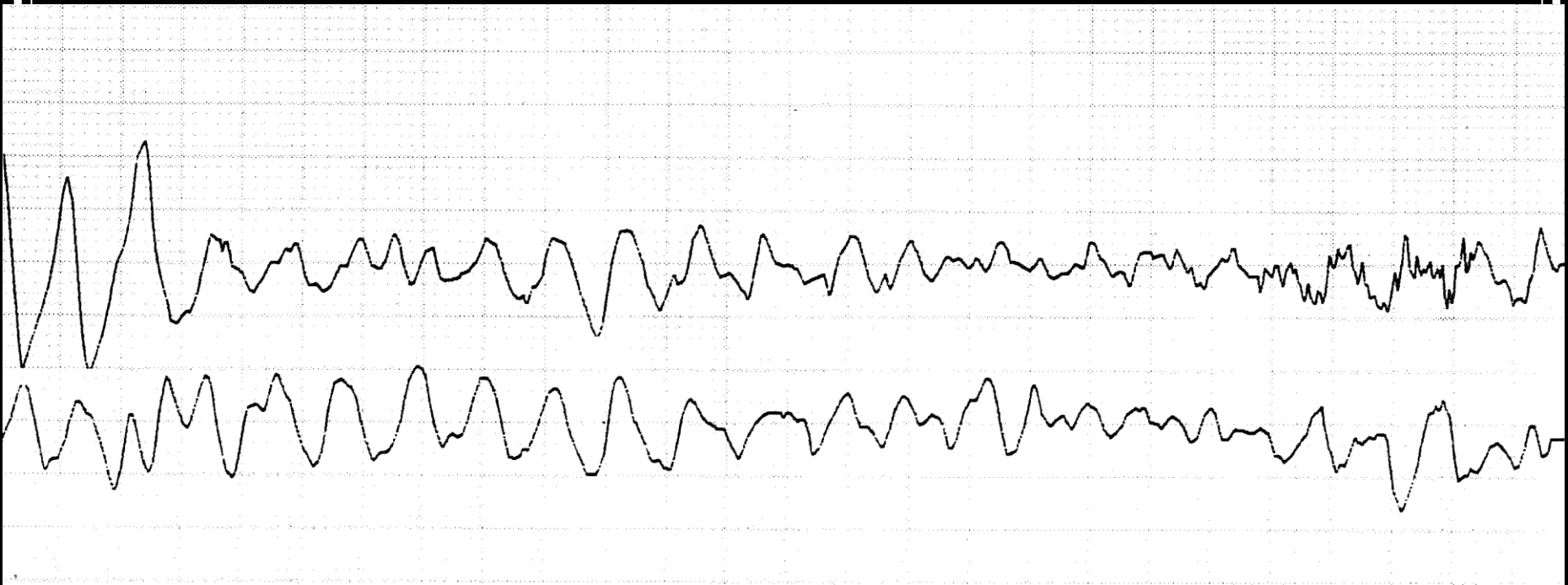
Symptomen

- Hartkloppingen, duizeligheid, kortademig
- Collaps, plotse dood (polsloze VT)

Interventies

- Patient laten hoesten, daardoor verhoogde intrathoracale druk en verhoogde vagustonus -> Mogelijk stop VT
- Precordiale stomp (energie niveau 4 joule)
- Antiarrhythmica
- Magnesiumsulfaat of magnesiumchloride
- Cardioversie
- Pacemaker
- Anti-tachycardie pacemaker → overdriving, underdriving, burst
- ICD (inw. defibrillator + anti-tachycardie PM + backup PM)
- Catheterablatie na EFO
- Bypass, aneurismectomie, chirurgisch ableren na EFO

Ventrikelfibrilleren



Ventricular Fibrillation



Heart Rate	Rhythm	P Wave	PR interval (in seconds)	QRS (in seconds)
300-600	Extremely irregular	Absent	N/A	Fibrillatory baseline

Probleem

Vulling van de kamers volstrekt onvoldoende

Circulatiestilstand

Etiologie

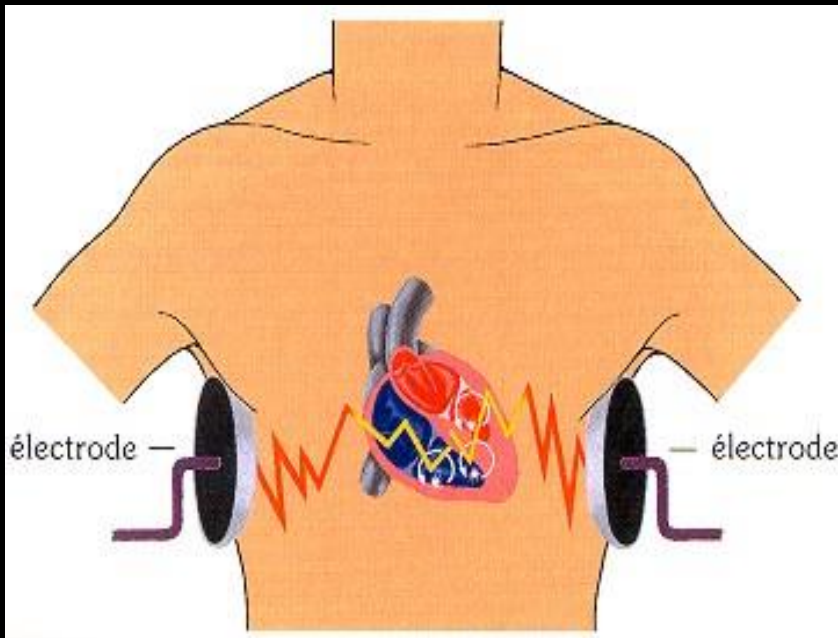
Cardiale oorsprong

- Myocardinfarct (eerste 24 uur, multi re-entry circuits)
- Voorafgestaan door VT, ventr. flutter, PVC Q on T
- Aneurysma van de ventrikels
- Cardiomyopathie, myocarditis, contusio cordis
- Verlengde QT-tijd-syndroom (medicamenteus of aangeboren)

Zonder cardiale oorsprong

- Digitalis-intoxicatie, hypokaliëmie
- Inotropica, hyperthyreoïdie, tricyclische antidepressiva
- Inbrengen SG-catheter

Interventies



- Indien geen defibrillator voorhanden → BLS (met precordiale stomp of – prikkel)
- Vervolgens ALS met defibrillatie (vlgs. protocol)

Intraventriculaire geleidingsstoornissen

- Is een geleidingsstoornis die gelokaliseerd is in de rechter- / linker bundeltak of in de voorste- / achterste fascikel van de linker bundeltak
- Zijn te herkennen door veranderingen in de duur en de vorm van de QRS complexen

Indeling bundeltakblokken

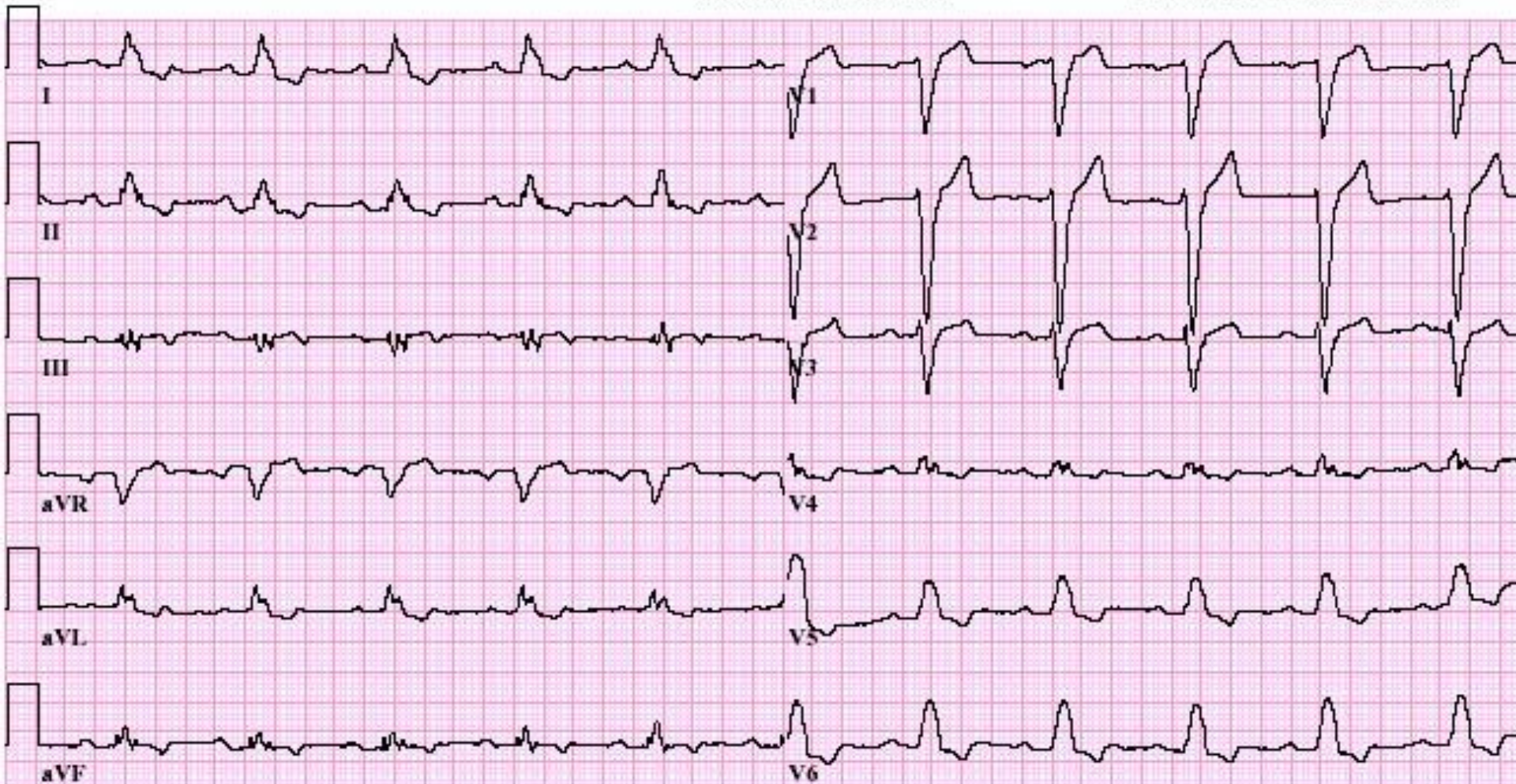
- Rechter bundeltakblok
 - compleet
 - incompleet
- Linker bundeltakblok
 - compleet
 - incompleet
- Linker anterior fasciculair blok
- Linker posterior fasciculair blok



Linker bundeltakblok

- QRS complex 0,12 sec of breder
- Breed QS complex in V1,
soms eerst r topje
- Brede R top in V6 of R-s-R complex

Linker bundeltakblok



Incompleet linker bundeltakblok

- De prikkel wordt vertraagd verder geleid over de linker bundeltak
- Geeft dezelfde ECG afwijkingen als bij compleet LBTB
- Echter de duur van het ECG complex is langer dan 0,10 sec maar minder dan 0,12 seconde !

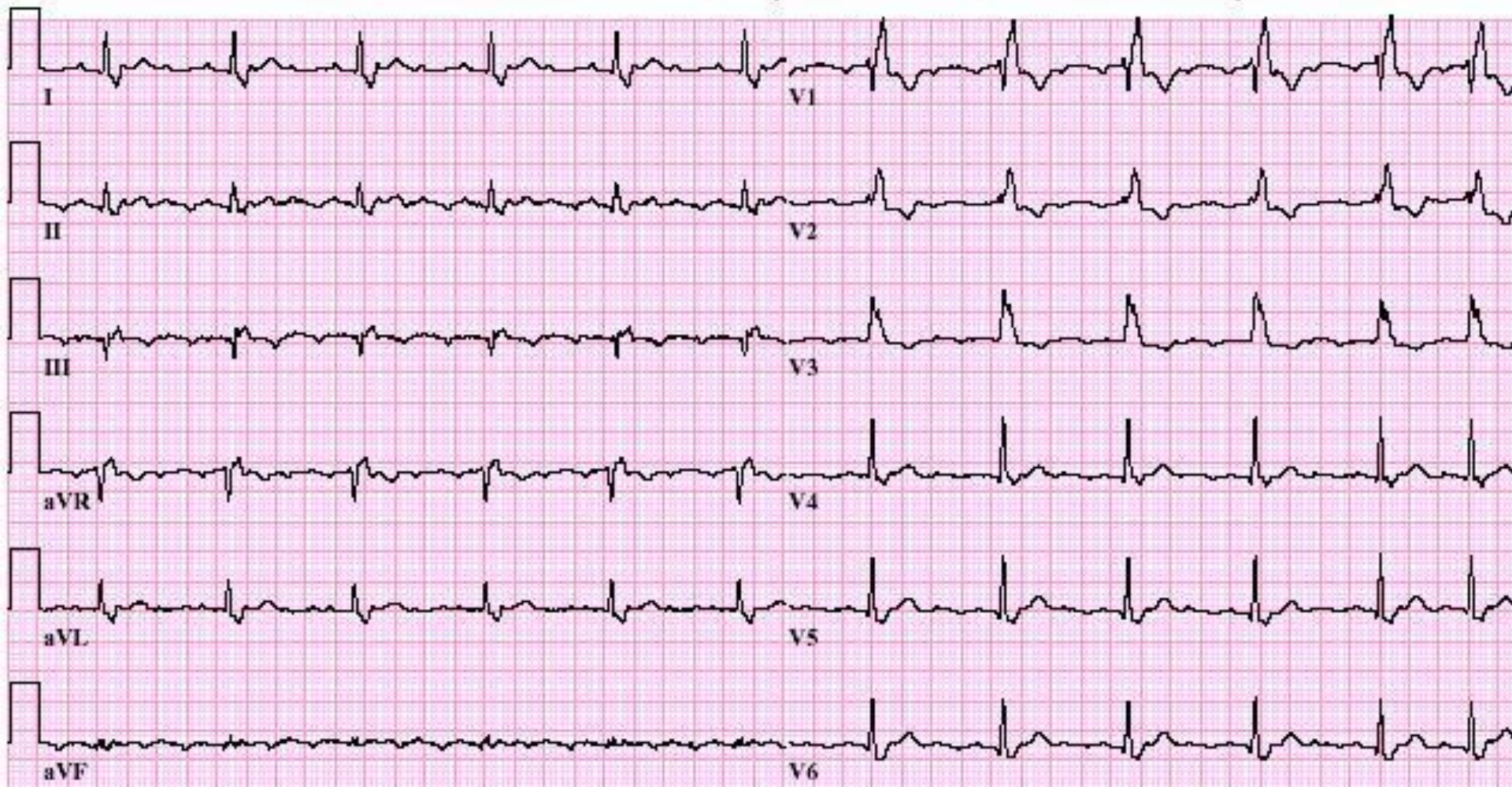
Oorzaken LBTB

- Coronair sclerose
- Rheumatische hartaandoeningen
- Hypertensieve hartaandoeningen
- Hypertrofie van linker ventrikel
- Septumdefecten
- Aortaklepvitia

Rechter bundeltakblok

- QRS complex 0,12 seconde of breder
- RSR' complex in afleiding V1
- QRS complex in V6 met verbrede S top

Rechter bundeltakblok



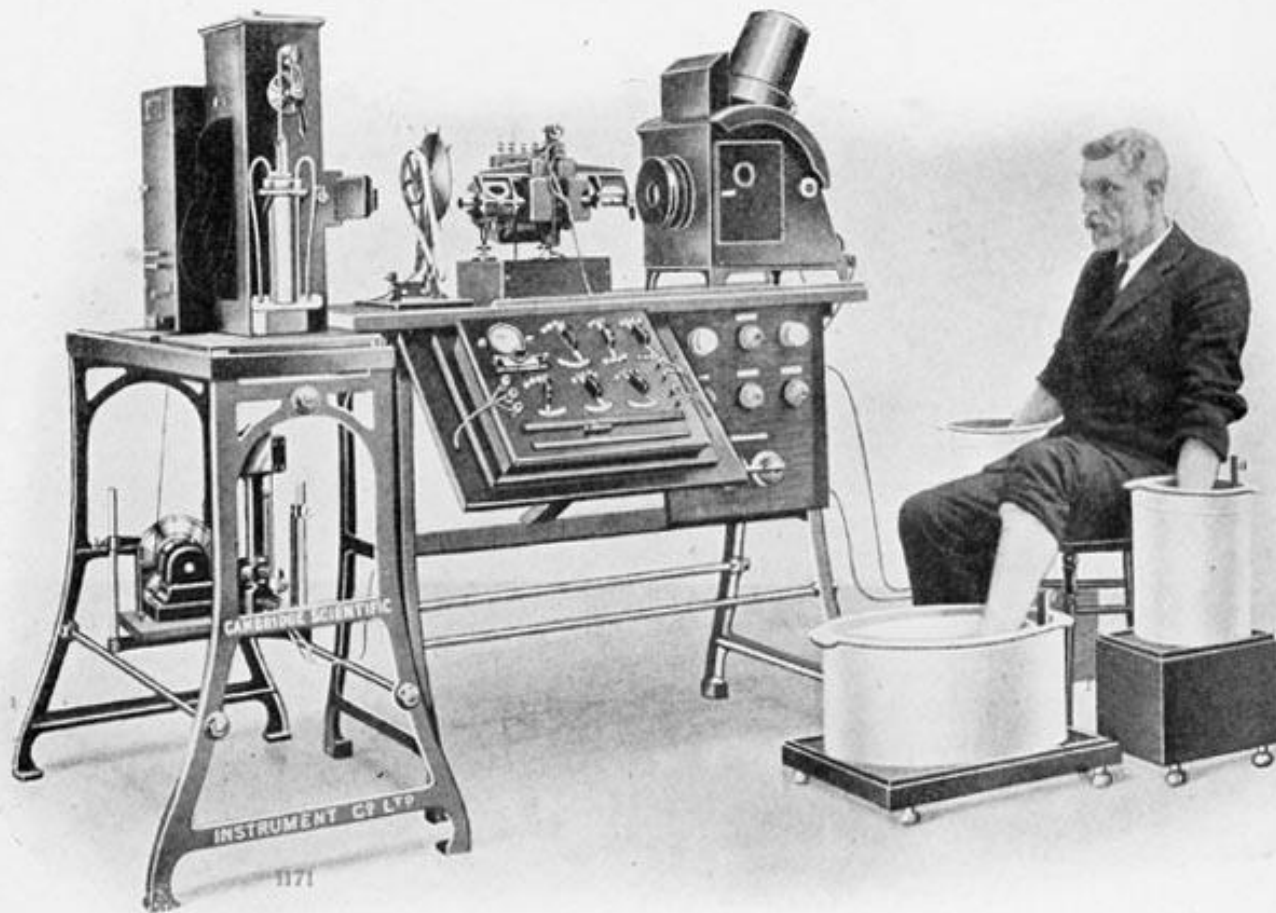
Incompleet rechter bundeltakblok

- De prikkel wordt traag verder geleid over de rechter bundeltak.
- Geeft dezelfde ECG afwijkingen als bij een compleet RBTB
- Het enige verschil is dat de duur van het QRS complex nu langer is dan 0,10 sec, maar minder dan 0,12 seconde !

Oorzaken RBTB

- Coronair sclerose
- ASD
- Longembolie
- Rechter ventrikel hypertrofie
- Hypertensieve hartaandoeningen
- Rheumatische hartaandoeningen

Bij 95% echter geen aantoonbare hartziekten !



PHOTOGRAPH OF A COMPLETE ELECTROCARDIOGRAPH, SHOWING THE MANNER IN WHICH THE ELECTRODES ARE ATTACHED TO THE PATIENT, IN THIS CASE THE HANDS AND ONE FOOT BEING IMMERSED IN JARS OF SALT SOLUTION

12-afleidingen E.C.G

Het standaard 12 afleidingen E.C.G

Voordelen

- Beoordeling volgens vaste parameters
- Wereldwijd uniformiteit van een onderzoek
- vergelijkingsmateriaal

12-afleidingen E.C.G

Standaard E.C.G

6 extremitetafleidingen

- *Bipolaire standaard afleidingen I, II, III*
- *Unipolaire extremitetsafleidingen AVR, AVL en AVF*

6 pre-cordiale afleidingen

- *V1 t/m V6*

6 extremitetenafleidingen

Onderverdeeld in 2 groepen

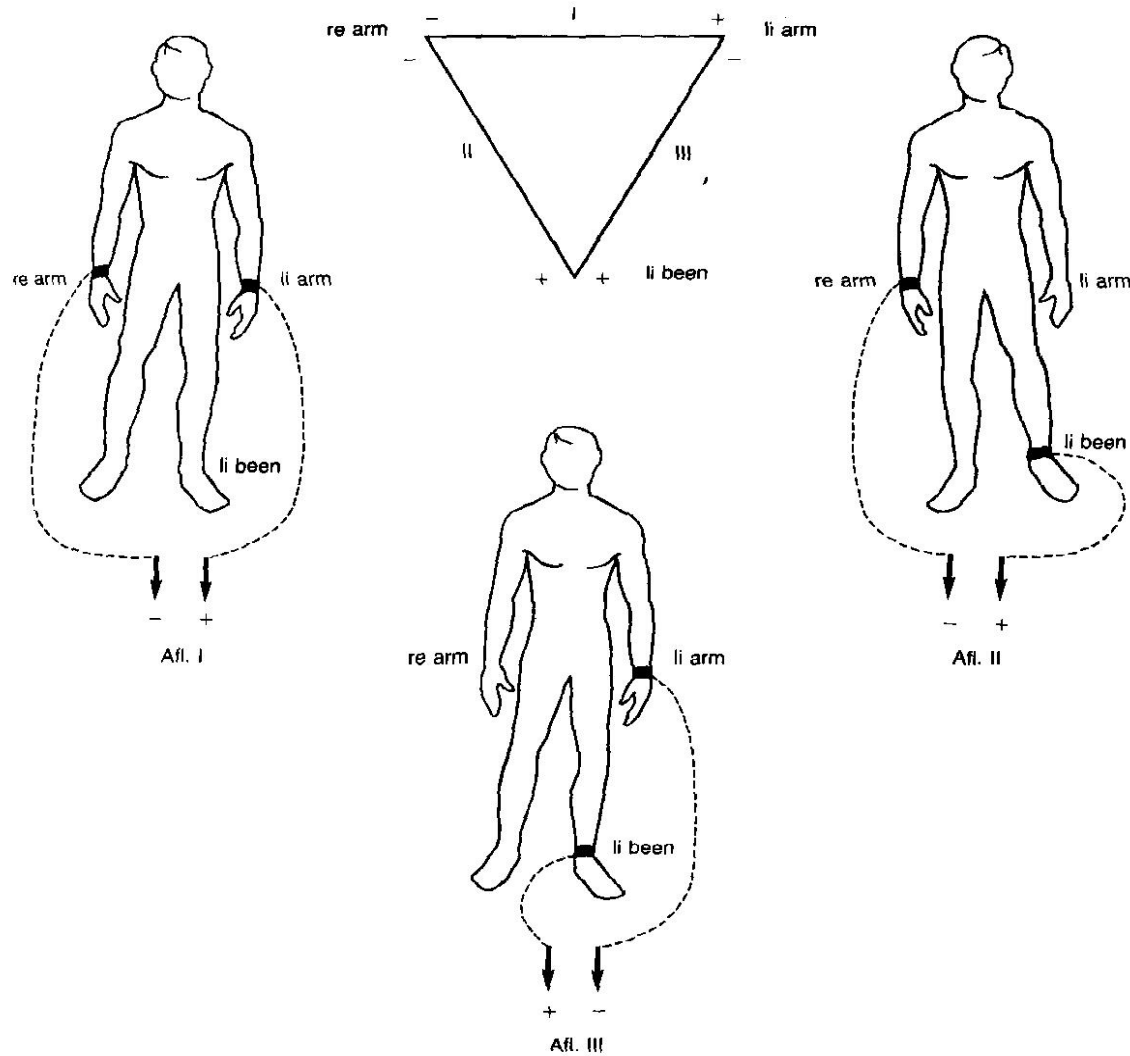
- Standaard afleidingen volgens einthoven
- Afgeleide standaard afleidingen volgens Goldberger

Standaardafl. Eindhoven

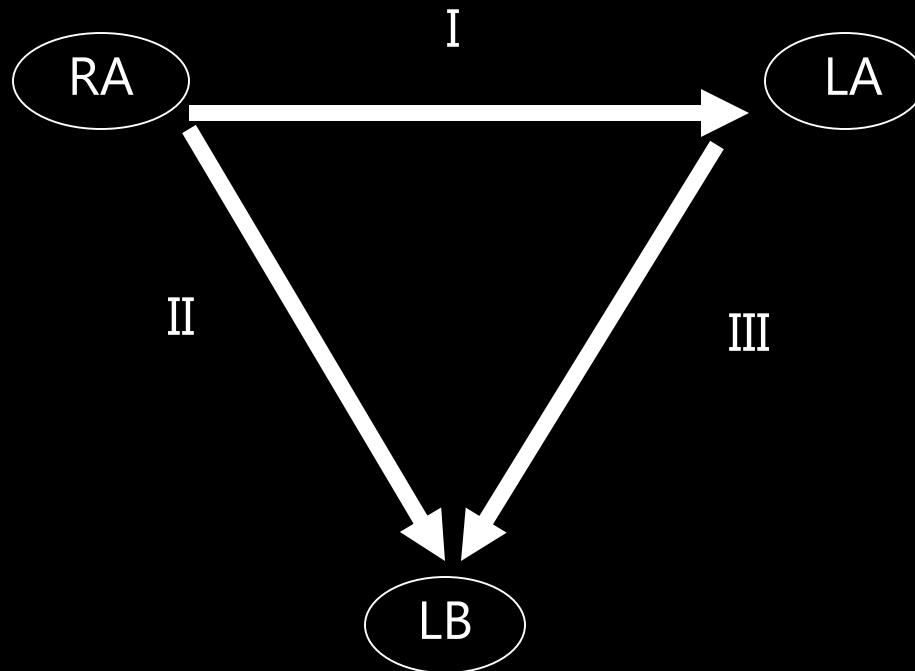
Bi-polair

3 afzonderlijke afleidingen

- Afleiding I → re-arm en li-arm
- Afleiding II → re-arm en li-been
- Afleiding III → li-arm en li-been



Schematische weergave



Standaardafl. Goldberger

3 afzonderlijke afleidingen

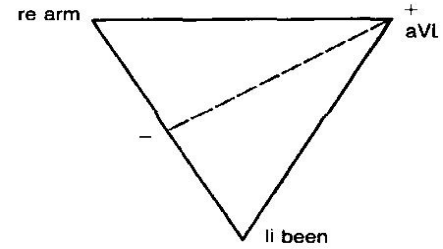
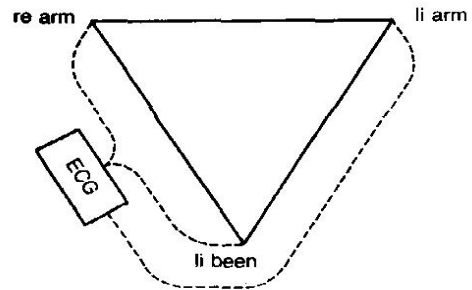
- AVR: re-arm (+) en gemiddelde li-arm en li-been (-)
- AVL: li-arm (+) en gemiddelde re-arm en li-been (-)
- AVF: li-been (+) en gemiddelde re-arm en li-arm (-)

A= augmented (versterkt)

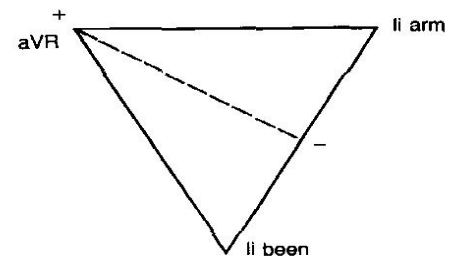
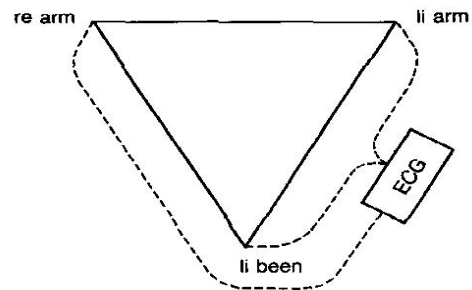
V=voltage

R= right L=left F=foot

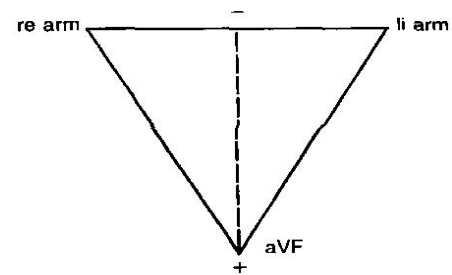
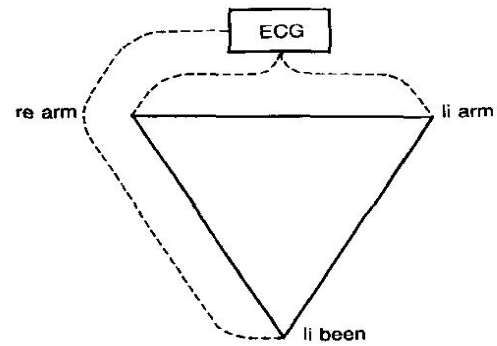
a



b

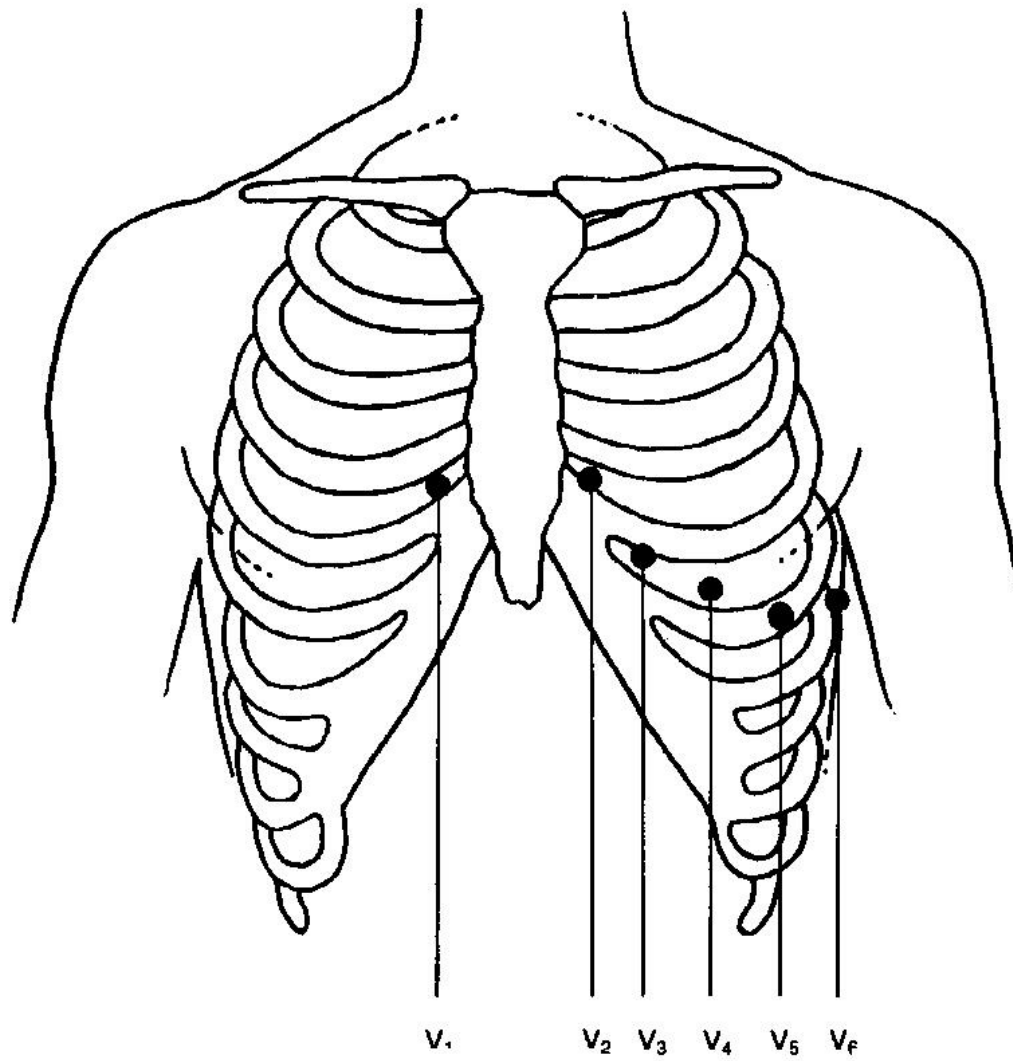


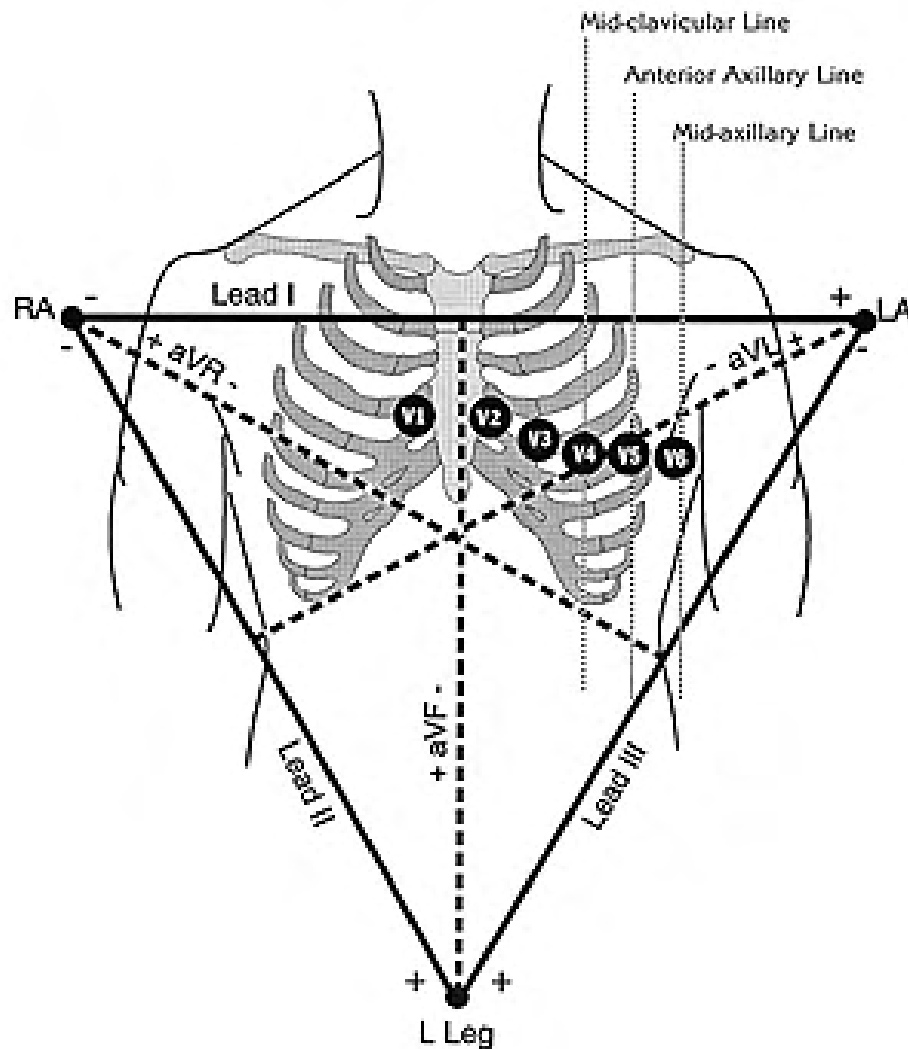
c



De unipolaire precordiale afleidingen volgens Wilson

- V1 4^{de} IC rechts naast sternum
- V2 4^{de} IC links naast sternum
- V3 midden tussen V2 en V4
- V4 5^{de} IC midclaviculair links
- V5 voorste axillairlijn links zelfde hoogte als V4
- V6 mid axillairlijn links zelfde hoogte als V4





Schematische
weergave

Richting Extremiteten afleidingen:

- Meten in de lengterichting
- Bekijken het frontale vlak

ECG plakken

- Extremiteten
 - Rood rechter arm
 - Geel linker arm
 - Groen linker been
 - Zwart rechter been

ECG plakken

■ V afleidingen

- Rood V1
- Geel V2
- Groen V3
- Bruin V4
- Zwart V5
- Paars V6

12-JUN-1963 (39 yr)

Female

Loc:23

Vent. rate	81	BPM
PR interval	120	ms
QRS duration	80	ms
QT/QTc	376/436	ms
P-R-T axes	81 80	73

*** Leeftijds en geslacht specifieke ECG analyse ***

Normaal sinusritme

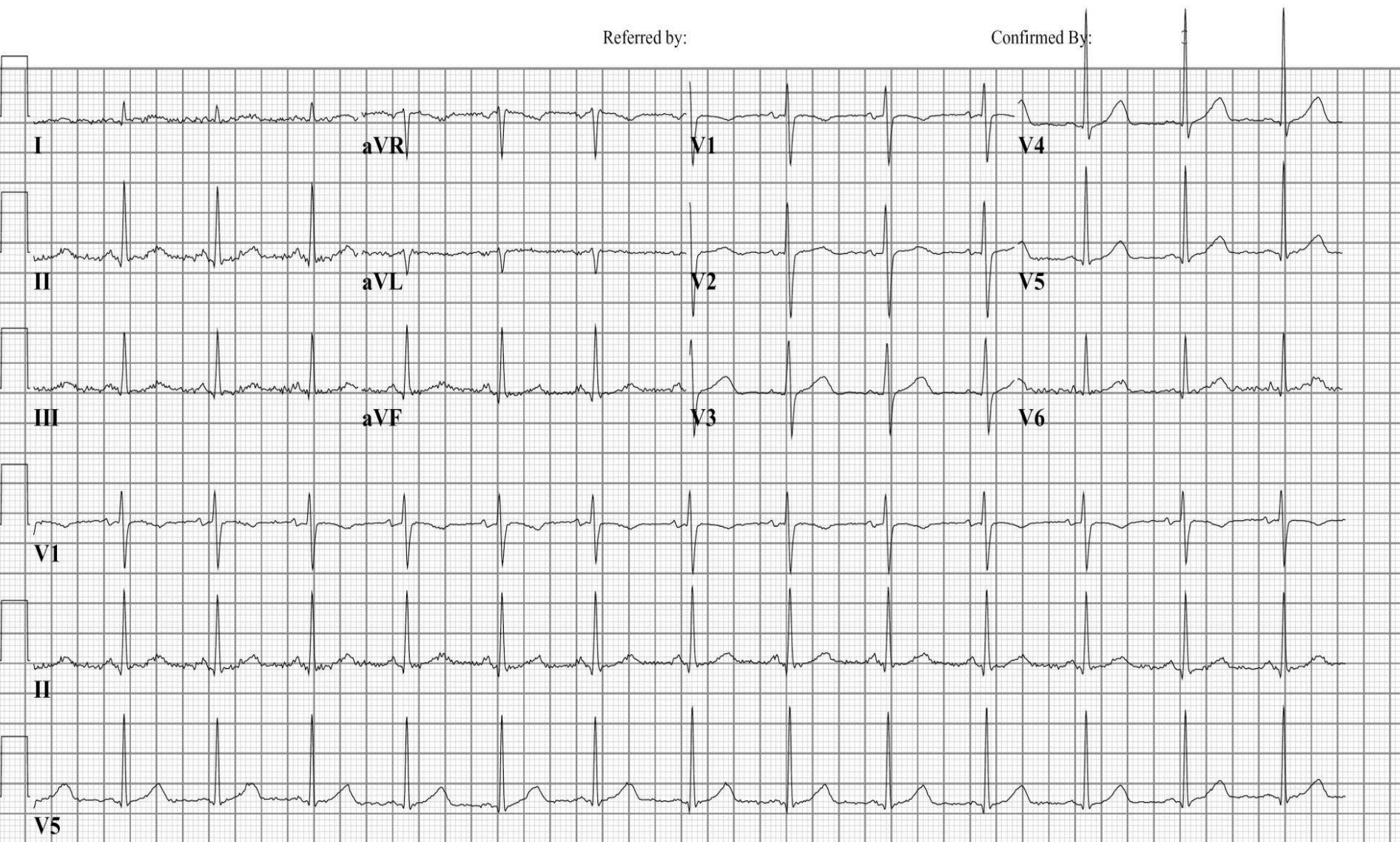
Normaal ECG

Geen oud ECG aanwezig

Technician:

Referred by:

Confirmed By:



**Systematische beoordeling
van het
standaard E.C.G**

10 punten systeem

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. Gegevens | 6. Geleidingsintervallen |
| 2. Ritme | 7. ORS-complex |
| 3. Hartfrequentie | 8. St-segment |
| 4. Elektrische hartas | 9. T-top |
| 5. P-top | 10. Conclusie |

1. Gegevens

- ijk en papiersnelheid
- Patiëntengegevens. De juiste naam, geboortedatum, patiënten nummer
- Datum en tijd
- Aanvullende gegevens: lengte, gewicht, medicatiegebruik, houding, klachten

2. Ritme

- Regulair of irregulair
- Oorsprong van het ritme
- Ritme op basis van P-top (sinusknoop)
- Escape ritme (geen P-top)
- Fibrillatie of fluttergolven

3. hartfrequentie

- Normaal
- Bradycardie
- tachycardie

4. Elektrische hartas

- Normaal – linkeras-rechteras-extreme
- Kijken naar afleiding I en AVF
- Normaal:QRS I positief AVF positief
- Li-as: QRS I positief AVF negatief
- Re-as:QRS I negatief AVF positief
- Extreme as: I negatief AVF negatief

5. P-top

- Weerspiegeling van de atriumontlading
- Best bekeken in afleiding II en V1
- Normale P-top in II: amplitude $< 2,5$ mm
duur: $< 0,12$ sec
- Normale P-top in V1: bifasisch



6. Geleidingsintervallen

- Pr-interval: 0,12 sec en 0,22 sec
 - >0,12 sec → AV-geleiding
 - <0,12 sec → WPW-syndroom
- QRS-duur: <120 ms
 - >120ms → Bundeltakblok
- QT: afhankelijk van freq.
Lange QT → medicamenteus, electrolyten stoornis, intracraniële drukverhoging

7. ORS-complex

- Weerspiegeling activatie golf ventrikels
- Best bekeken in: I, II, III, AVL, AVF
- Duur
- Amplitude
- Aanwezigheid pathologische Q's

8. St-segment

- Repolarisatiefase van de cellen
- Iso-elektrisch (basislijn)
- ST Elevatie: acute fase myocardinfarct, pericarditis

9. T-top

- Repolarisatie ventrikel
- Normaal: meestal in alle afleidingen positief, waar hoofdzaak van het QRS positief is
- III, AVL en V1 mag negatieve T
- Aanwezigheid pathologische T-top:
 - vlak → $<0,5$ mm
 - negatief → $>0,5$ mm
- St-depressie:myocardischemie, geleidingsstoornissen,ventrikelhypertrofie, digitalisgebruik, tachycardieën.

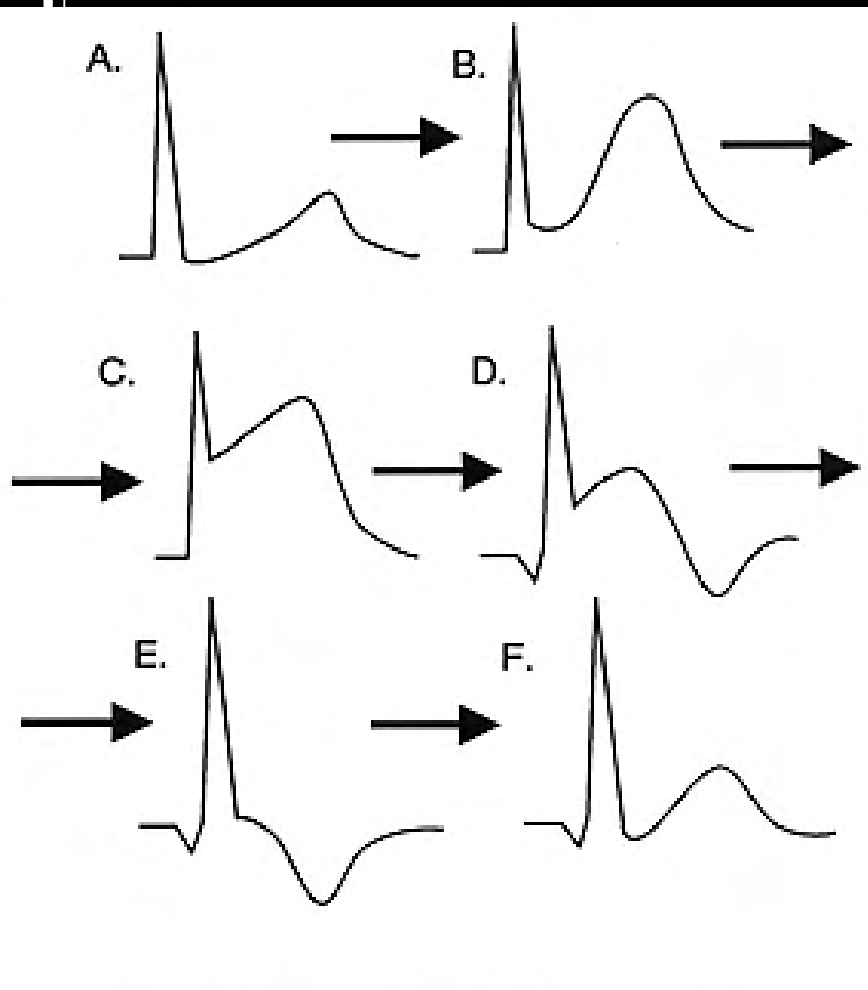
10. Conclusie

- Alles de revue laten passeren
- Abnormale waarnemingen noteren
- Bijzonderheden meenemen
- Diagnose

Myocard ischaemie

Belangrijk: vroegtijdige herkenning

- Afwijkingen in het ST-segment (elevatie, depressie)
- Afwijkingen in de T-top (spitse hoge T-toppen)

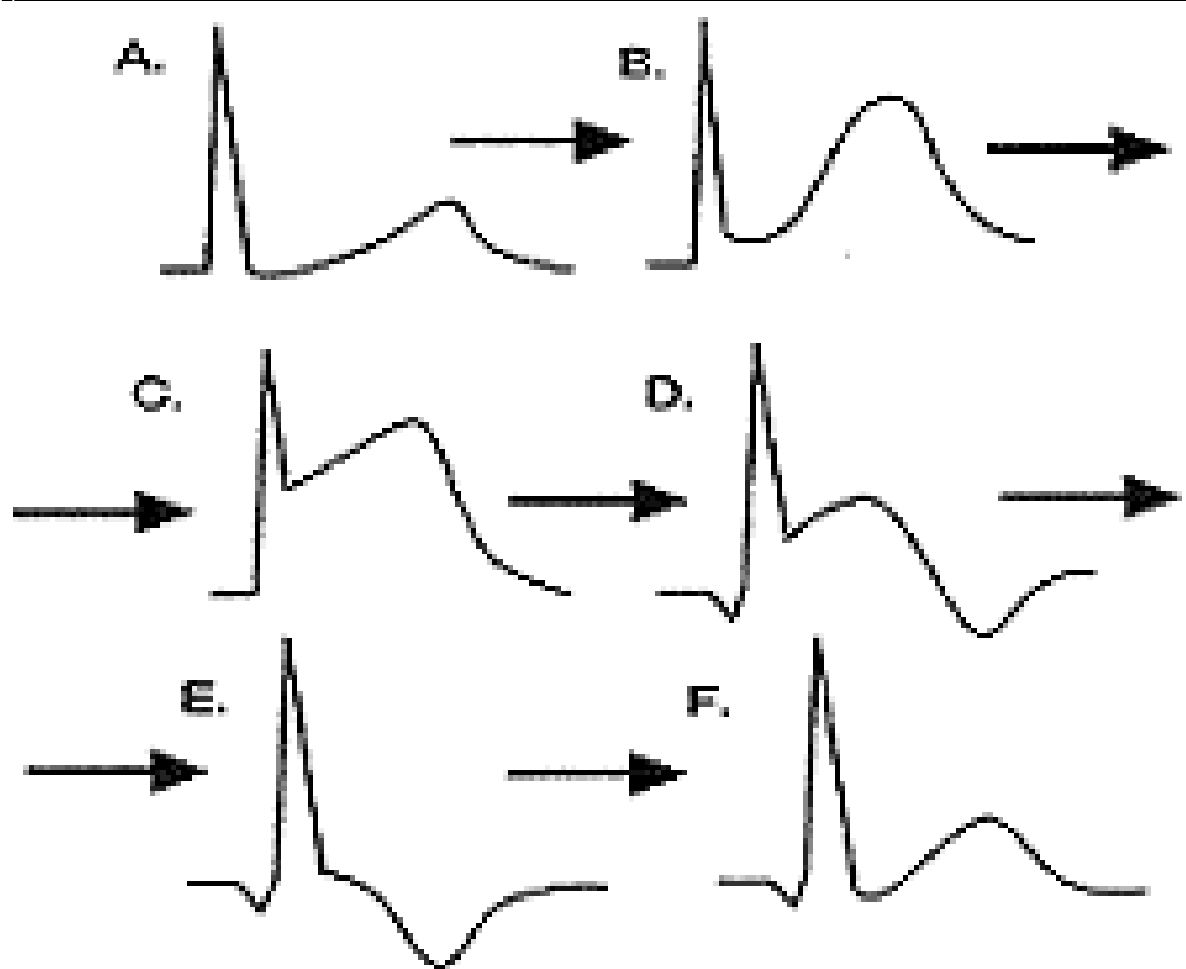


minuten:

- Hyperacute T toppen.
- ST-elevatie

uren:

- ST-elevatie
- Negatieve T toppen



evolutie van AMI

uren en dagen:

➤ Pathologische
Q golven.

ECG veranderingen

Bij OAP:

St depressies

T-top omkering

Aritmieën

tachycardie / PVC / ventriculaire
aritmieën

ECG veranderingen

Bij acuut myocardinfarkt:

St elevaties in de afleidingen over het
Infarktgebied

St depressies in de reciproke afleidingen

Grote en brede T-toppen in de afleidingen
over het infarktgebied

Aritmieën (tachycardie / PVC / ventriculaire
aritmieën)

ECG veranderingen

Bij recent myocardinfarkt:

Q-top pathologie (na enkele uren / dagen)

St segment afwijkingen nemen geleidelijk af (na enkele uren / dagen)

Omkering T-top

Bij oud myocardinfarkt: Q-top pathologie

Plaats van het infarct

Geografie van het E.C.G

- Anterior → Voorwand
- Inferior → Onderwand
- Posterior → Achterwand
- Lateraal → Zijkant
- Septaal → Septum
- Apicaal → Hartpunt

Achterwand

**Hoge R in V1, V2
spiegelbeeld**

Voorwand

Q in V1 t/m V4

Septaal

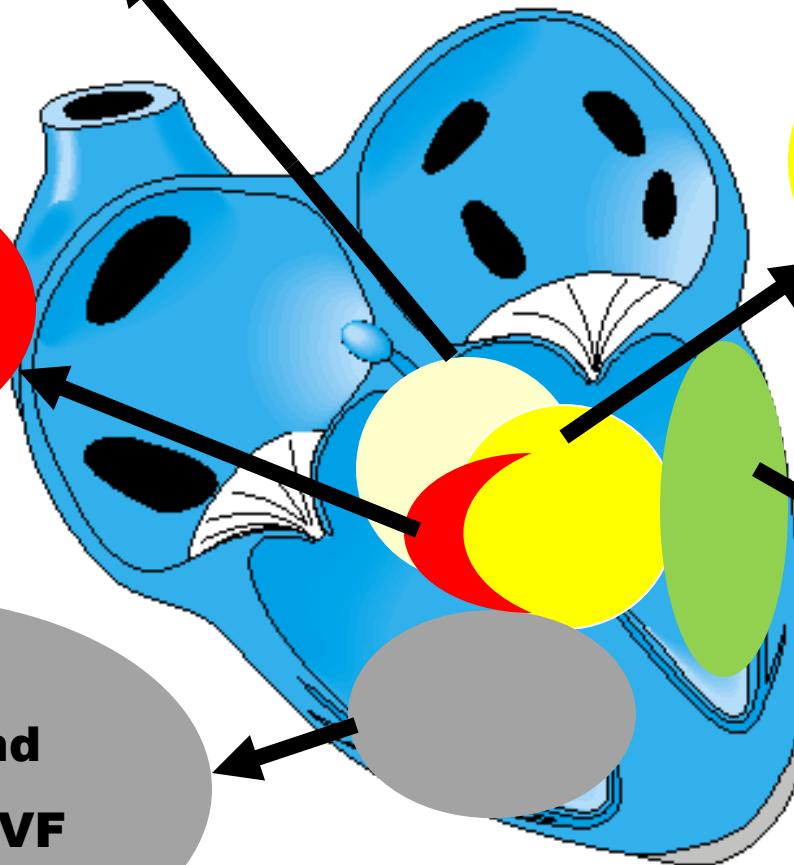
Q in V1,V2

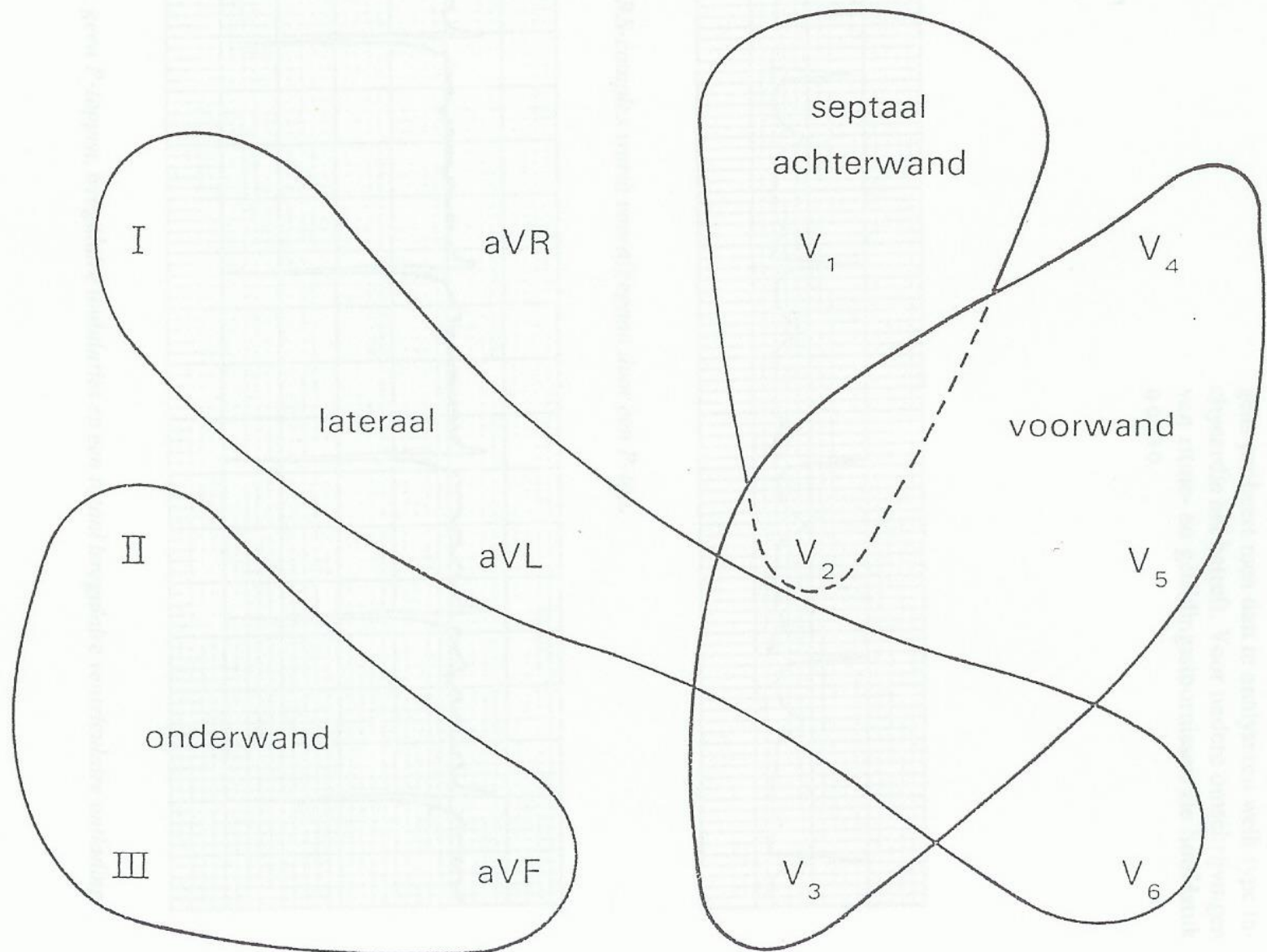
Lateraal

Q in I, AVL, V6

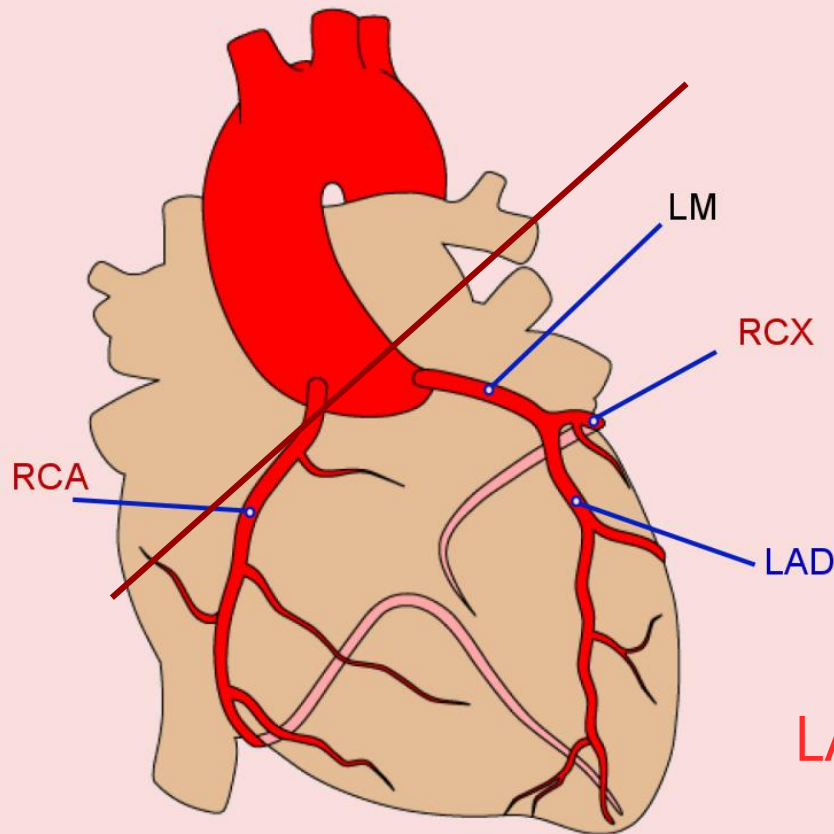
Onderwand

Q in II,III,AVF





De coronair arterien



RCA: rechter
coronair arterie

LM: left main , hoofdstam

RCX: ramus circumflexus

LAD: Left Anterior Descending' arterie

RCA rechter coronair arterie

- Sinusknooparterie voor sinusknoop
- Gehele rechterventrikel
- AV-junctie gebied
- Achterste papillair spier
- Klein deel ventrikelseptum

LCA Linker coronair arterie = hoofdstam

- LAD (ramus descendens anterior)
 - Diagonale takken naar apex
 - Septumtakken voor ventrikelseptum
- CX (ramus circumflexus)
 - Linker atrium en ventrikel
 - MO takken voor zijkant & achterkant van linkerventrikel

DUS LCA

- Voor, zij en achterkant linkerventrikel !!!
- Ventrikelseptum
- Bundeltakken
- Voorste papillairspier

Hulp bij het lokaliseren van een myocardinfarct

lokalisatie	ECG kenmerken	kransslagvat
voorwand (anterior)	ST elevatie in V1-V6	LAD
Septaal	QS in V1,V2, geen septum Q in V5,V6	LAD
lateraal	ST elevatie in I, AVL, V6	LAD
onderwand (inferior)	ST elevatie in II, III, AVF	RCA (80%) óf RCX (20%)
achterwand (posterior)	ST depressie in V1-V3 > 2mm (gespiegeld), hoge R in V1-V3	RCX
onderwand met rechterventrikel	ST elevatie II, III, AVL én V4R	RCA

Indeling naar uitbreiding in lagen van de hartspier

Van binnen naar buiten bezien, bestaat de hartspier uit de lagen

endocard – myocard – epicard – pericard

Transmuraal-intramuraal-subendocardiaal

- *Transmuraal (vanaf het endocard tot aan het epicard)STEMI !*
- *Intramuraal (wordt in z'n geheel omgeven door gezond weefsel in de wand van de ventrikel)*
- *Subendocardiaal (beperkt zich tot de binnenwand van de ventrikel.)*
Komt meestal voor bij 3 VD.

