

Geleidingstoornissen Amstel academie

Pieter Postema

Auteurs:

- Jonas de Jong
- Ivo van der Bilt
- Pieter Postema
- Joris de Groot
- Renee van der Brink
- Tymen Keller

Illustraties:

- Rob Kreuger
- Bart Duineveld

Met dank aan:

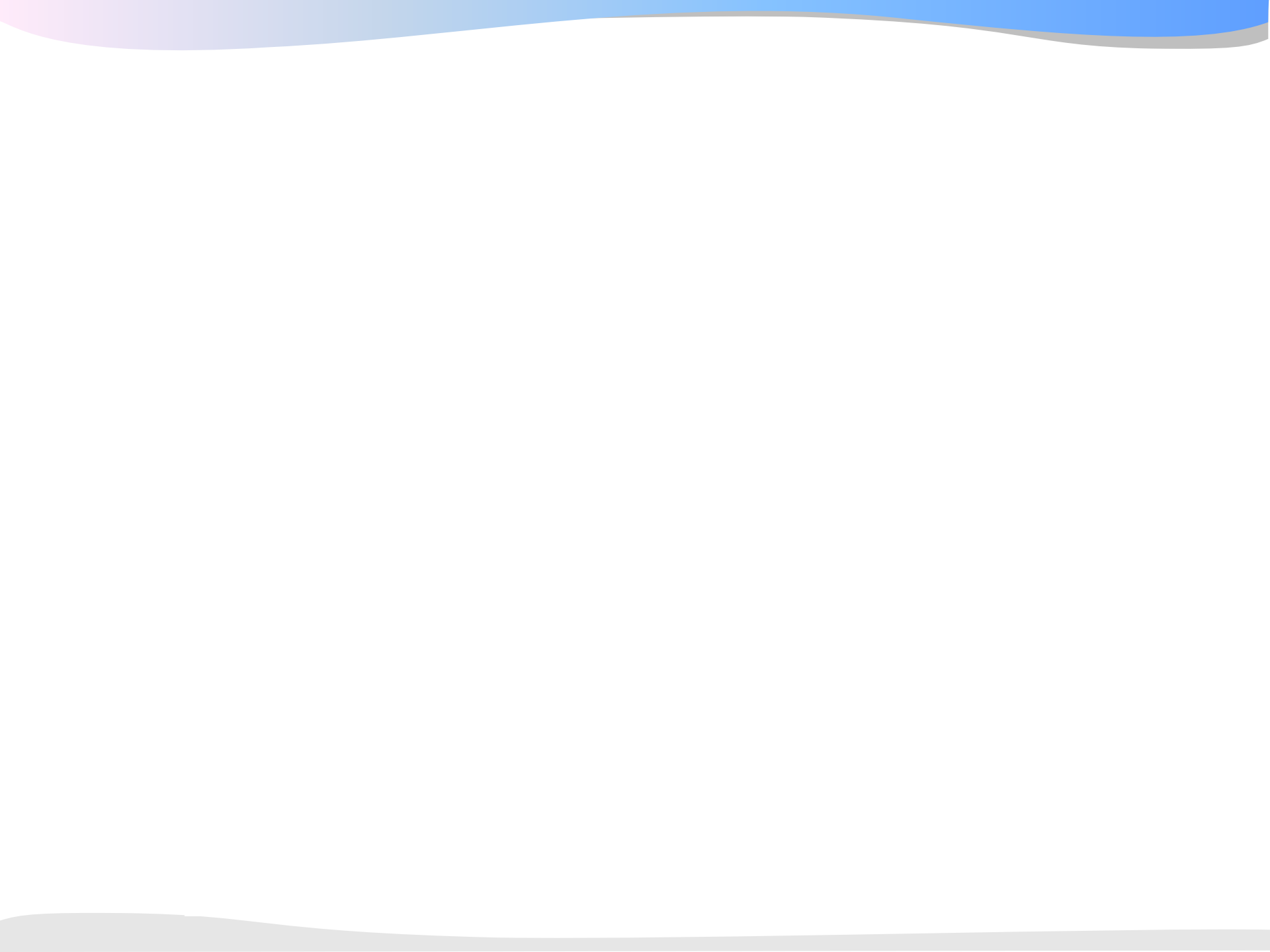
- Prof. Arthur Wilde
- Dr. Rudolph Koster

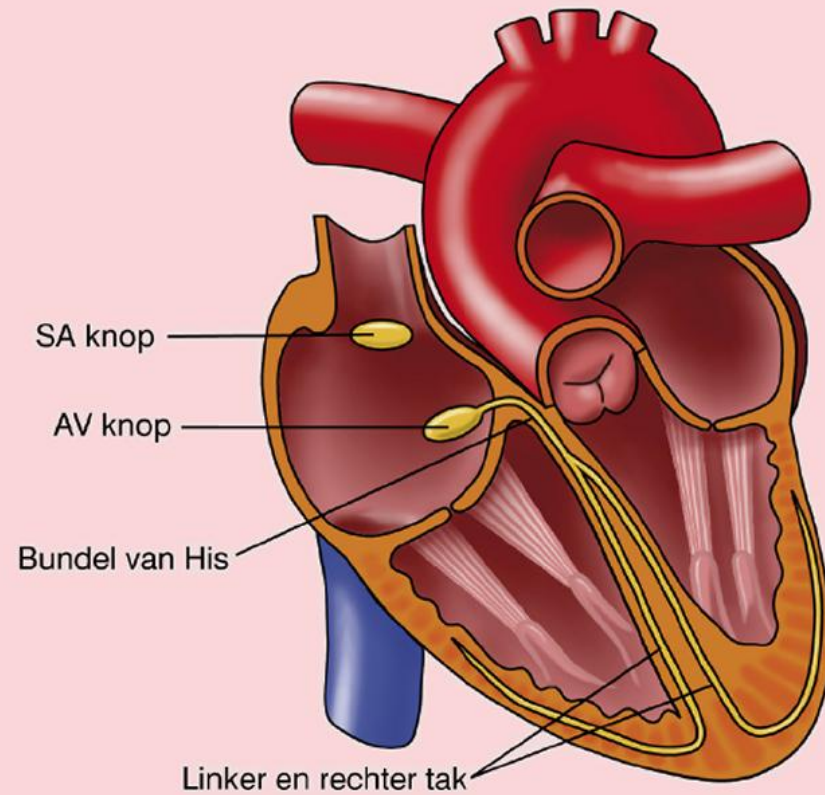
Boeken:

- Wellens: *The ECG in Emergency Decision Making*
- Garcia / Miller: *Arrhythmia Recognition*
- *Braunwald Heart Disease*

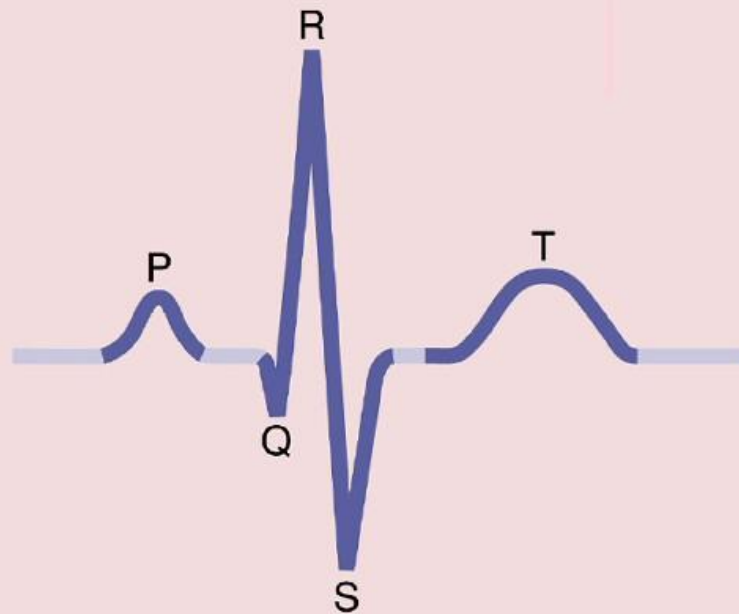
Internet:

- www.ecgpedia.org

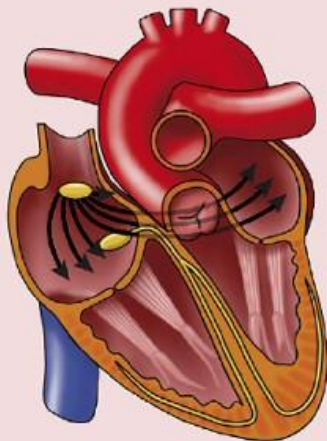




Het geleidingssysteem zorgt voor de verspreiding van het elektrische signaal door het hart

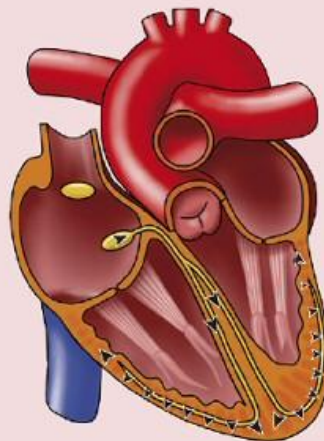


P golf



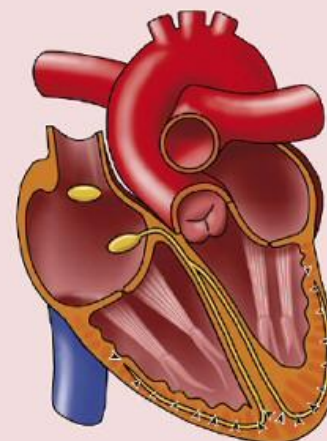
Activatie van
het atrium

QRS complex



Activatie van
de ventrikels

T golf



Herstel golf

SYSTEMATISCHE BEOORDELING

Systematische beoordeling

- Kijk nooit eerst naar de pathologie!
- **ALTIJD** systematisch beoordelen!
- U mist belangrijke punten als u dat niet doet!

Systematische beoordeling

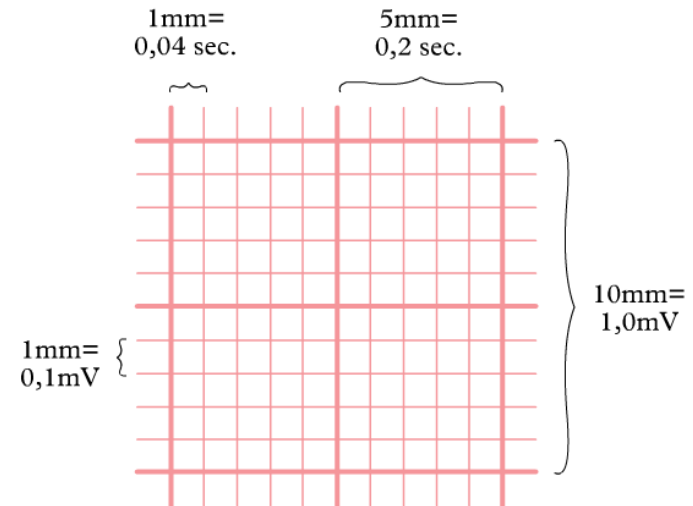
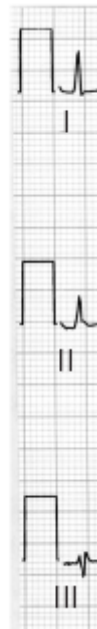
- Algemene kenmerken
 1. Ritme
 2. Frequentie
 3. Geleidingstijden
 4. Hartas
 5. P top morfologie
 6. QRS morfologie
 7. ST morfologie
- Vergelijking met oud ECG
- Conclusie

Algemene kenmerken

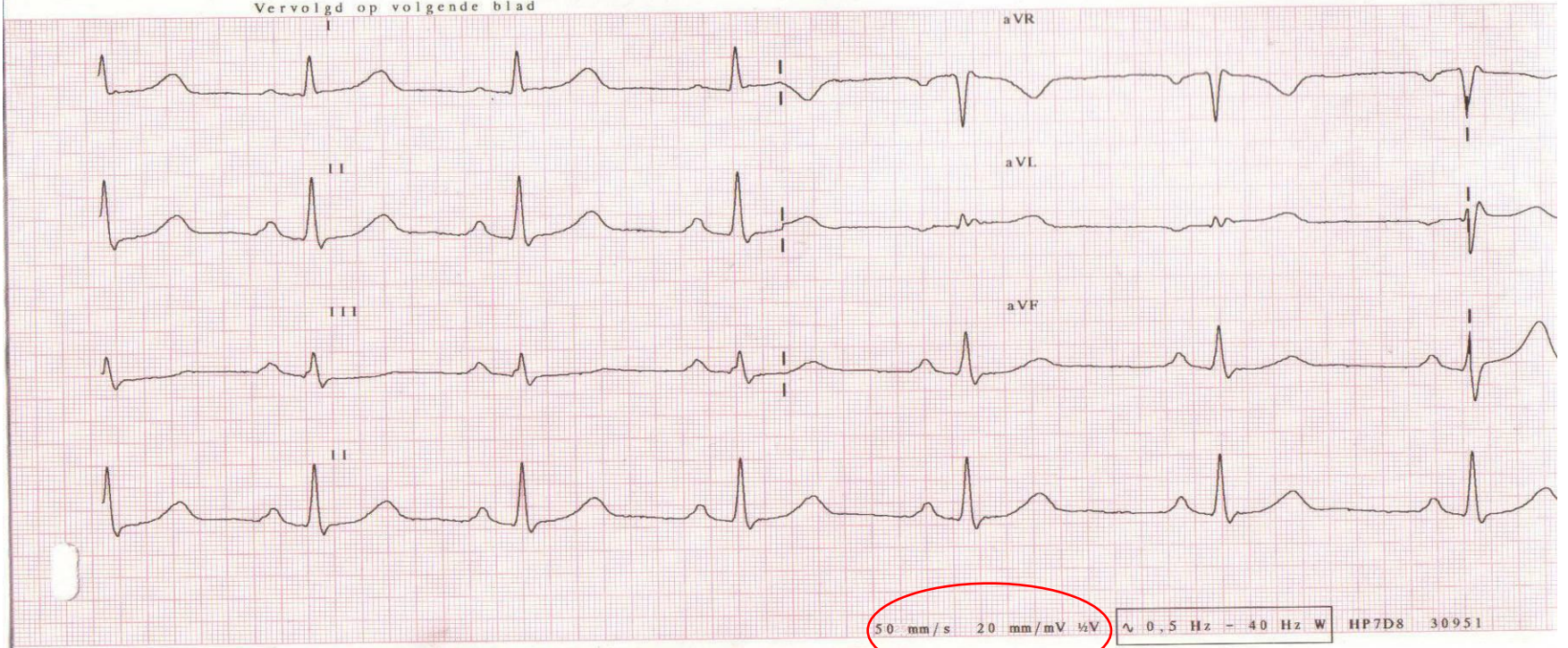
Naam patient, leeftijd, datum, tijdstip, papier
snelheid, gevoeligheid

25mm/s 10mm/mV 40Hz 005E 12SL 233 CID: 10

Page 1 of 1



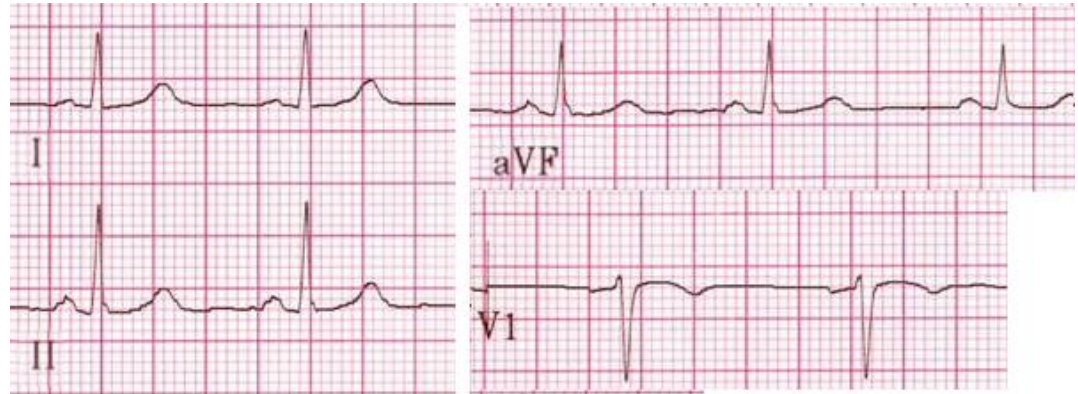
Vervolgd op volgende blad

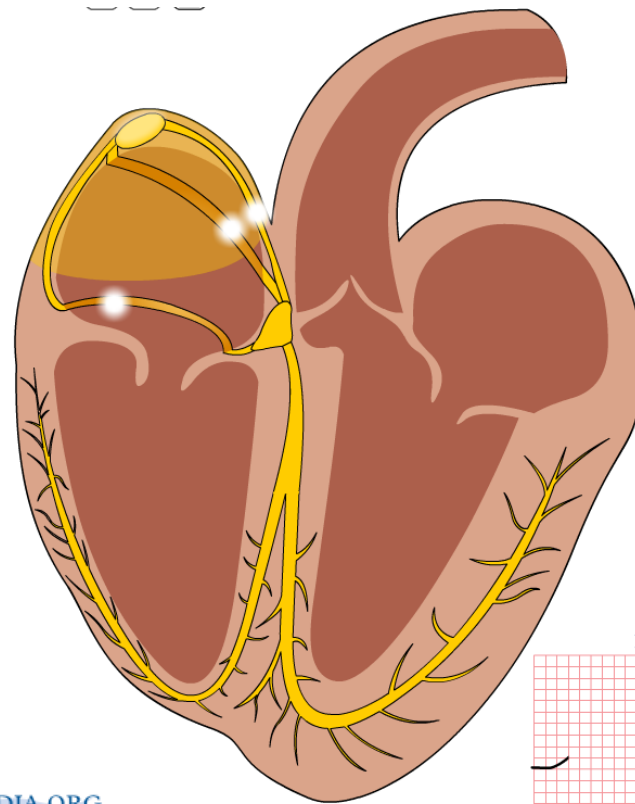
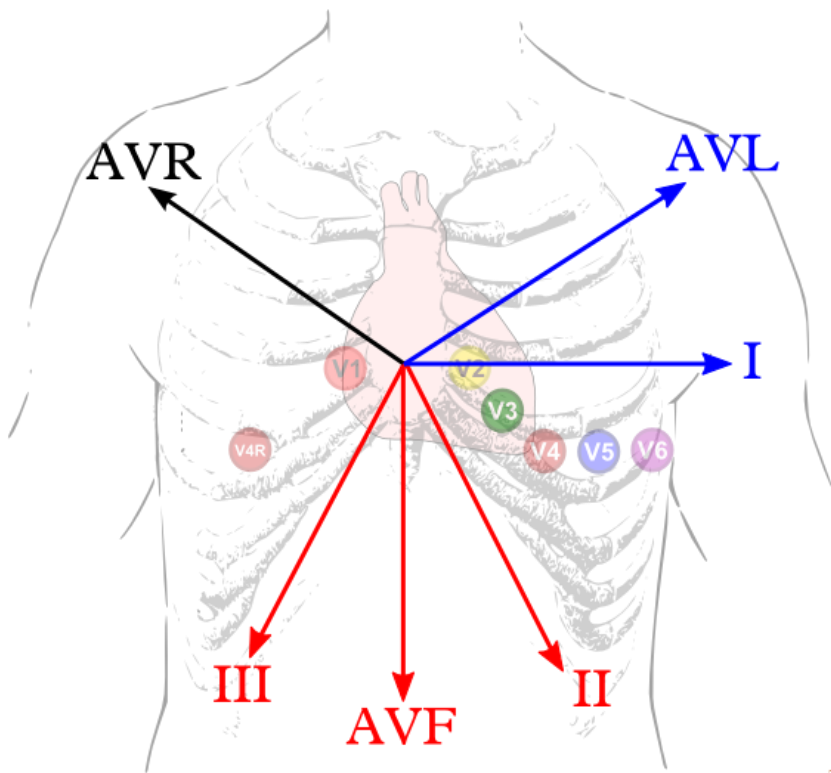


1 Ritme

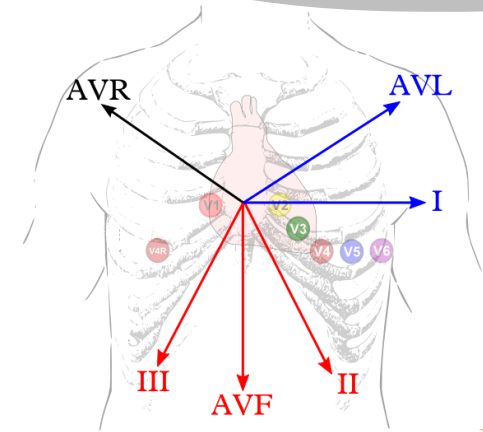
Eigenschappen van sinusritme (=normaal)

- Een p top (boezemcontractie) gaat vooraf aan het QRS complex
- Op iedere p top volgt een QRS complex
- Het ritme is regelmatig, maar varieert licht met de ademhaling
- De frequentie ligt tussen de 60 en 100 / minuut.
- De p top is positief in II en AVF, en bifasisch in V1, en negatief in AVR



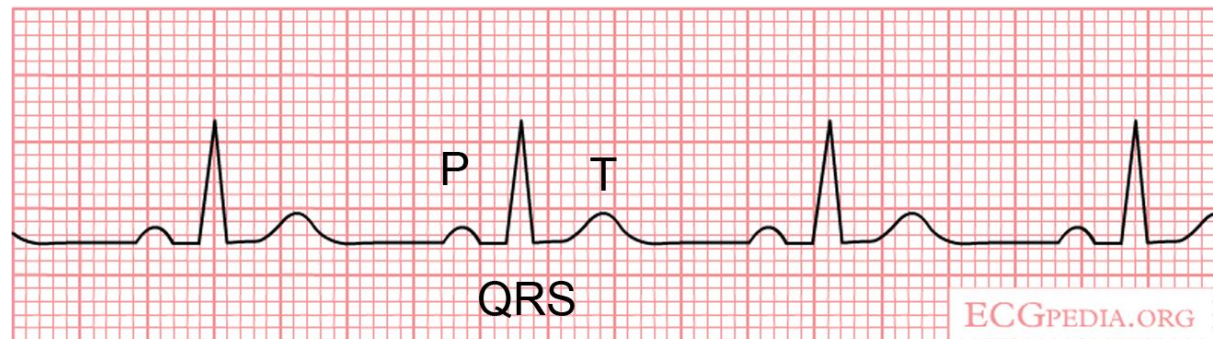


Sinus ritme



ECGPEDIA.ORG

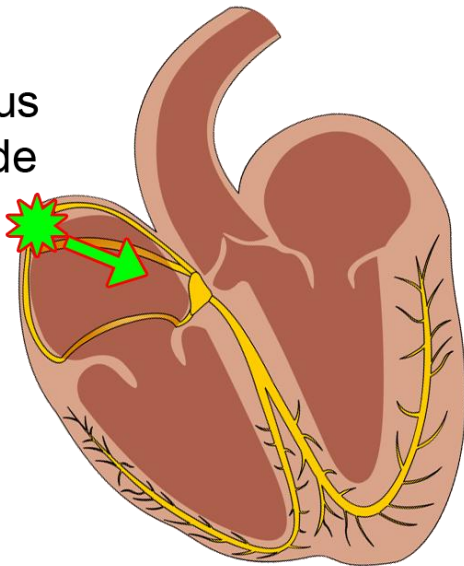
regular sinus P precedes every QRS complex, 60-100 bpm



Norm

ECGPEDIA.ORG

sinus
node



Sinusritme - ritme vanuit sinusknop, regelmatig 60-100 bpm, elk QRS-complex wordt vooraf gegaan door een P-top (+ in I,II,AVF / - in aVR), PQ 120 - 200 msec

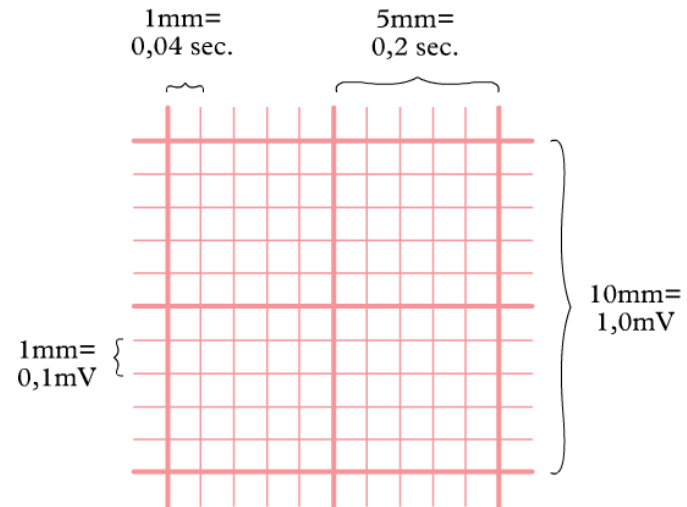
2 Frequentie

300/aantal grote hokjes (200ms) tussen 2 R/P toppen.

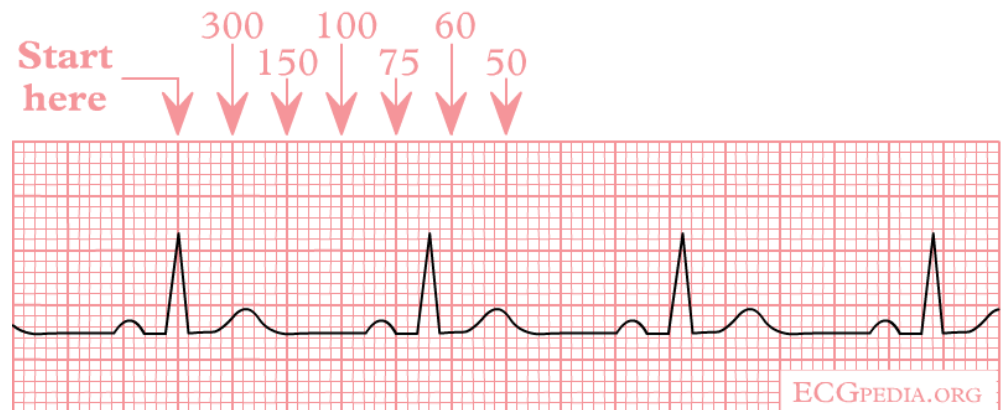
De hartfrequentie wordt beïnvloed door:

Het autonome zenuwstelsel

De vulling van het hart



ECGPEDIA.ORG



ECGPEDIA.ORG

3 Geleidingstijden

PQ tijd tussen 0.12 en 0.20 seconde

- te kort → WPW
- te lang → AV blok

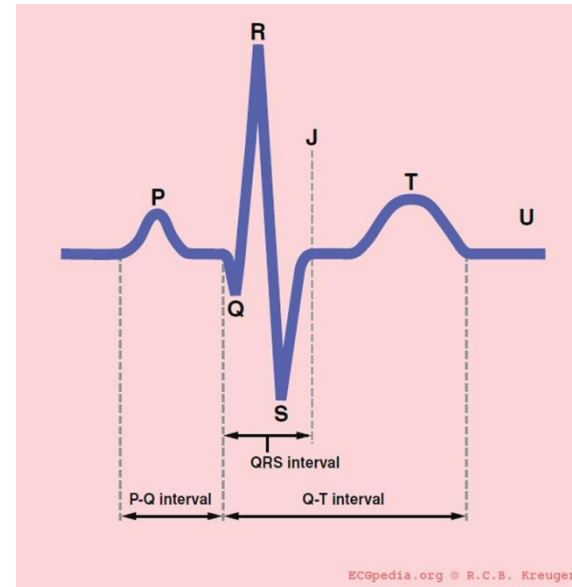
QRS duur \leq 0.10-0.12 seconde

Te lang → LBTB / RBTB

QTc tijd = repolarisatie

Mannen < 440-450ms

Vrouwen < 450-470ms

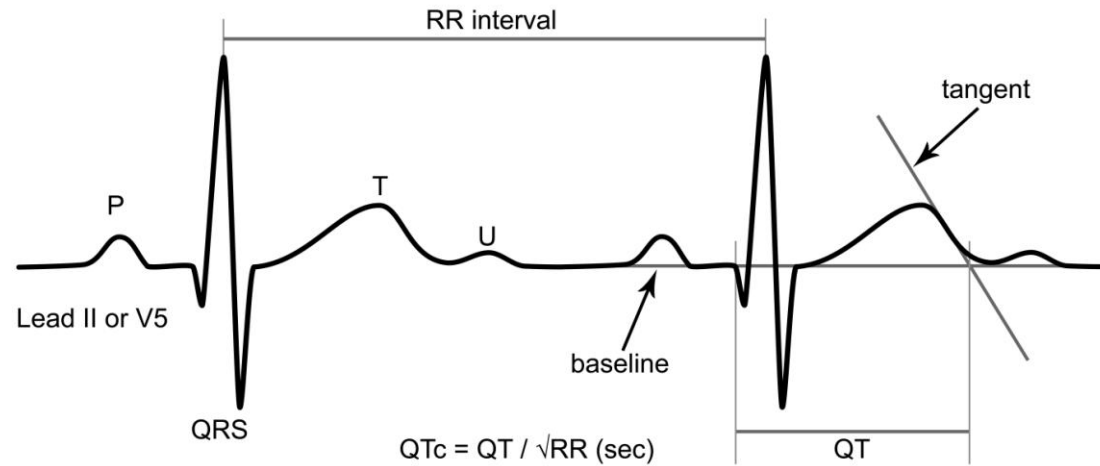


Check de QT tijd die de computer uitrekent!

Verlengde QTc tijd geeft verhoogd risico op plotse dood. Met name > 480 ms.

Dan geen QTc verlengende medicatie, oa:

- Sotalol
- Amiodarone
- Erythromycine
- Clarithromycine
- Haldol



$$QTc = \frac{QT}{\sqrt{RR \text{ interval (sec)}}}$$

Zie www.torsades.org

Computer?

Vent. rate	72	BPM
PR interval	180	ms
QRS duration	118	ms
QT/QTc	428/468	ms
P-R-T axes	-70 9	1

Geen leeftijd ingevoerd, 50 jaar oud verondersteld t.b.v. ECG analyse
Sinus of ectopisch atriaal ritme ~ P as (-45,135)
Niet specifieke IVCD ~ QRSd >110ms, geen LBTB/RBTB
Inferior infarct, leeftijd onbepaald ~ Q>35ms, II III aVF
Waarschijnlijk anterolateraal infarct, oud ~ Q >30ms, abnormaal ST-T, V2-V6

Technician:
Test ind:

Standard 12 Lead Report ~ Interpretatie onzeker
No Severity Defined
Vergeleken met ECG van 07-MAR-2007 11:18,
Huidig onbepaald ritme belet ritmevergelijking; vereist correctie

Referred by:

(no data)

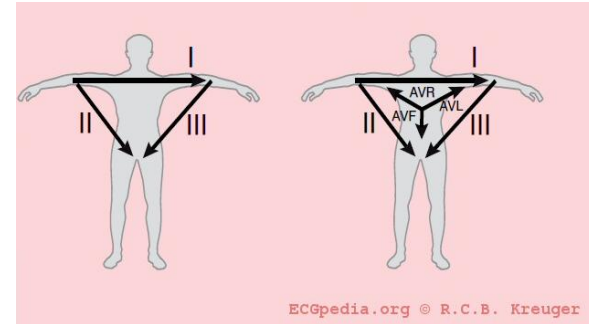
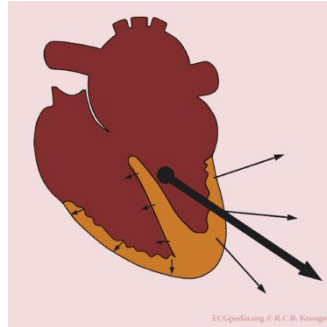
Geen leeftijd ingevoerd, 50 jaar oud verondersteld t.b.v. ECG analyse
Sinus of ectopisch atriaal ritme ~ P as (-45,135)
Niet specifieke IVCD ~ QRSd >110ms, geen LBTB/RBTB
Inferior infarct, leeftijd onbepaald ~ Q>35ms, II III aVF
Waarschijnlijk anterolateraal infarct, oud ~ Q >30ms, abnormaal ST-T, V2-V6

Standard 12 Lead Report ~ Interpretatie onzeker
No Severity Defined
Vergeleken met ECG van 07-MAR-2007 11:18,
Huidig onbepaald ritme belet ritmevergelijking; vereist correctie

Dat moet je dus zelf kunnen !

4 Hartas

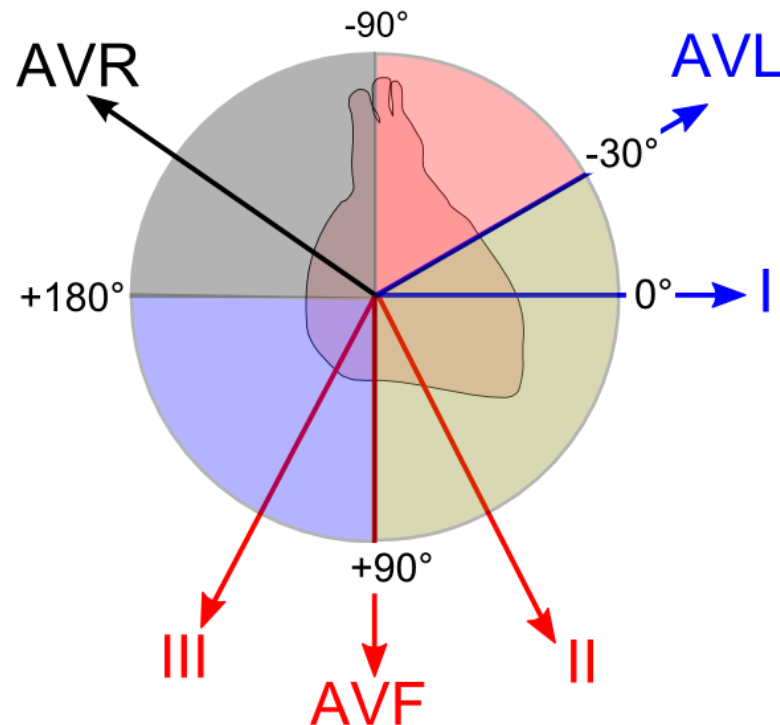
Geeft de gemiddelde elektrische activiteit aan

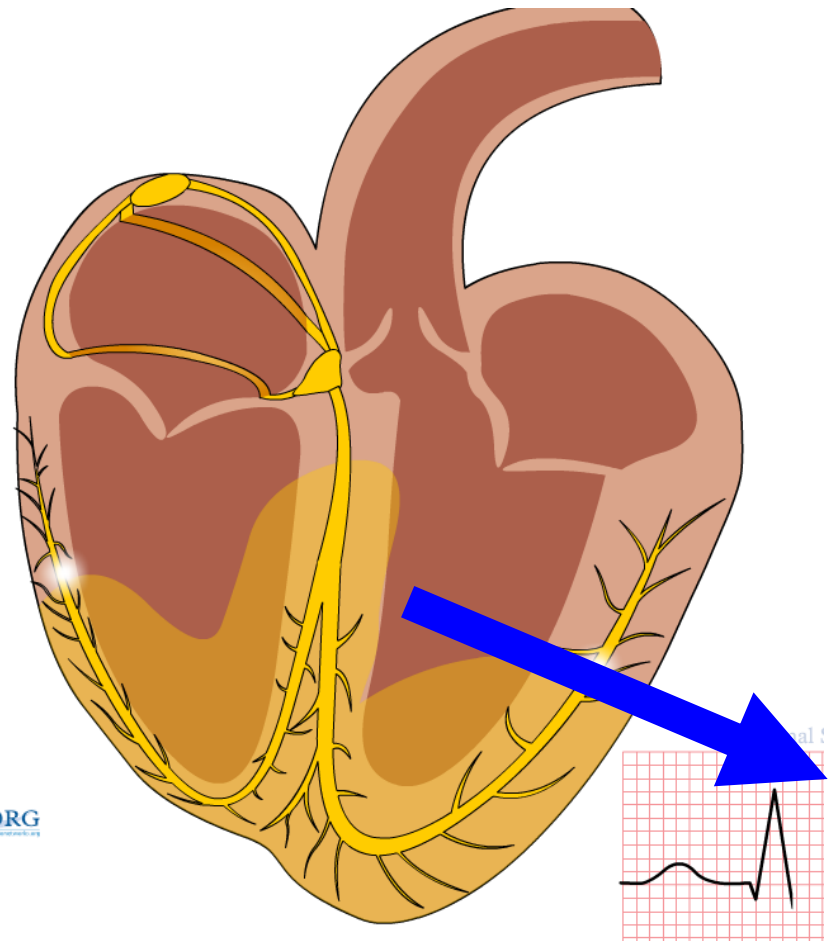
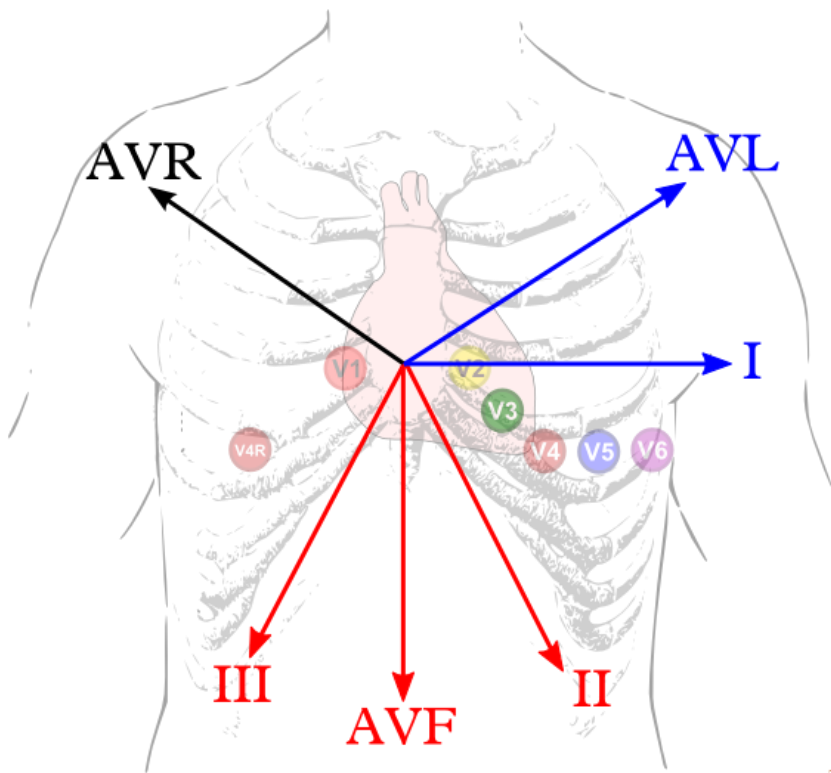


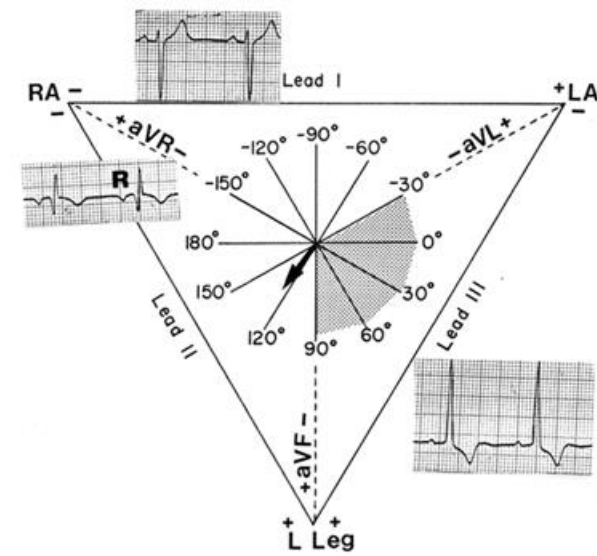
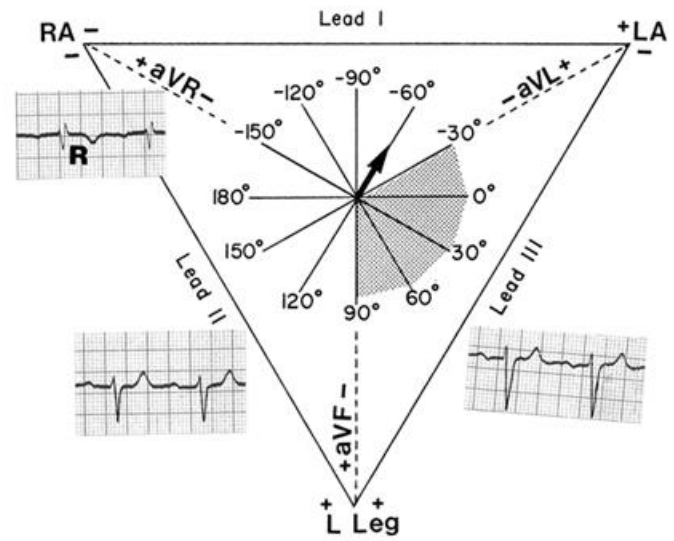
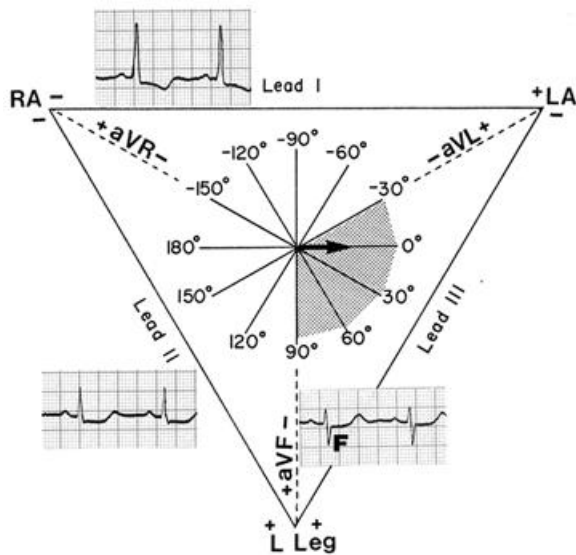
Normaal is tussen -30 en $+90$ graden.

Positief in I en AVF? →
hartas = normaal

Kijk op het ECG! De
computer heeft het
meestal goed (dit wel..).



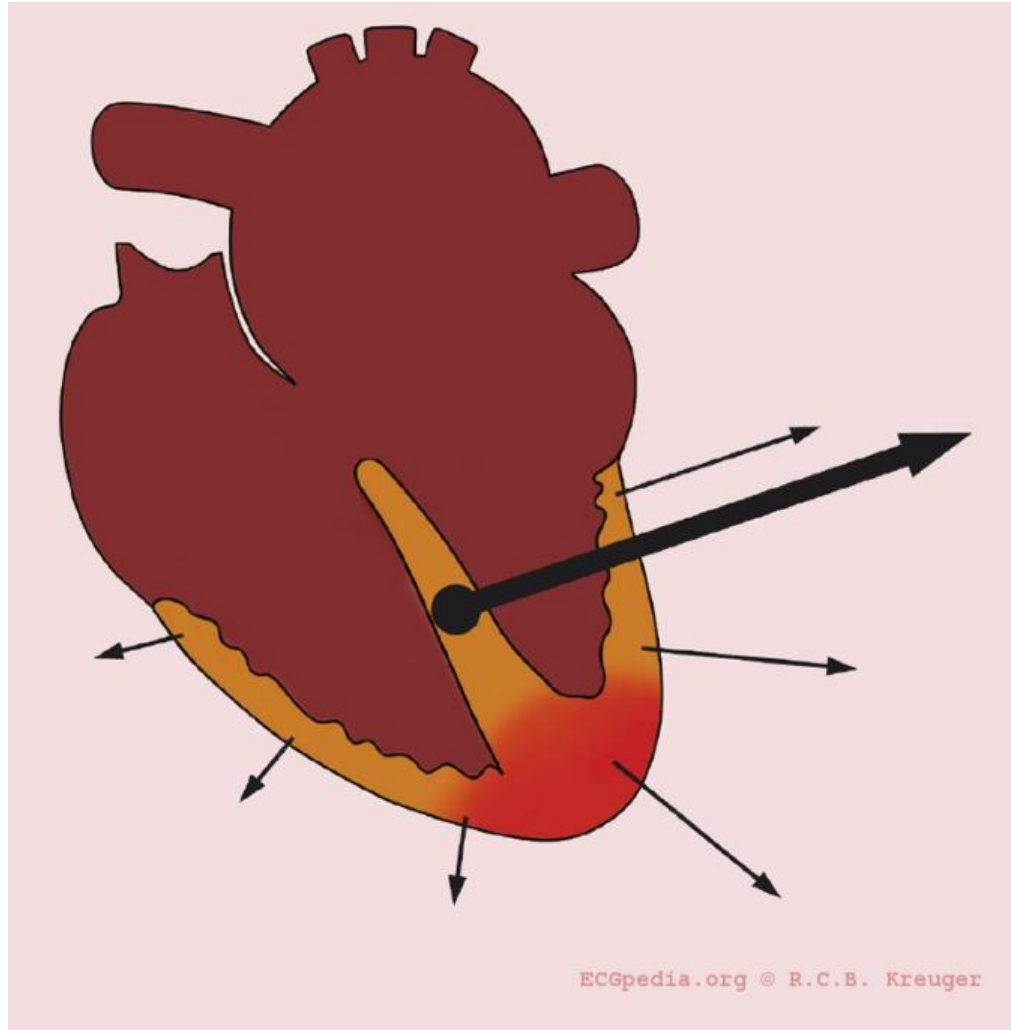




ECGlearning Center:
<http://medlib.med.utah.edu/kw/ecg>

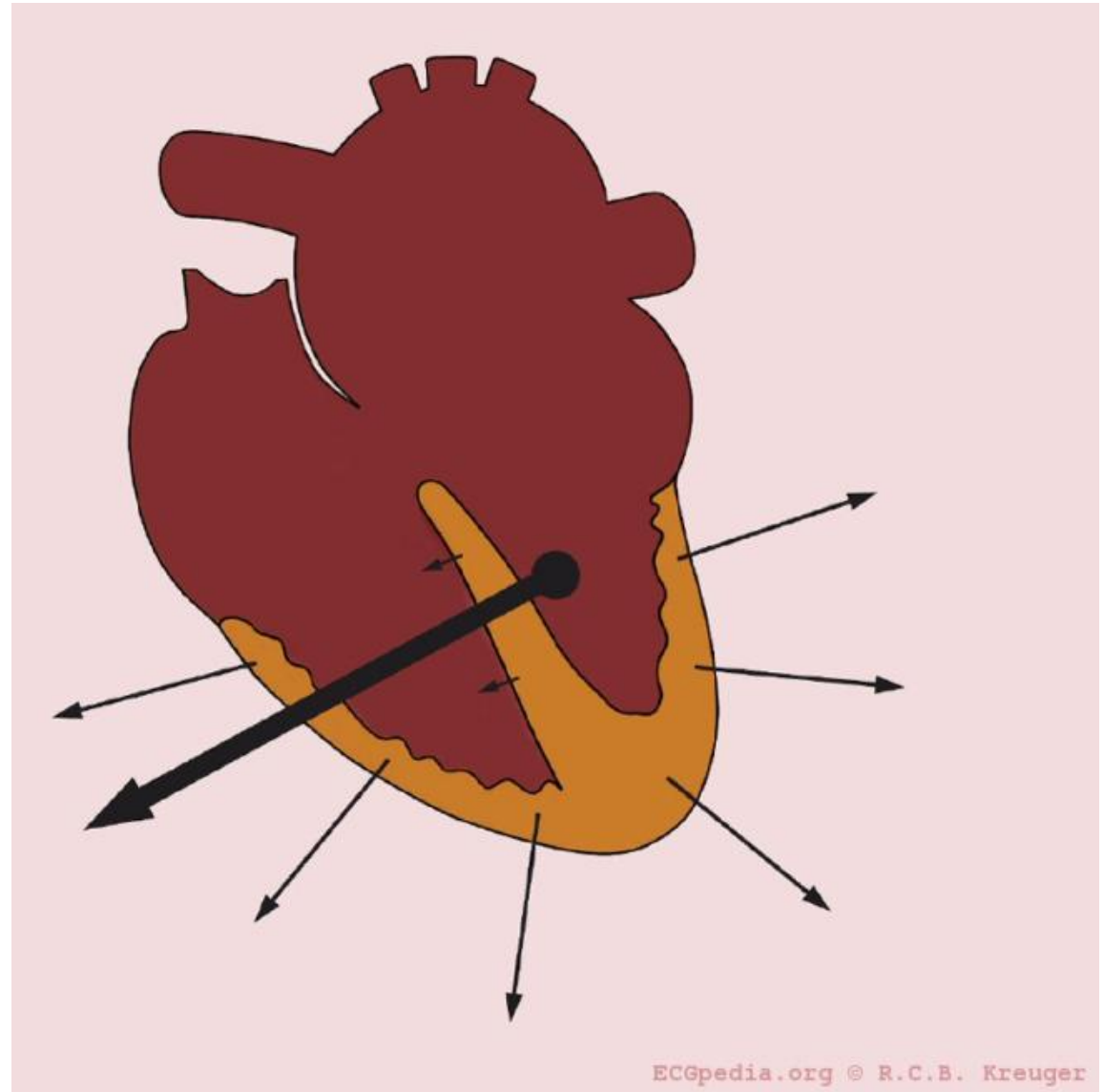
Linker hartas

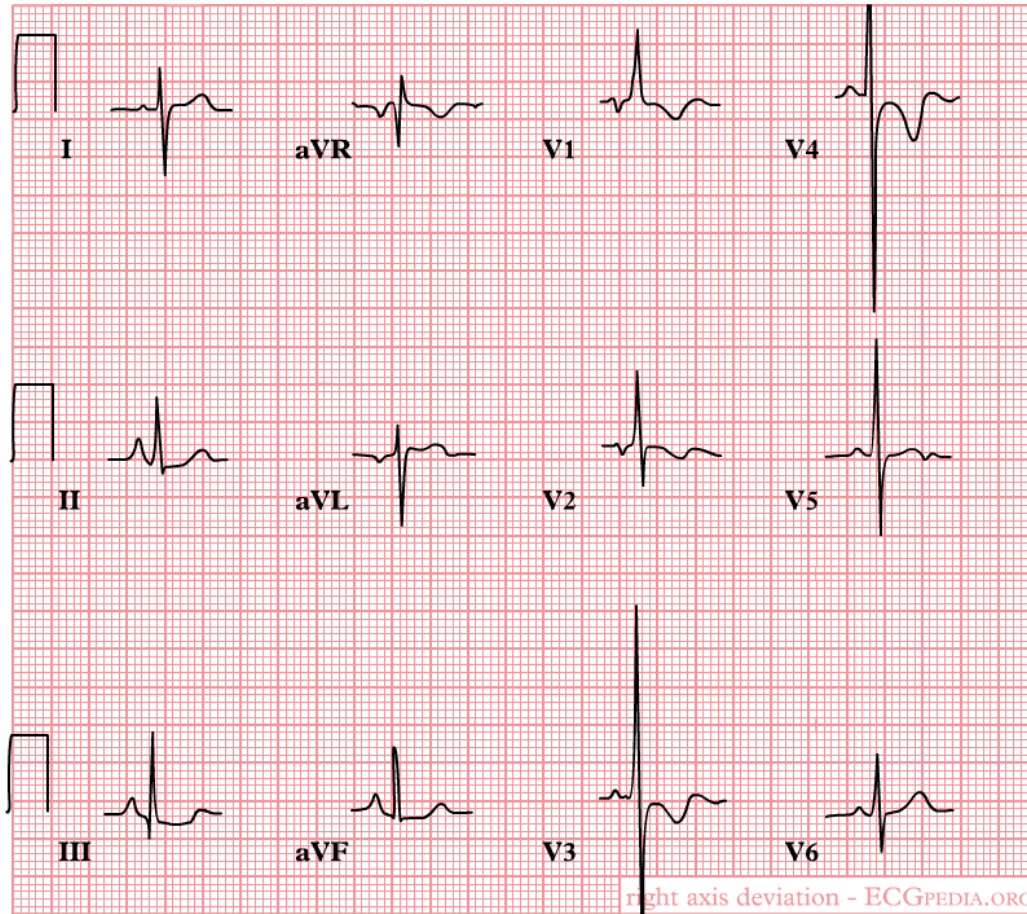
- Linker anterior hemiblok
- Onderwandinfarct
- Linker ventrikelhypertrofie
- Pacemakerritme



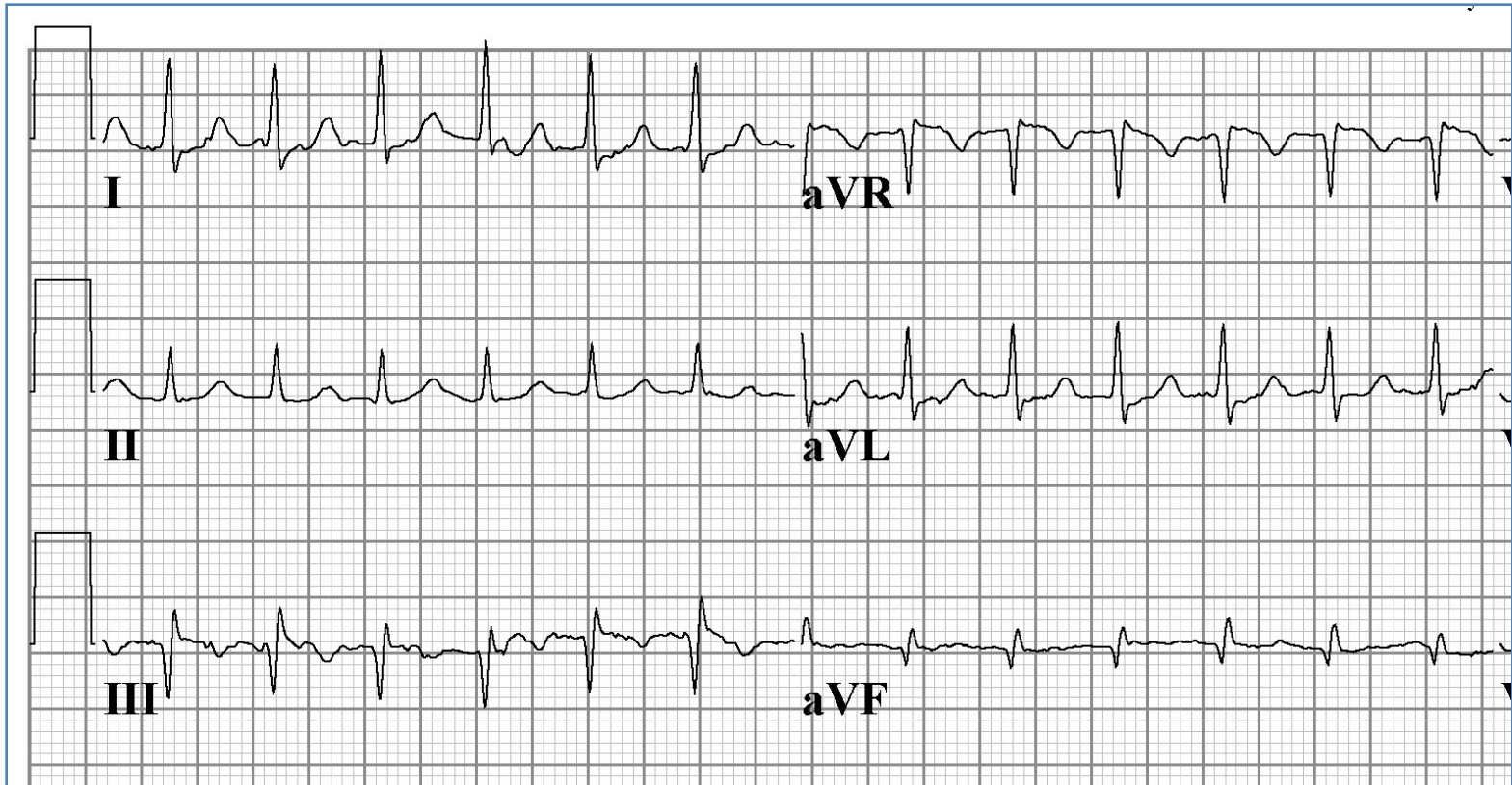
Rechter hartas

- Linker posterior hemiblok
- Rechter ventrikelhypertrofie
- Rechter ventrikelbelasting (longembolie / COPD)
- Atriumseptumdefect, ventrikelseptumdefect
- Cave draad verwisseling!





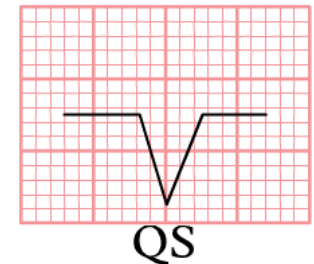
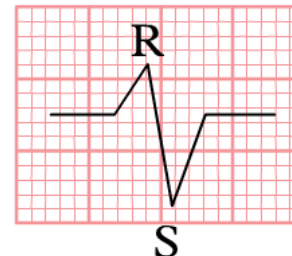
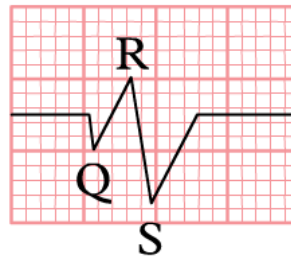
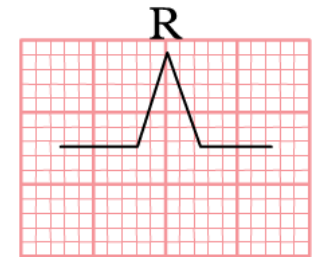
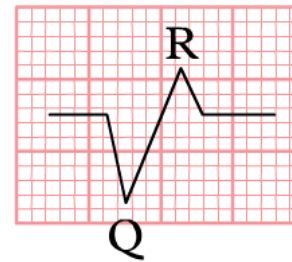
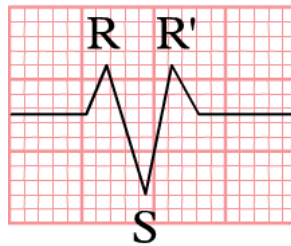
Hartas?



Hartas?

6 QRS morfologie

- pathologische Q golven?
- LVH / RVH?
- microvoltages?
- **geleidingsproblemen?** (>100/120 msec)
- R top progressie normaal?



Samenvatting inleiding

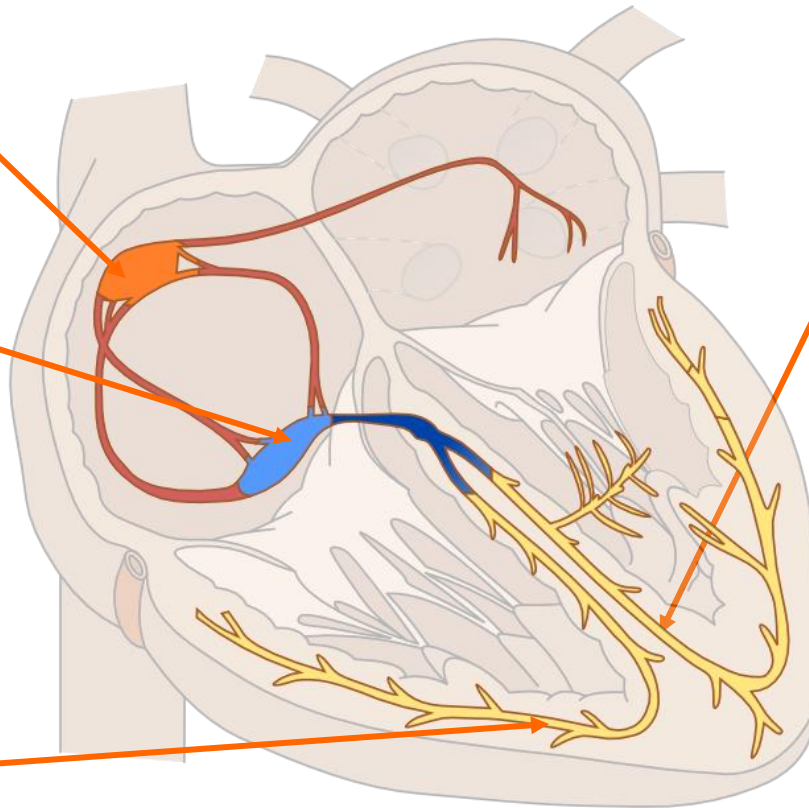
Geleidingsstoornissen

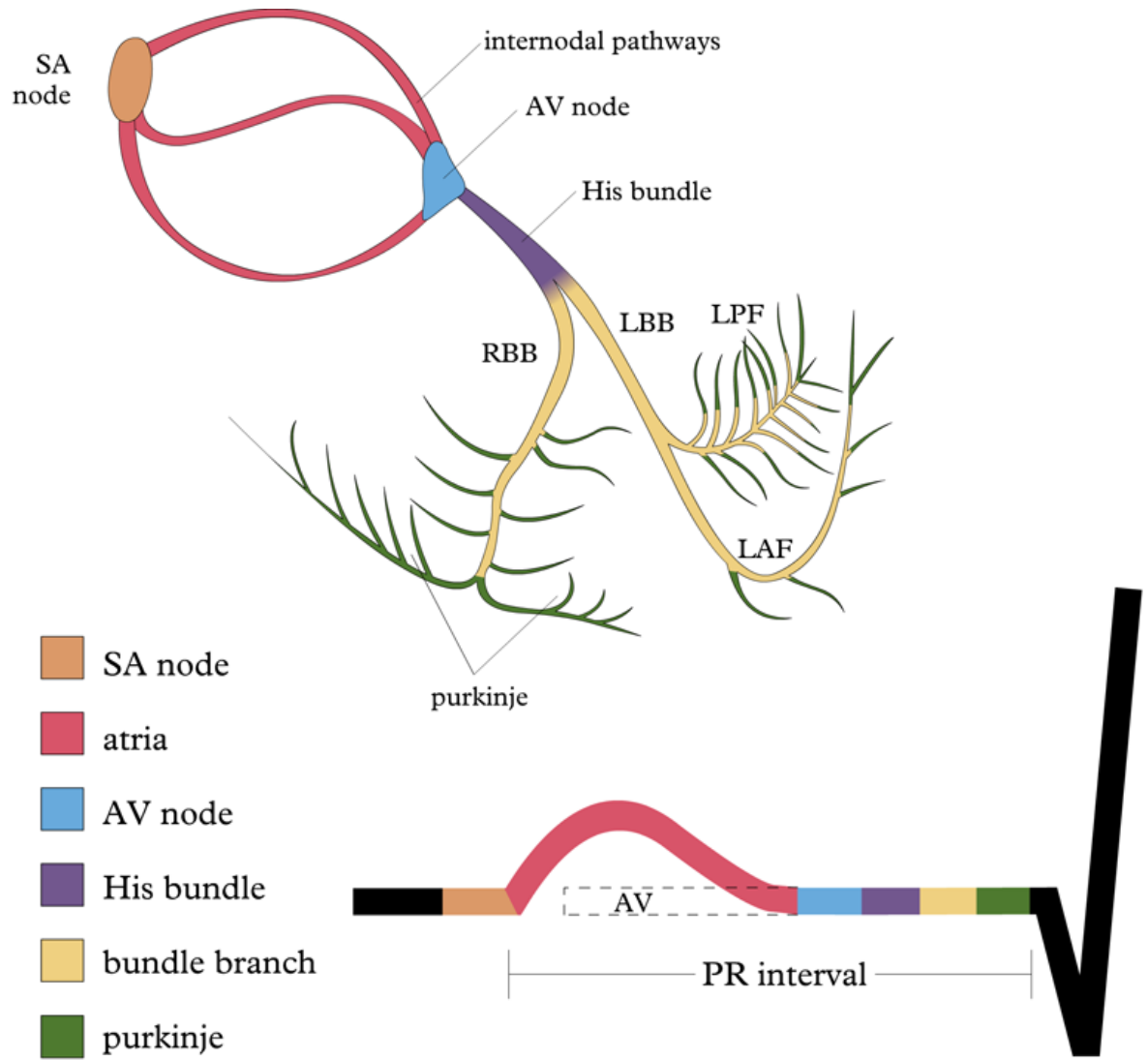
Sinusarrest
Sinusexit block

1^{ste}, 2^{de}, 3^{de} graads
block
AV-dissociatie

RBBB

LBBB





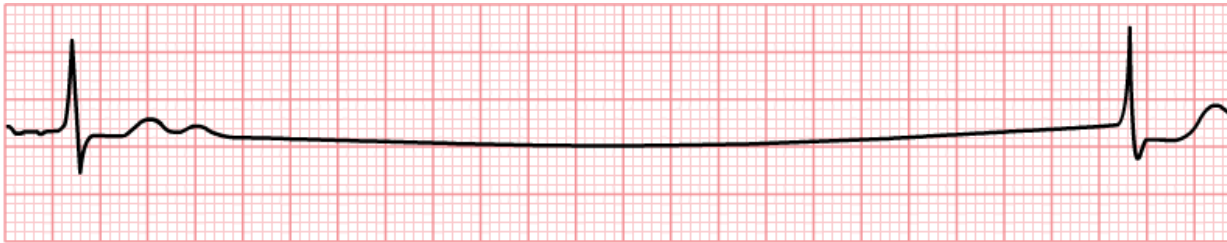
Geleidingsstoornissen

Type geleidingsstoornissen

- Op SA-niveau
- Op AV-niveau
 - meest relevant AV-block:
 - 1^e graads:** PQ tijd verlengd, maar alle p toppen worden voortgeleid
 - 2^e graads:** niet alle p toppen worden voortgeleid
 - Type 1: Wenkebach (Mobitz 1)
 - Type 2: Mobitz (Mobitz 2)
 - 3^e graads:** compleet block (AV dissociatie)
- Onder de AV knoop (bundeltakken):
 - meest frequent RBTB; op zich onschuldig

Oorzaken: o.a. Leeftijd!!, coronarialijden, medicatie, Lyme

Geleidingsstoornissen

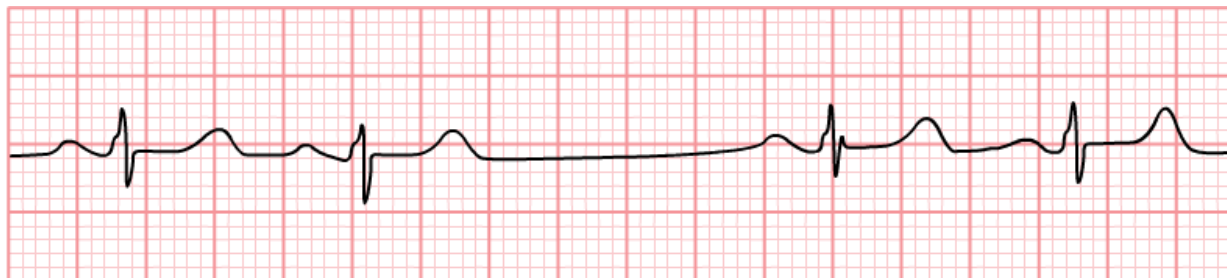


sinus arrest

ECG PEDIA.ORG

•Sinus arrest

plotseling uitval P-top en QRS complex (enkele seconden lang)

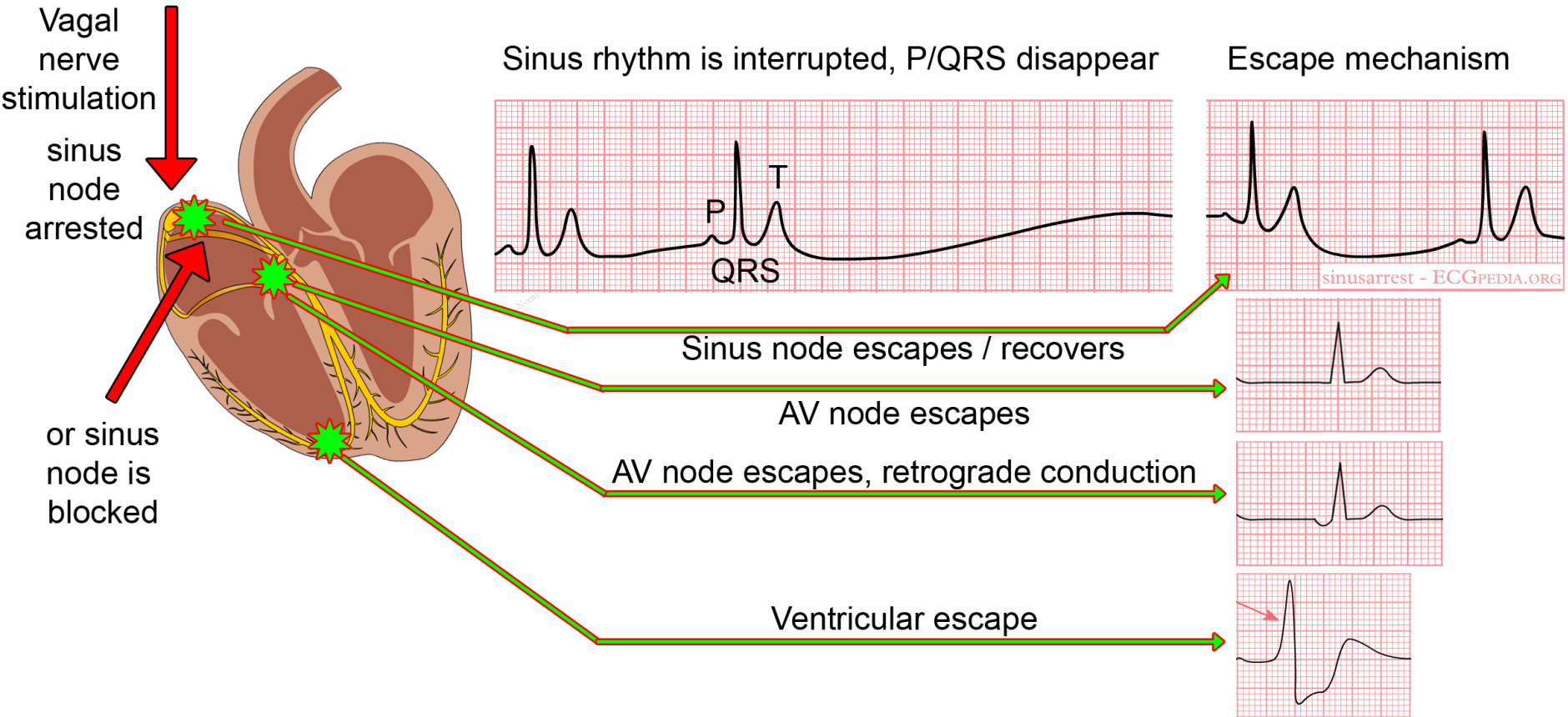


SA (exit)block

ECG PEDIA.ORG

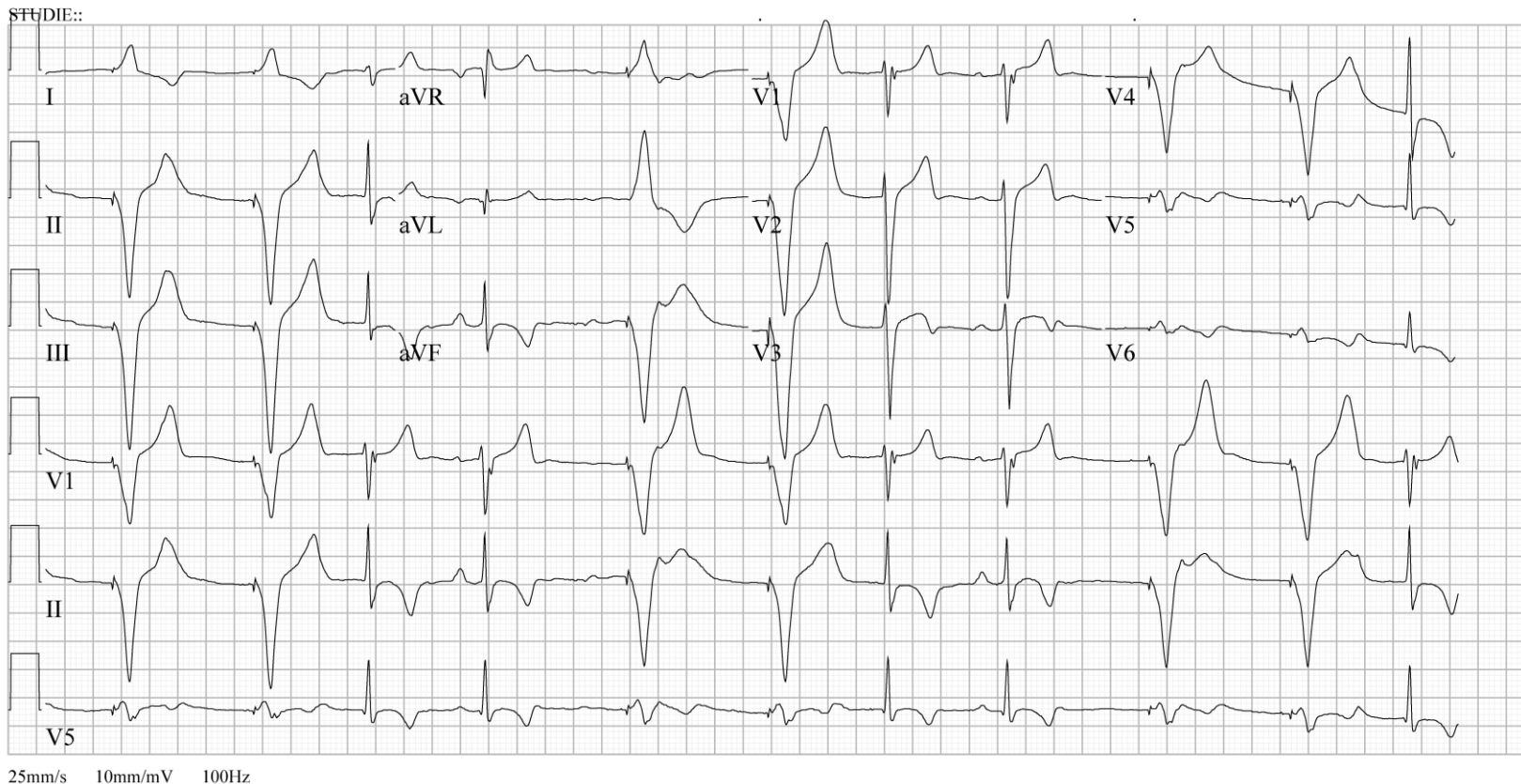
•SA (exit)block

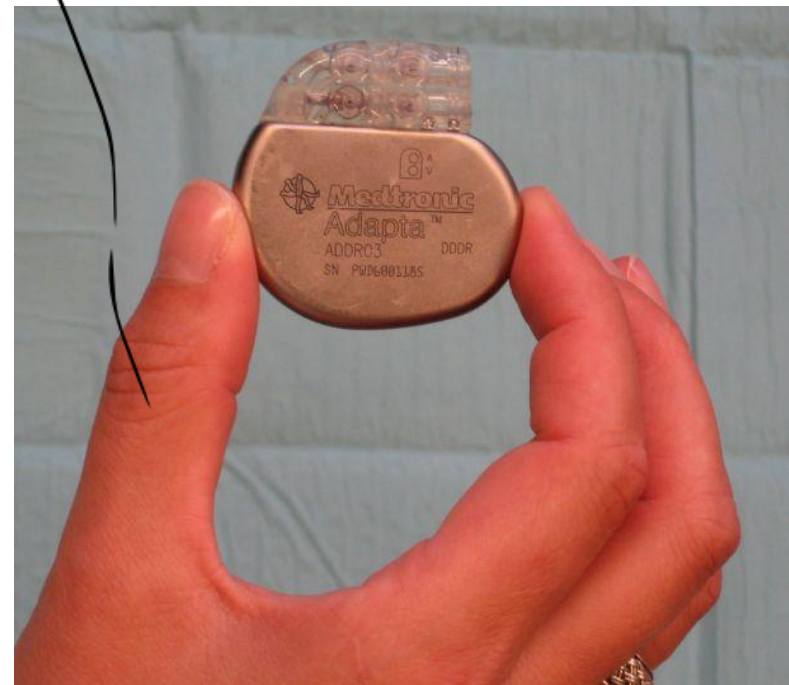
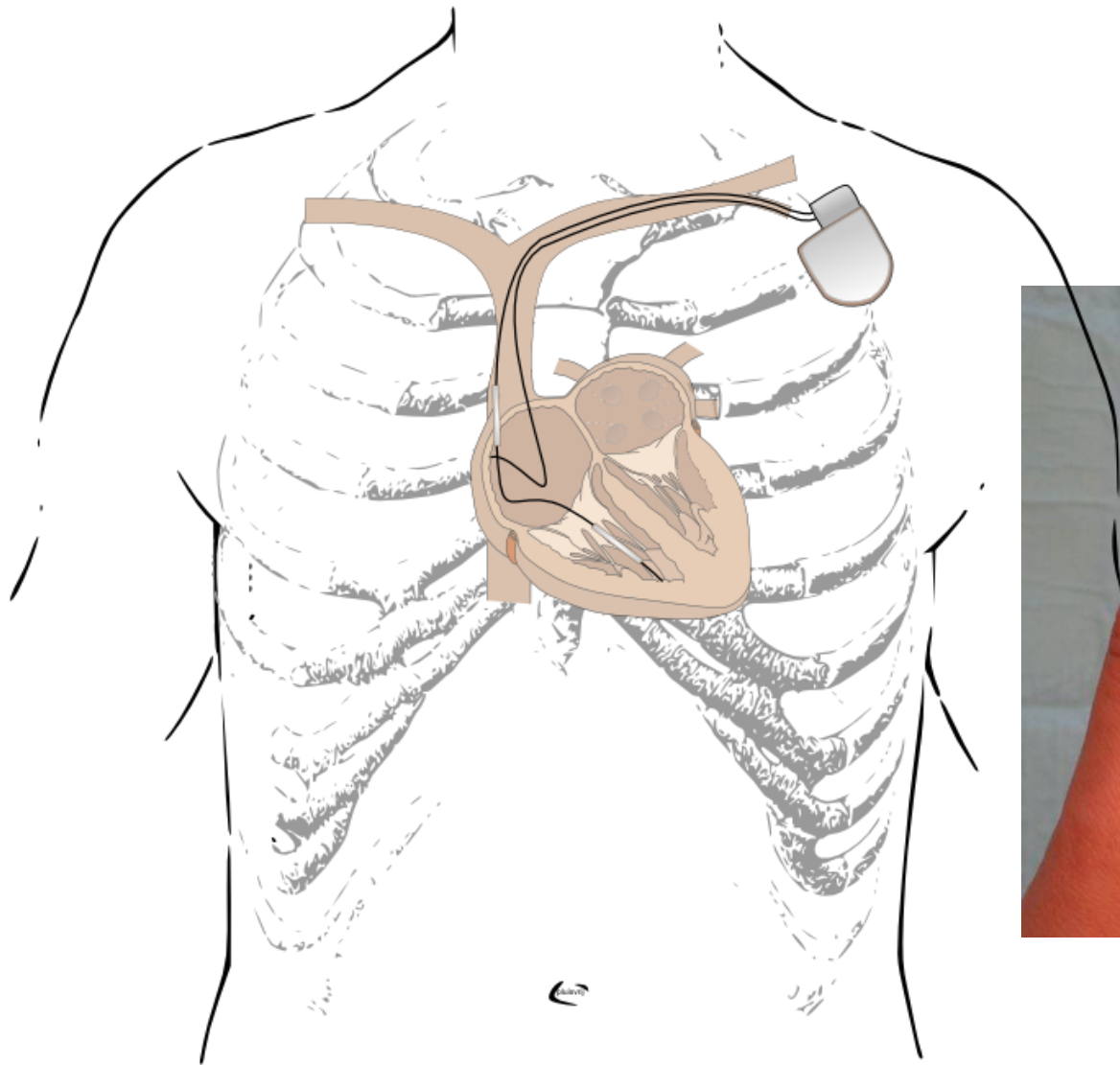
plotseling uitval P-top en QRS complex. Pauze is een veelvoud van voorafgaande PP-intervallen



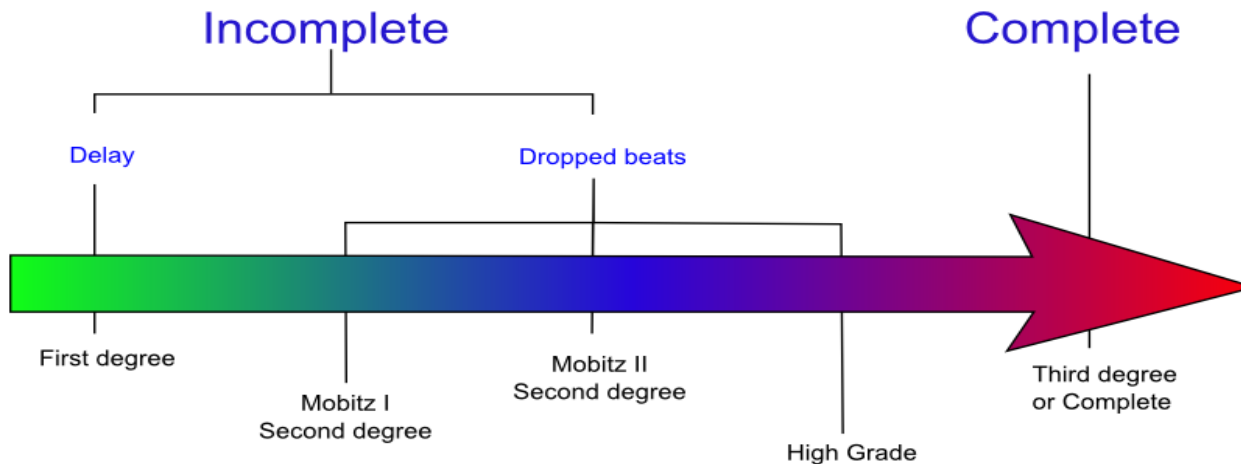
Sinus pauze / sinus arrest

- Therapie – ‘On demand’ pacing indien symptomatisch

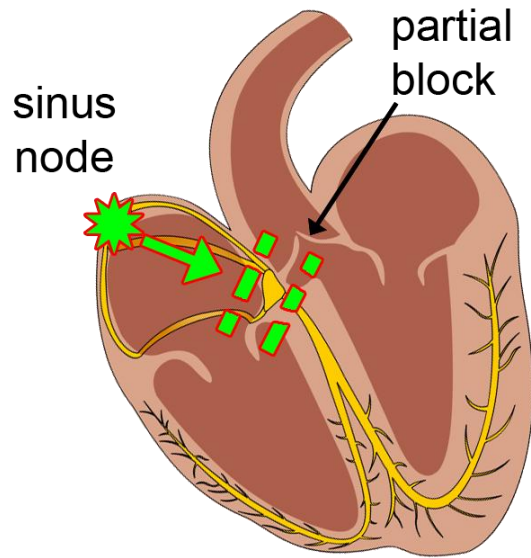




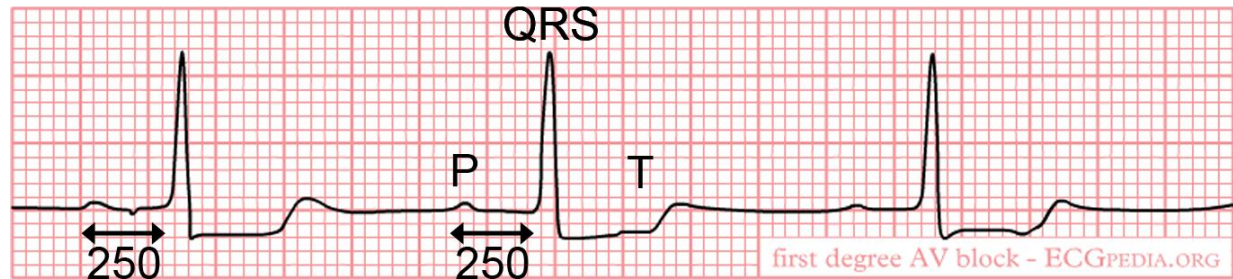
- 1^e graads: verlengde PQ tijd > 200ms
- 2^e graads
 - Type I (Wenkebach): PQ tijd neemt progressief toe tot er een p-top niet wordt gevolgd en een QRS complex uitvalt.
 - Type II (Mobitz): PQ tijd is verlengd of normaal, maar niet alle p-toppen worden gevolgd (plotselinge uitval QRS complex)
- Hooggradig AV block
- 3^e graads: totaal block



1^e graads AV blok



regular sinus P precedes every QRS complex but PQ-interval is prolonged (>200 msec)

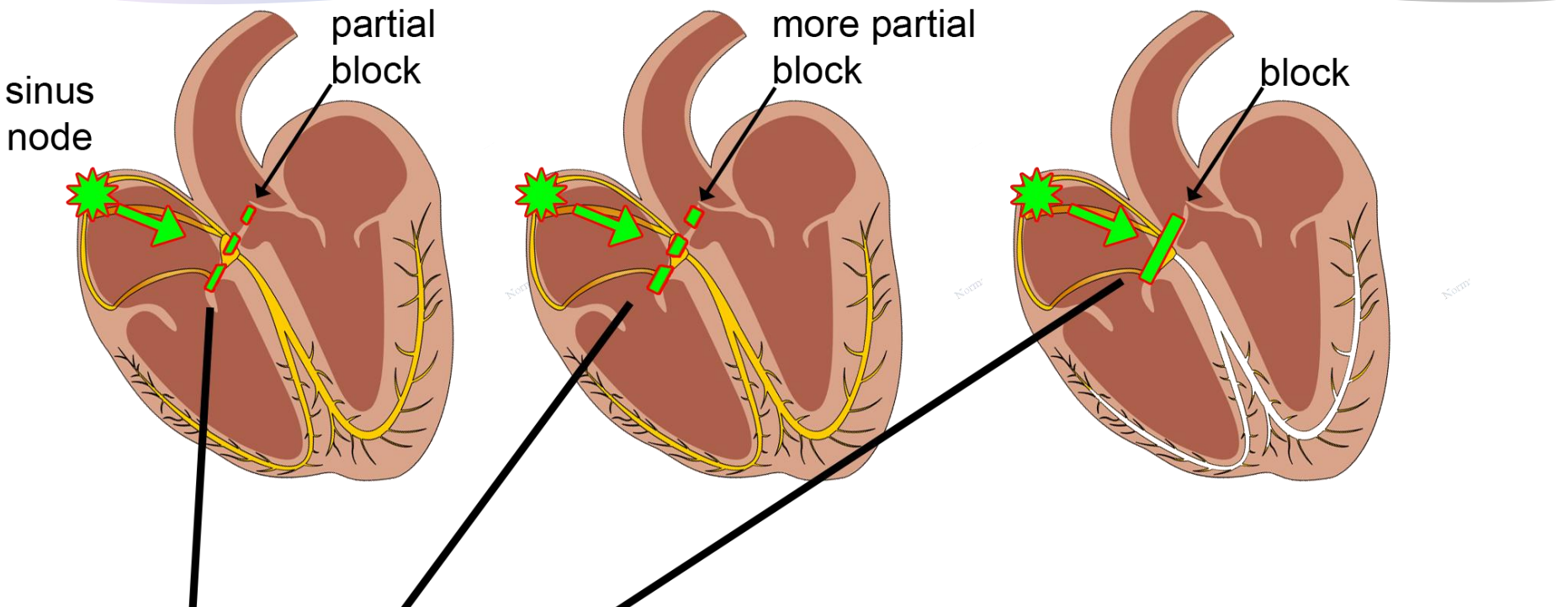


1ste graads AV-blok - PQ-tijd > 0.20 sec, iedere P-top wordt gevolgd door een QRS-complex

Therapie? Niets, eventueel medicatie (B-blokker?) verlagen

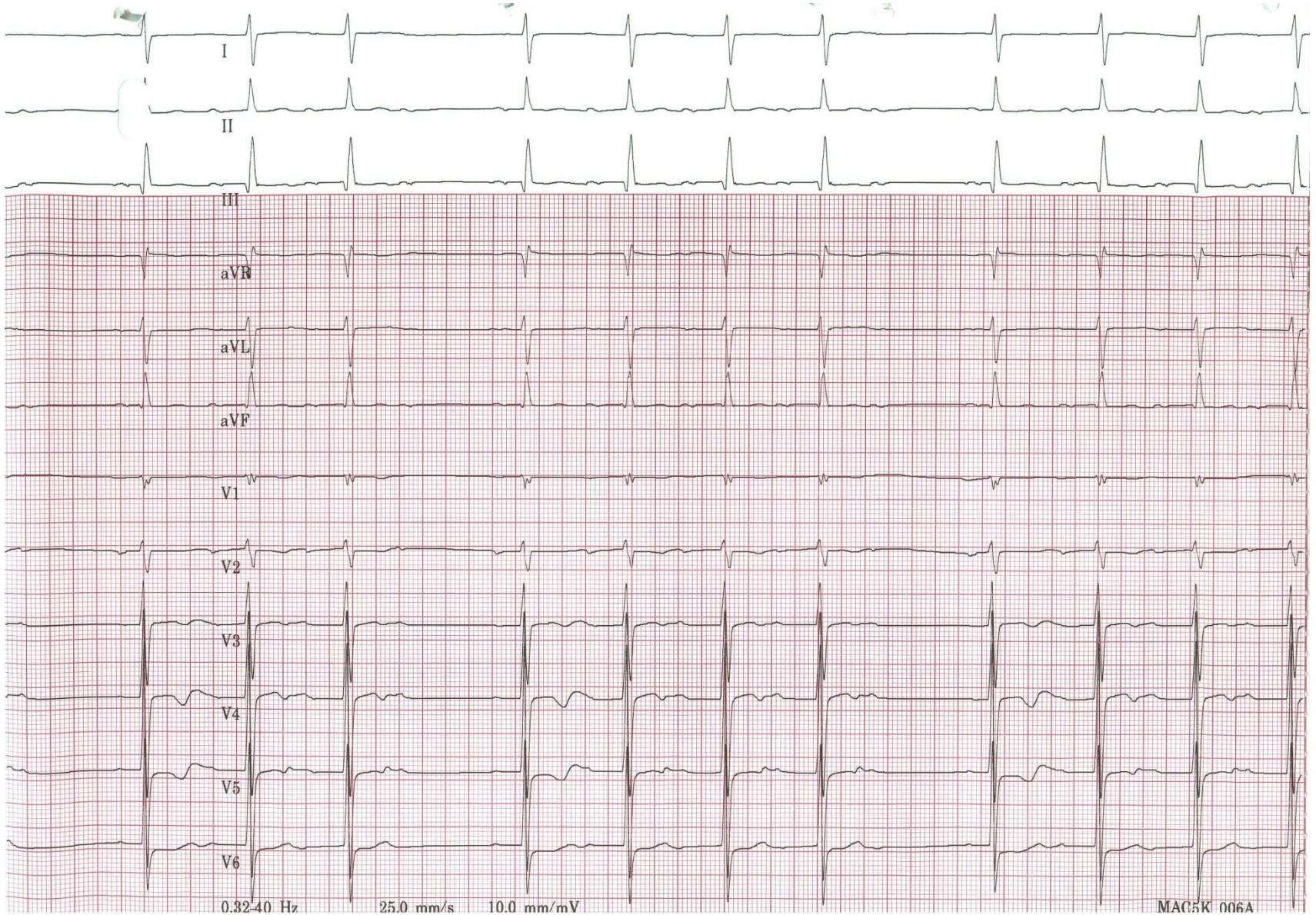
AV blok, type Wenkebach

- Type I (Wenckebach / Mobitz I)
 - PQ-interval wordt bij elke slag verlengd (door vertraging in AV-knoop) tot de tenslotte niet meer door een QRS-complex wordt gevolgd. (*Vindt zijn oorsprong in de AV-knoop*)
 - NB het RR interval wordt steeds korter voor uitval!



second degree AV-block

Progressive lengthening of the PQ-interval, intermittently a QRS complex drops out
 Second degree AV block (Type 1, Wenkebach or Mobitz 1). After dropped beat, AV
 conduction/PQ-interval normal. Paradoxically shortening RR intervals.



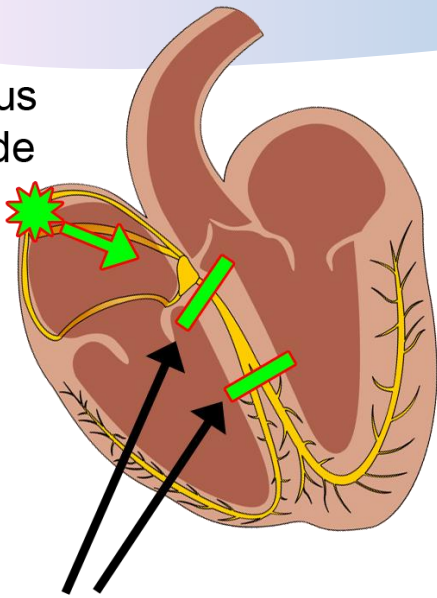
AV blok, type Wenkebach

- 2^e graads AV blok (Wenckebach) therapie:
 - Niets
 - Eventueel medicatie aanpassen indien symptomatisch
 - Pacemaker indien symptomatisch en bovenstaande niet van toepassing is

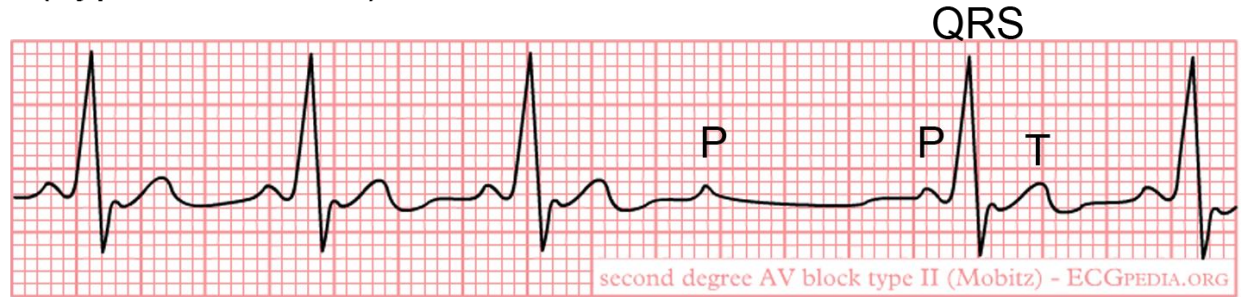
AV blok, type Mobitz II

- Type II (Mobitz II)
 - Uitval van het QRS-complex zonder verlenging van het PQ-interval.
 - Een Mobitz blok is vaak een voorbode van ernstige geleidingstoornissen , zoals bijv. een totaal AV-blok. (*Vindt zijn oorsprong in het His-Purkinje systeem*)
 - NB het RR/PQ interval blijft hetzelfde voor uitval

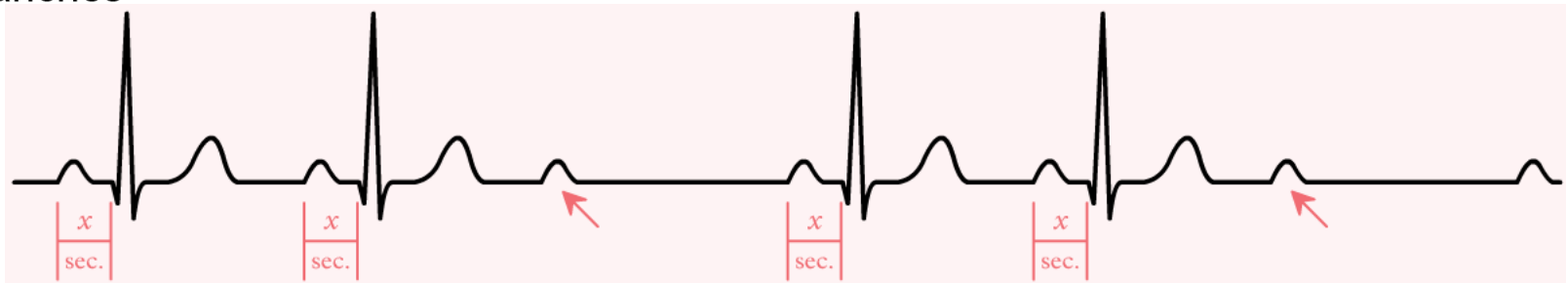
sinus
node



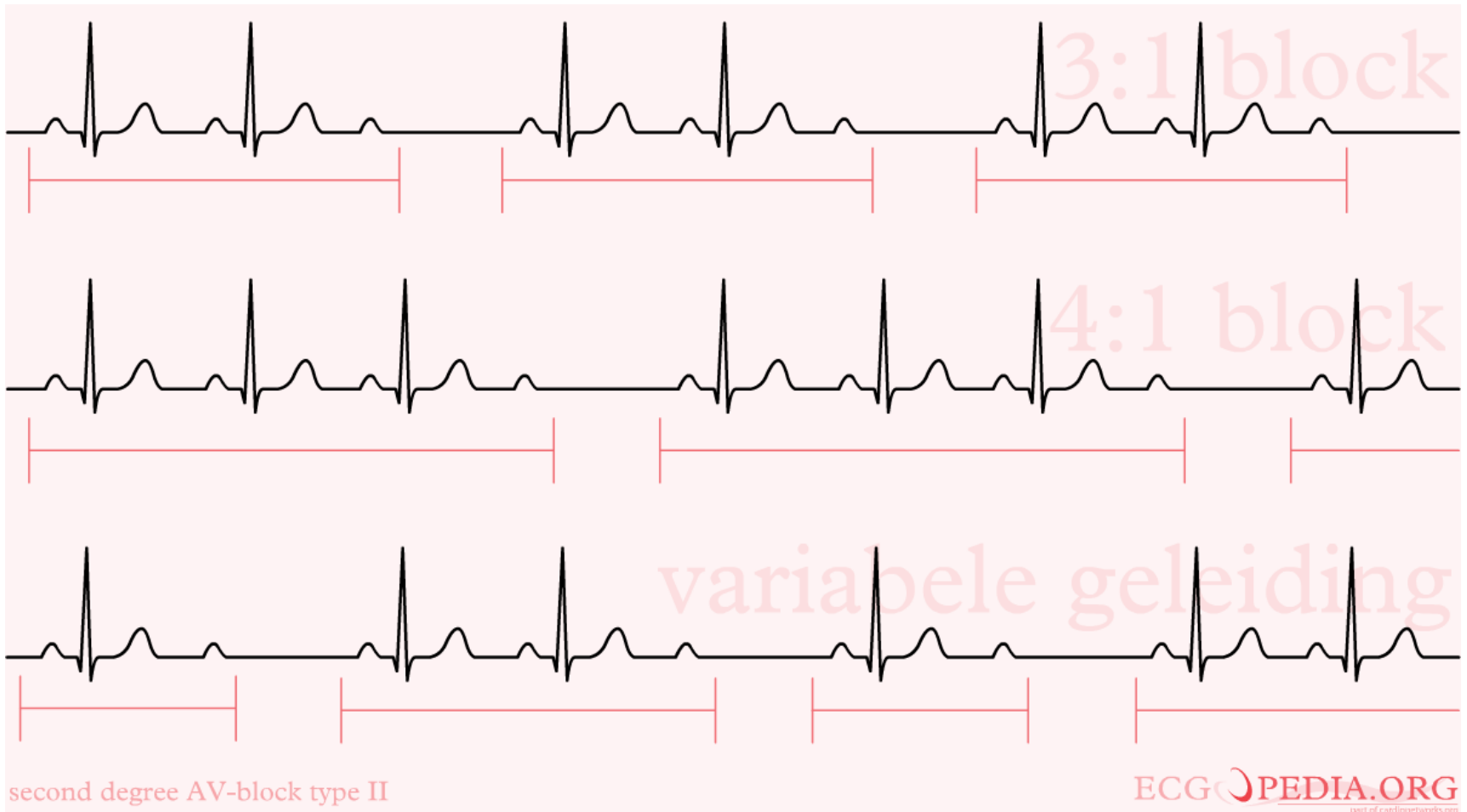
Sudden drop out of QRS complex, no previous progressive lengthening of PQ-interval. Second degree AV block (Type 2, Mobitz 2)



Block at HIS-level
or at both bundle
branches

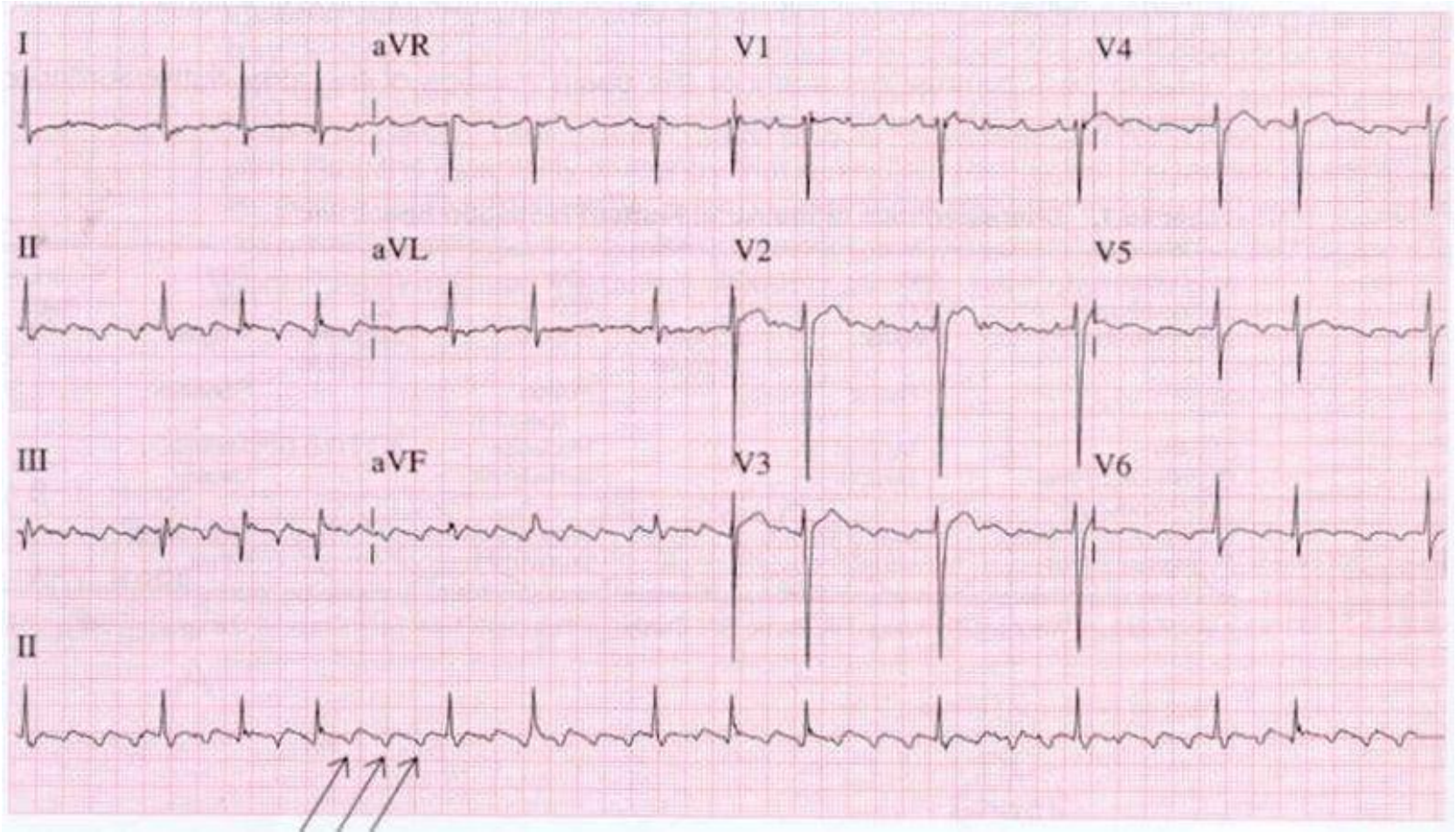


Belangrijke diagnose! PQ tijd normaal of licht verlengd. PQ tijd blijft gelijk voor uitval. Een of meer P-toppen worden niet voortgeleid Let op! Er mag geen supraventriculaire tachycardie zijn (bv atriale flutter), dan is het AV blok waarschijnlijk fysiologisch (beschermend)



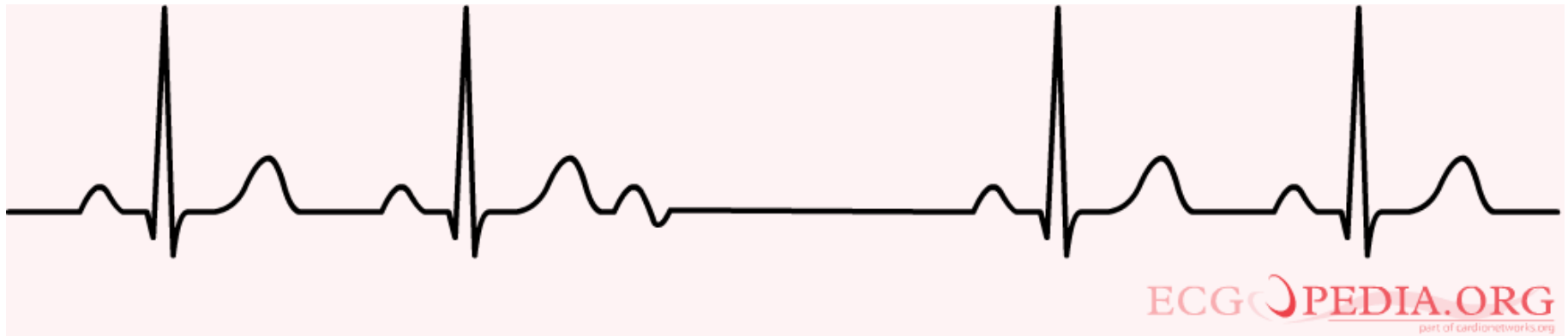
Groepsvorming

is een van de belangrijkste kenmerken van het 2-de graads AV block

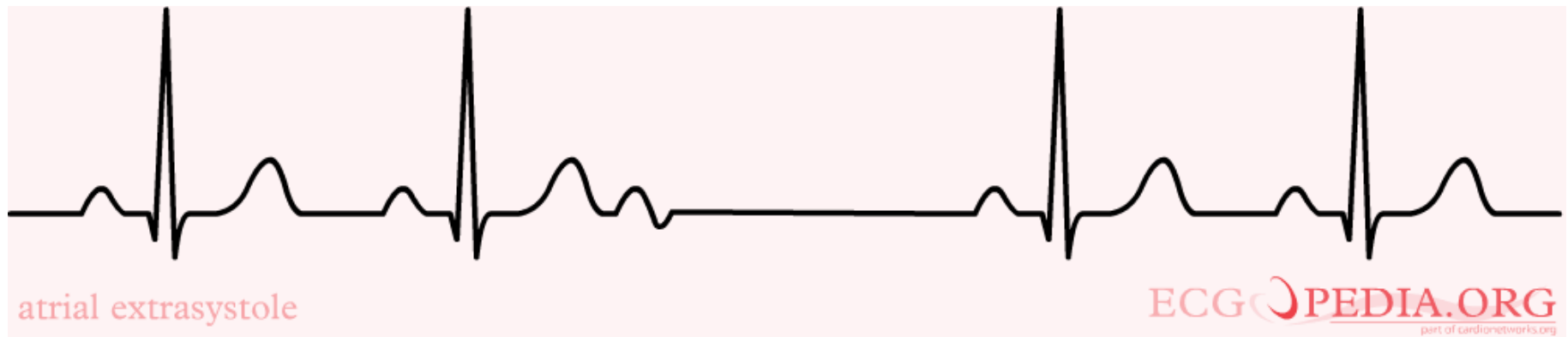


AV blok, type Mobitz II

- 2^e graads AV-blok (Mobitz II) therapie:
 - Eventueel medicatie aanpassen indien symptomatisch
 - Pacemaker indien symptomatisch of AV blok irreversibel blijkt. Pacemakerindicatie want perifere geleidingsweefsel is ziek, zodat een eventueel nodaal escaperitme niet voortgeleid kan worden
 - Cave: kans op 3^e graads AV-blok is groot!



Wat is dit voor blok?



Pas op! Boezemextrasystole!

AV blok, 2:1

- Geen 2^e graads Type 1 of 2
- Net als type 2 (Mobitz 2) 2^e graads vaak voorbode van hooggradig blok / 3^e graads AV blok
- Symptomen waarschijnlijk (duizeligheid, syncope)

AV blok, 2:1

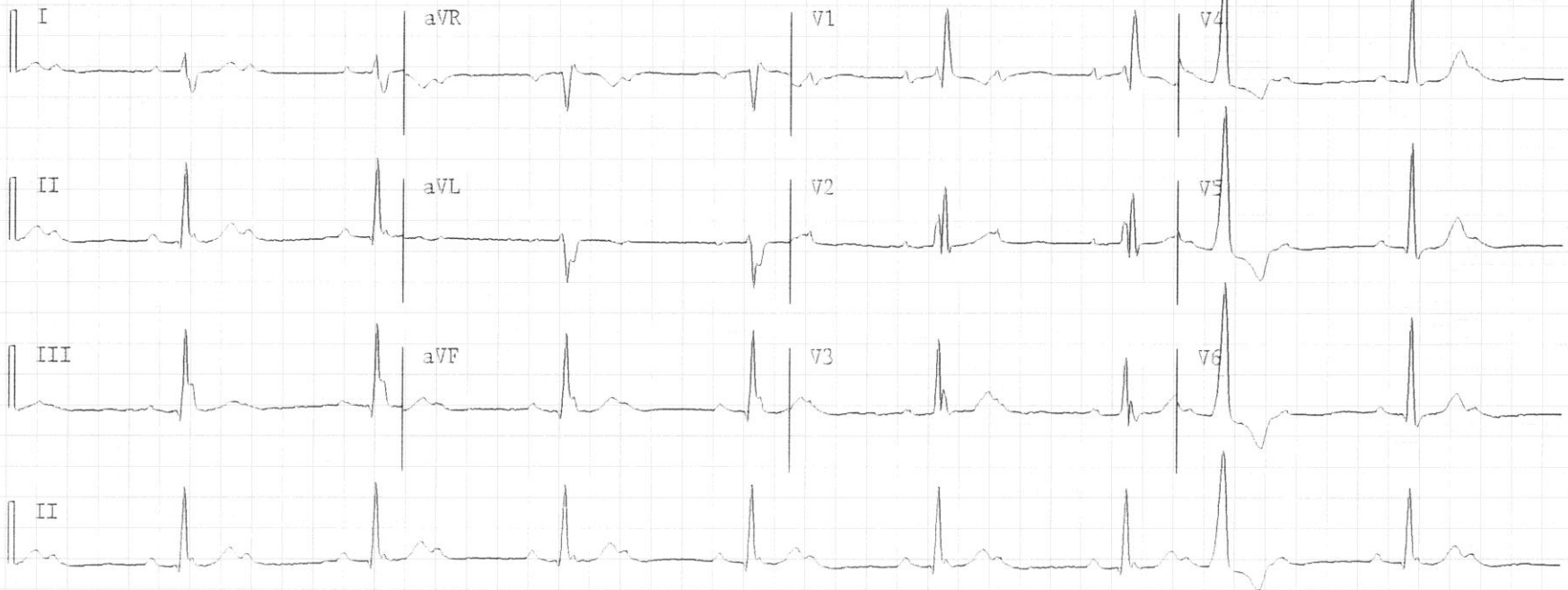
Intervals PR : 204 QT/QTc: 500 /489
 Durations P : 96 QRS : 132
 Axes P : +62 QRS : +94 T: +57

Comment : CONSULT CARDIOLOGIE

UNCONFIRMED, CHANGED BY mingocare-systeme

Summary : ABNORMAL

ECGID: 940307104609



Rhythm : 25 mm/s

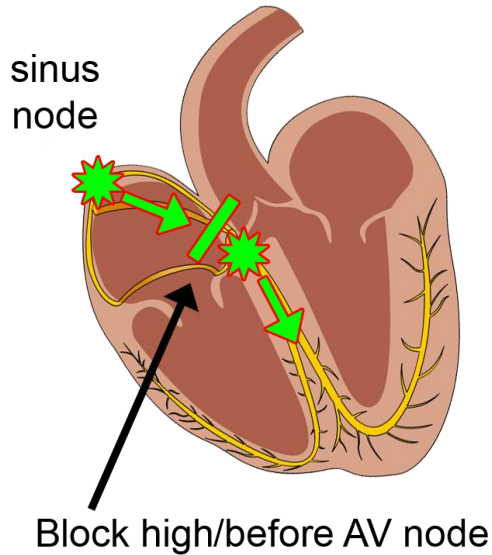


Hooggradig AV block

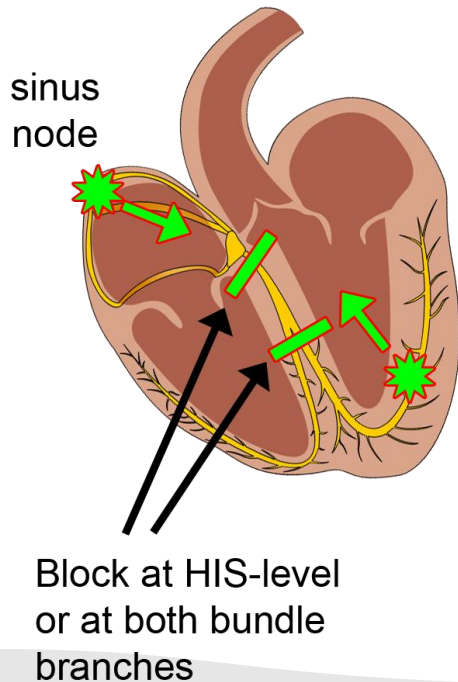
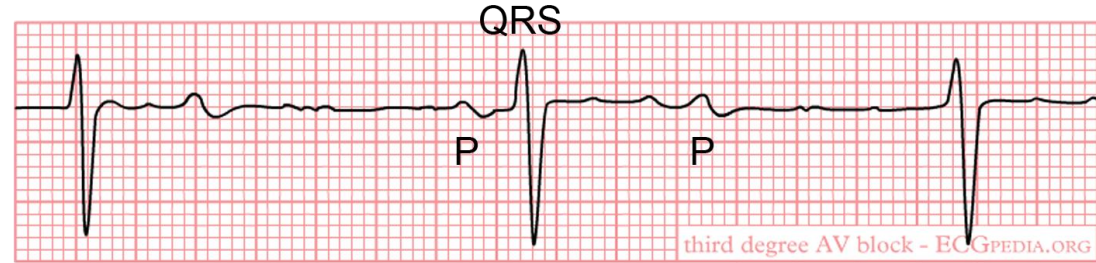
AV blok, 3^e graads

- 3^e graads AV blok
 - Totaal blok: helemaal geen AV geleiding meer. Dus ook geen verband tussen de p-toppen en de QRS complexen.
 - Mogelijk kamerfrequentie ↓↓ > bloeddorstroming hersenen ↓↓ > bewustzijnsverlies.
 - Syncope of presyncope als gevolg van ↓↓ cardiac output = Adams Stokes (of Stokes-Adams) aanval (NB óók bij asystolie/VF).

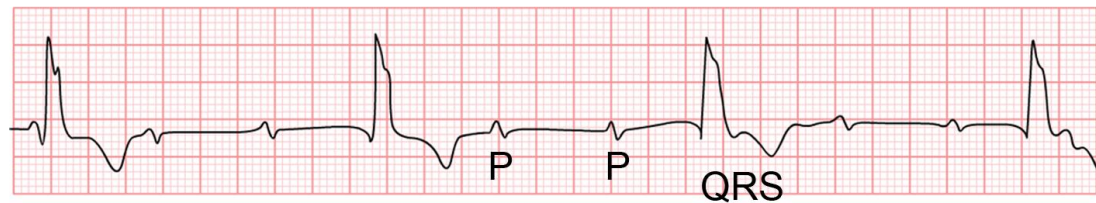
Third degree AV-block: No relationship between (sinus) P waves and QRS complexes;
QRS rate slower than P rate



Small complex escape rhythm (junctional escape rhythm;
40-50 bpm)



Broad complex escape rhythm (idioventricular rhythm;
25-40 bpm)



Geleidingsstoornissen

- 3^{de} graads AV-blok

Therapie:

- Pacemaker indicatie wanneer niet passagere.
Onafhankelijk van symptomen

Samenvatting atriale/AV geleidingsstoornissen

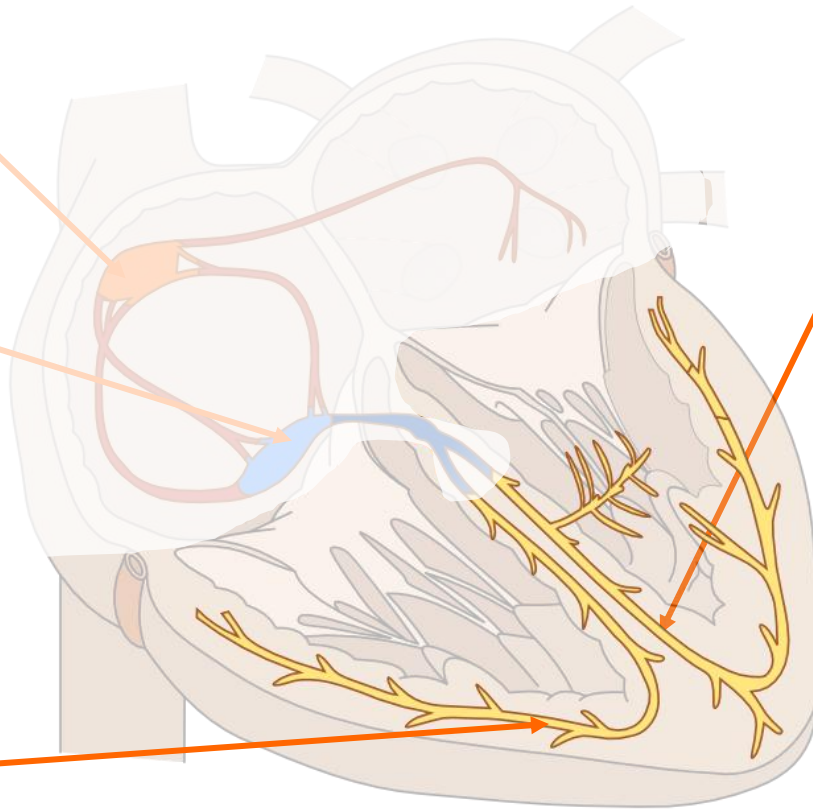
Intraventriculaire Geleidingsstoornissen

Sinusarrest
Sinusexit block

1^{ste}, 2^{de}, 3^{de} graads
block
AV-dissociatie

RBBB

LBBB



Intraventriculaire geleidingsstoornissen

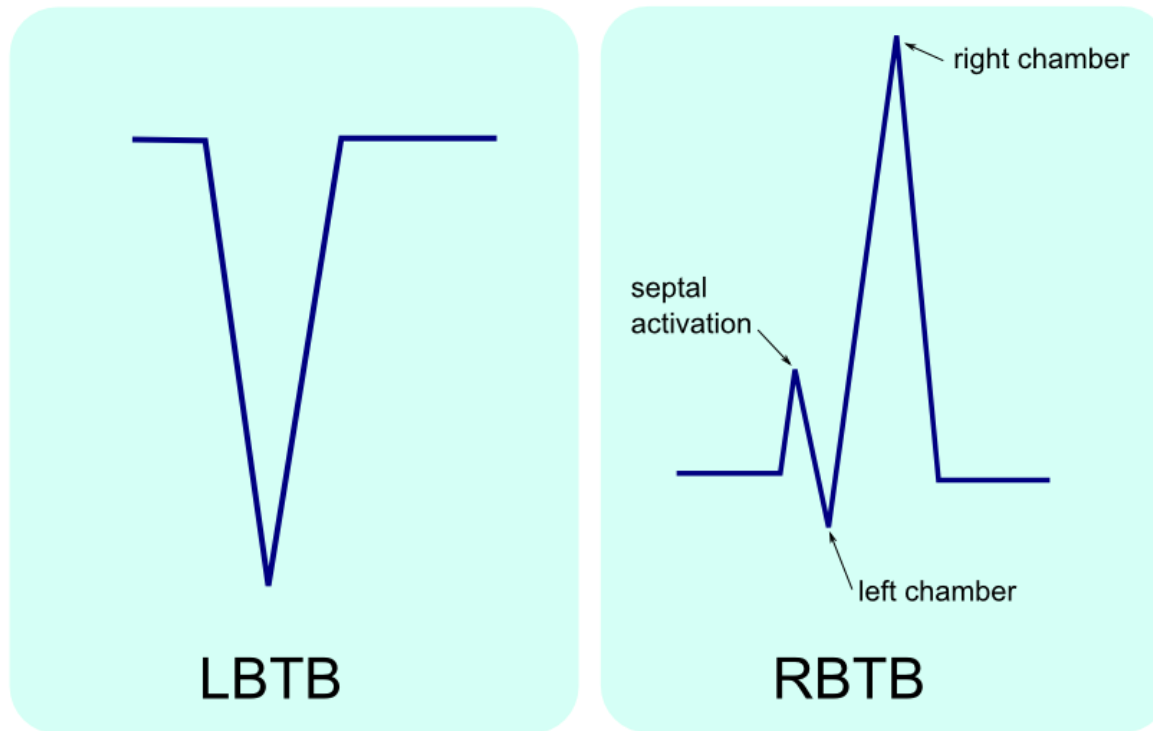
- Rechter bundeltak blok (RBTB)
- Linker bundeltak blok (LBTB)
- Linker anterior fasciculair blok (LAFB)
- Linker posterior fasciculair blok (LPFB)

Ventriculaire geleidingsstoornissen

- Linker bundeltakblok versus rechter bundeltakblok
 - Kijk in *V1* als $QRS > 0,12$ sec.
 - Gaat de *laatste* activiteit van het QRS in V1 naar beneden (van V1 af), dan is er (vrijwel altijd) sprake een LBTB.
 - Gaat de *laatste* activiteit in V1 naar boven, dan is het een RBTB
 - Kom je er niet uit, zeg dan 'interventriculaire geleidingsvertraging' dat is altijd goed. Meestal is er dan sprake van vertraging in meerdere bundels.

Ventriculaire geleidingsstoornissen

Lead V1



RBTB

Intraventriculaire geleidingsvertraging

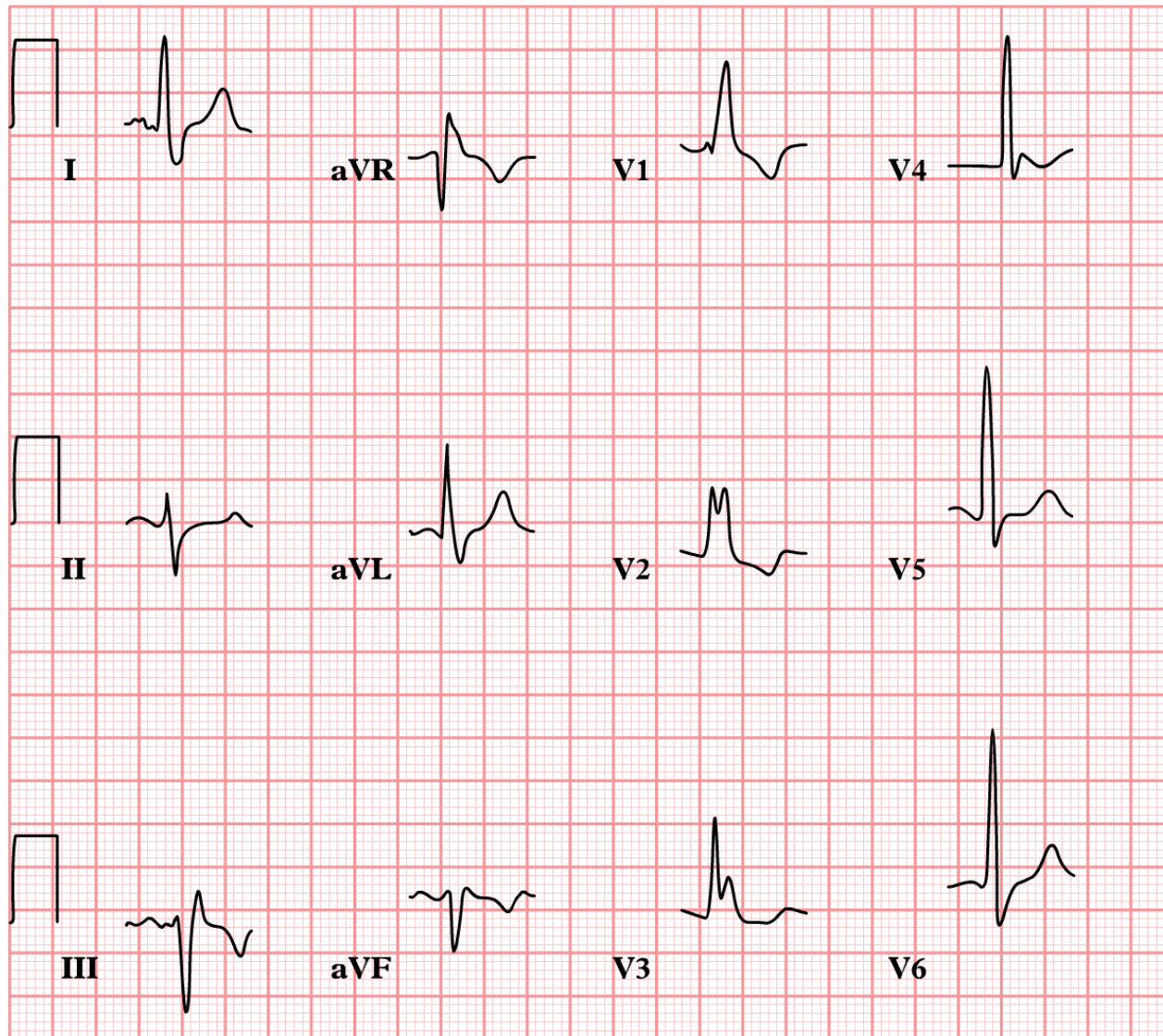
- **Rechterbundeltakblok:**

De rechterbundeltak geleidt niet / traag,
zodat beide kamers via de linkerbundeltak
geactiveerd worden:

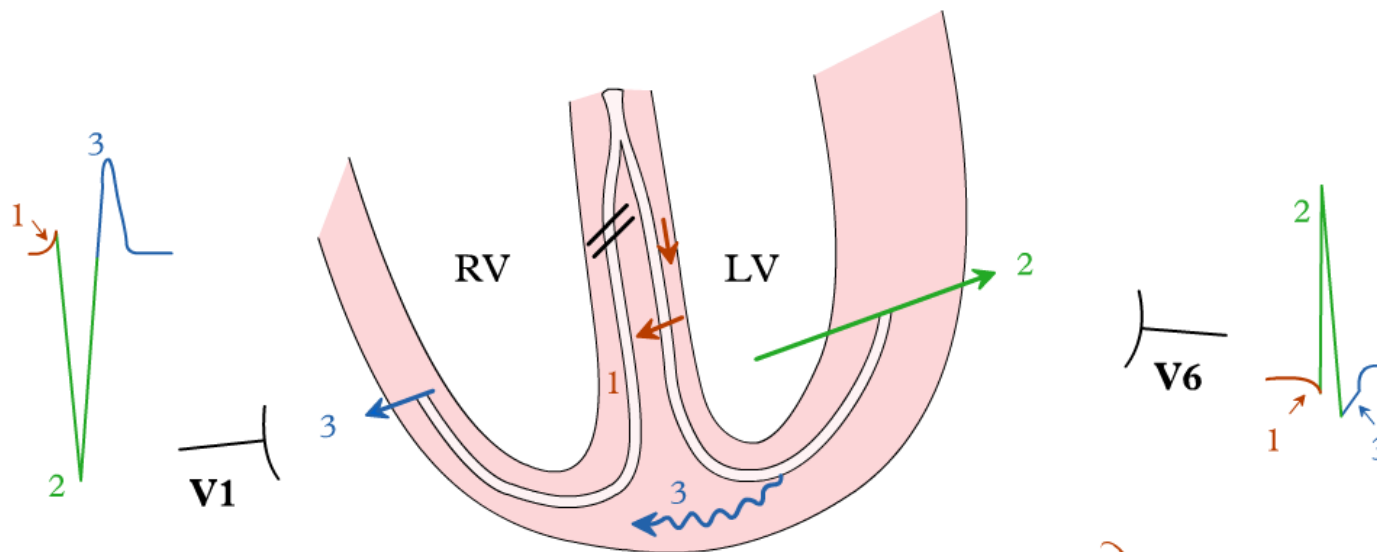
De rechterkamer wordt dus later geactiveerd dan
normaal!!

Komt in 5-10% van gezonden voor

RBTB



right bundle branch block



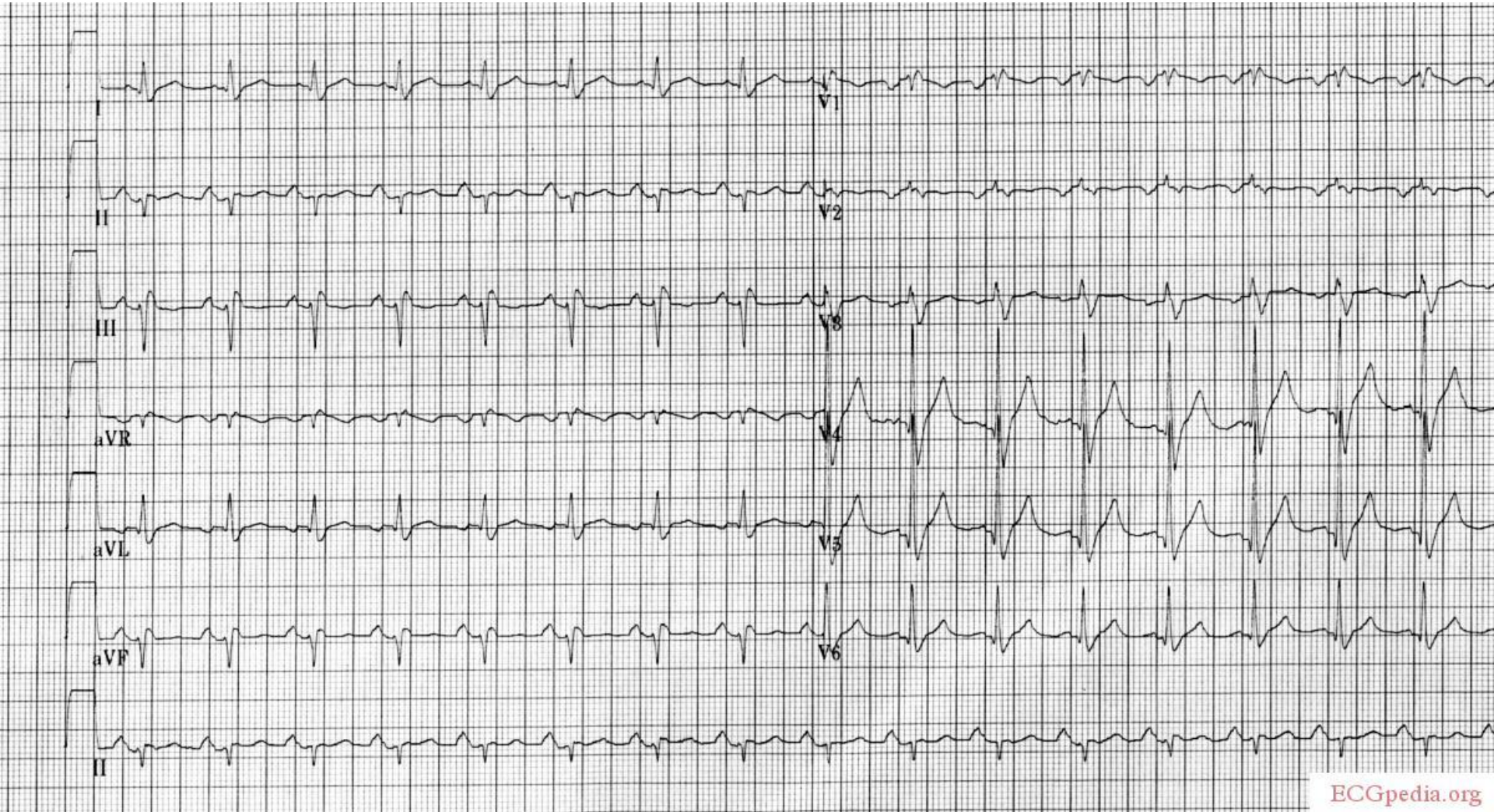
RBBB

ECG PEDIA.ORG
part of cardionetworks.org

ECG-criteria

- rSR' in V1 en brede S in I, AVL, V6
- QRS-duur 0.10 - 0.12 sec. = incompleet
- QRS-duur >0.12 sec.= compleet
- Hartas tussen 0 en 90 graden (normaal)

RBTB



LBTB

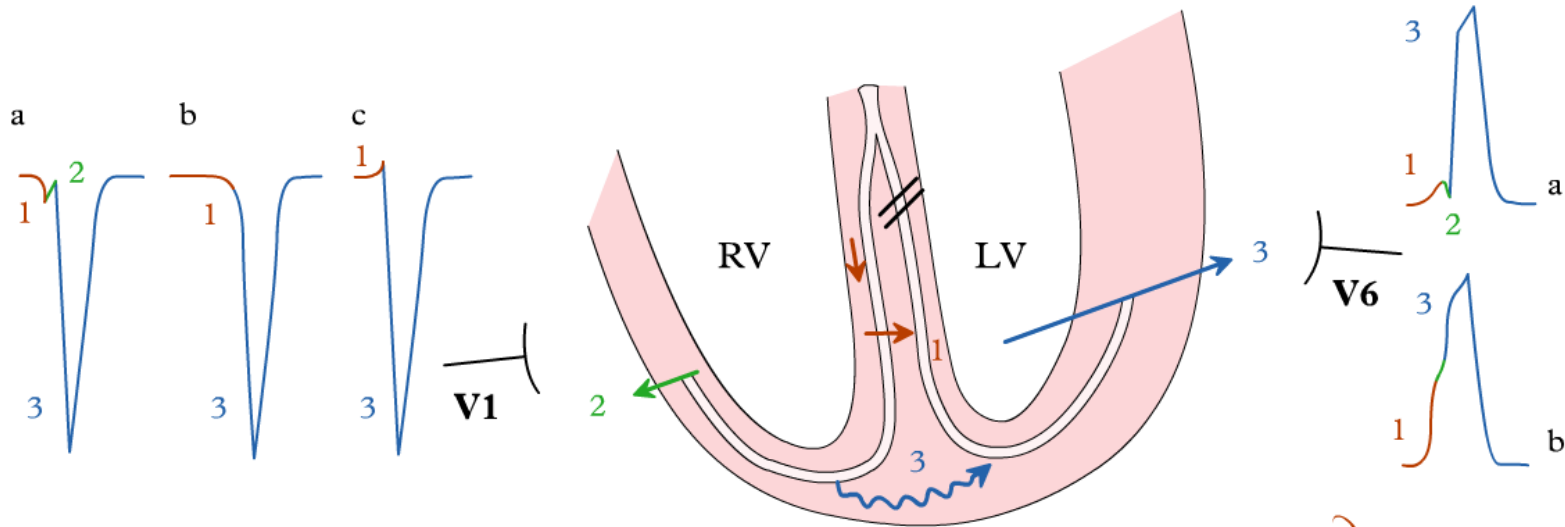
Intraventriculaire geleidingsvertraging

- **Linkerbundeltakblok**

De linkerkamer wordt laat geactiveerd en de septumactivatie loopt nu ook abnormaal, n.l. van rechts naar links

**Vrijwel altijd onderliggende structurele cardiale
ziekte**

LBTB



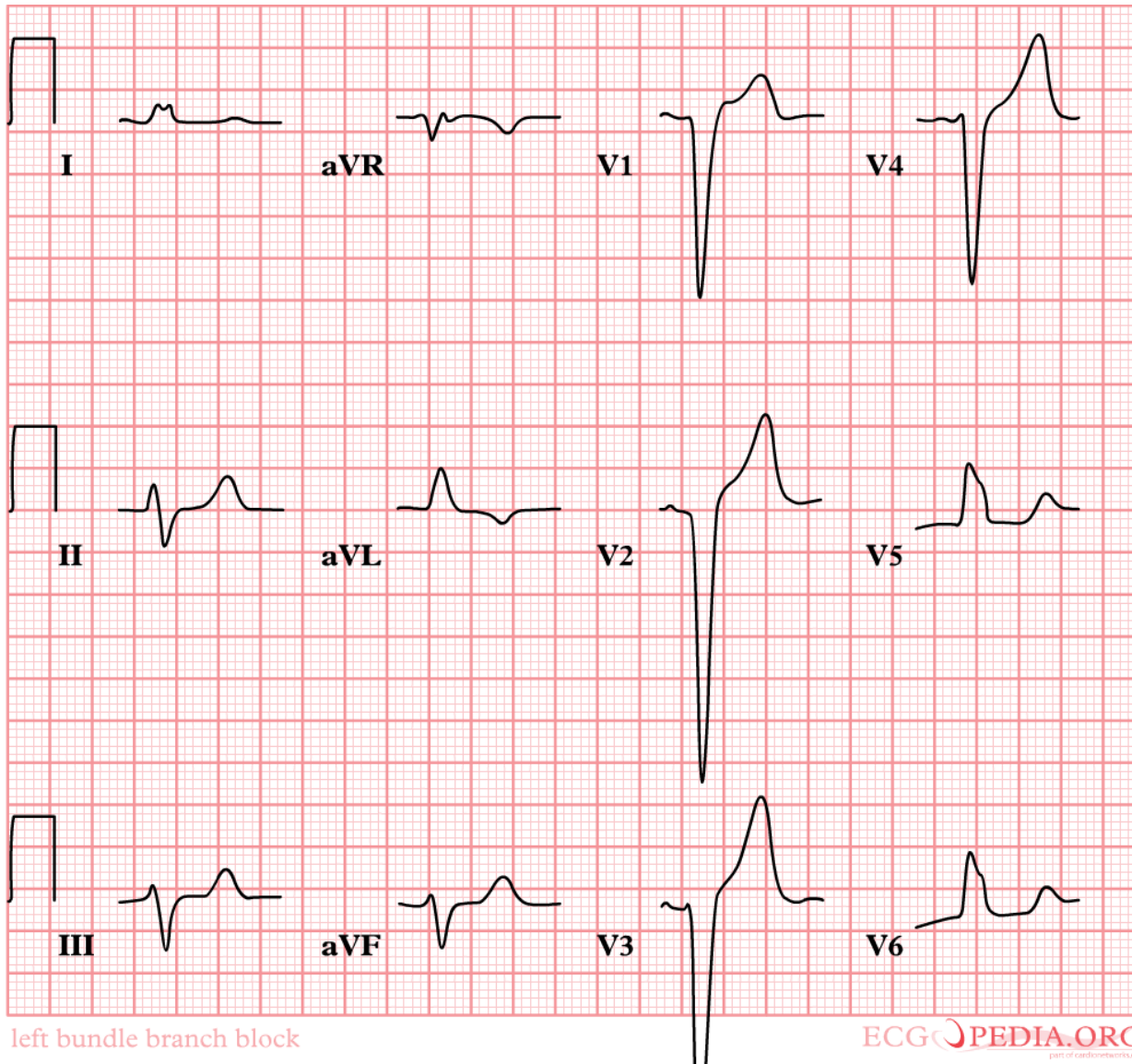
LBBB

ECG PEDIA.ORG
part of cardionetworks.org

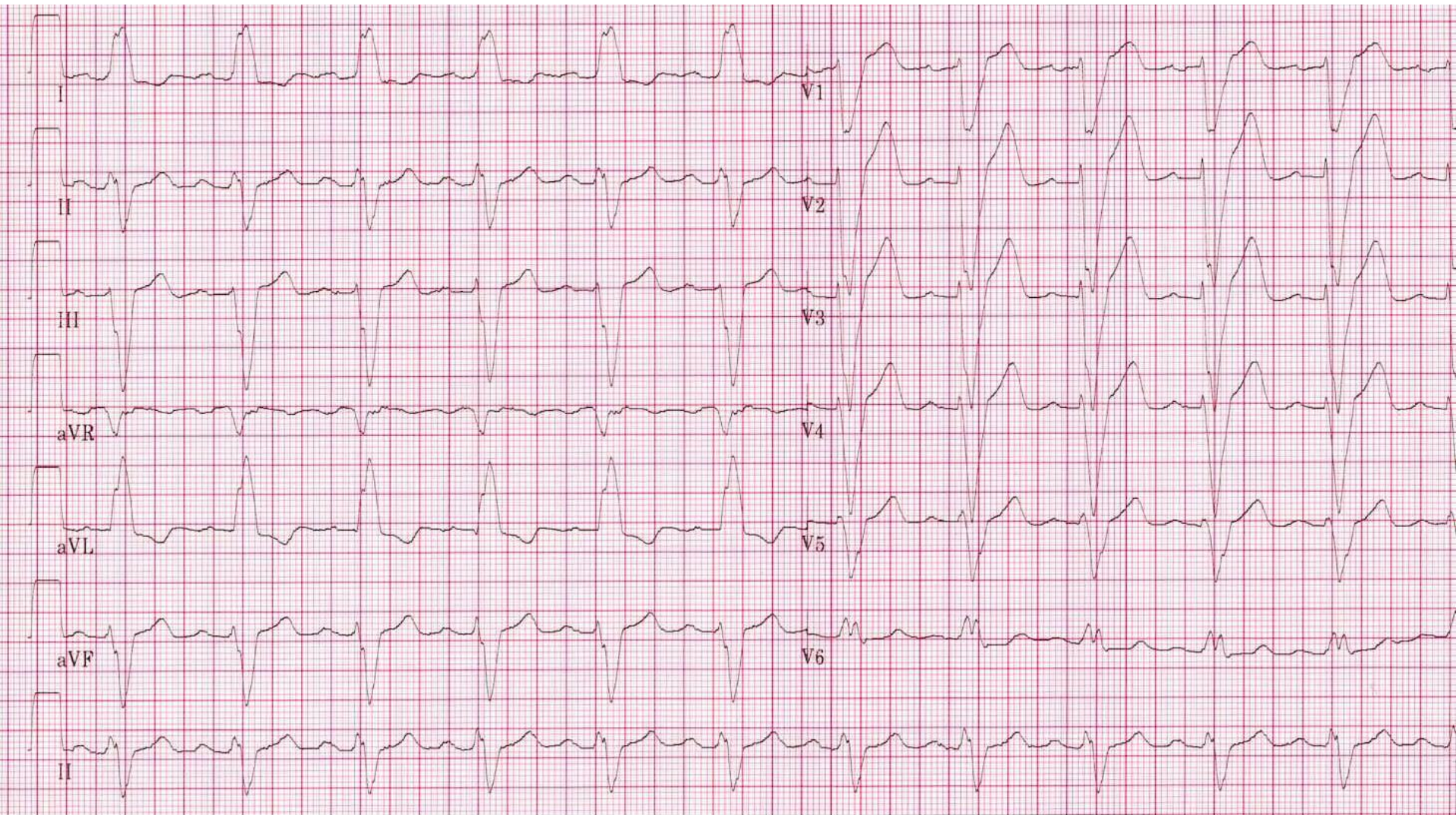
Definitie

- QRS duur 0.10 - 0.12 sec. = incompleet
- QRS duur > 0.12 sec. = compleet LBTB
- geen septale q in I,AVL,V6
- QS - of rS-patroon in V1 en traag oplopende R in V6

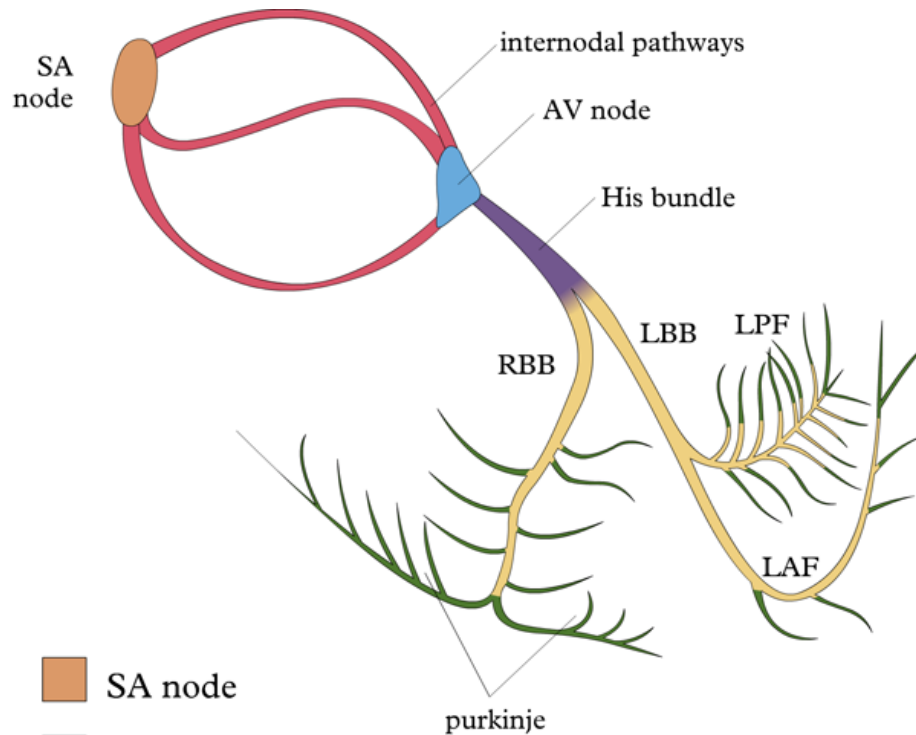
LBTB



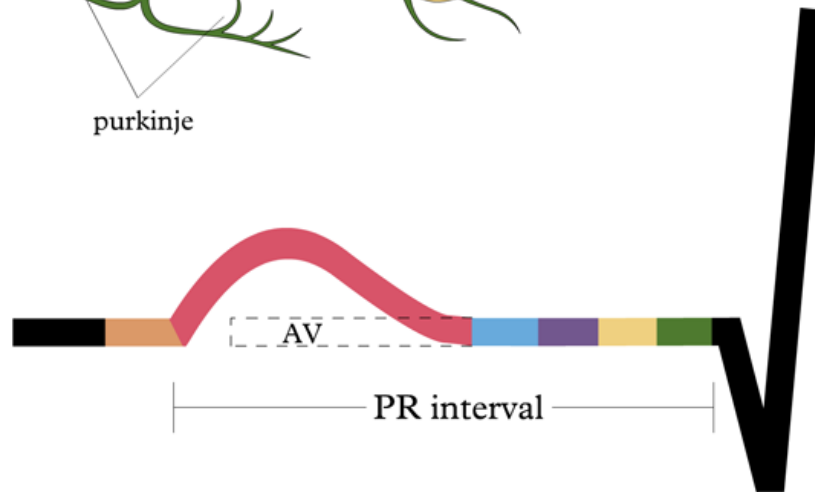
LBTB



Courtesy of R.W. Koster, MD, PhD ECGPEDIA.ORG
AMC, The Netherlands part of cardiomark.org



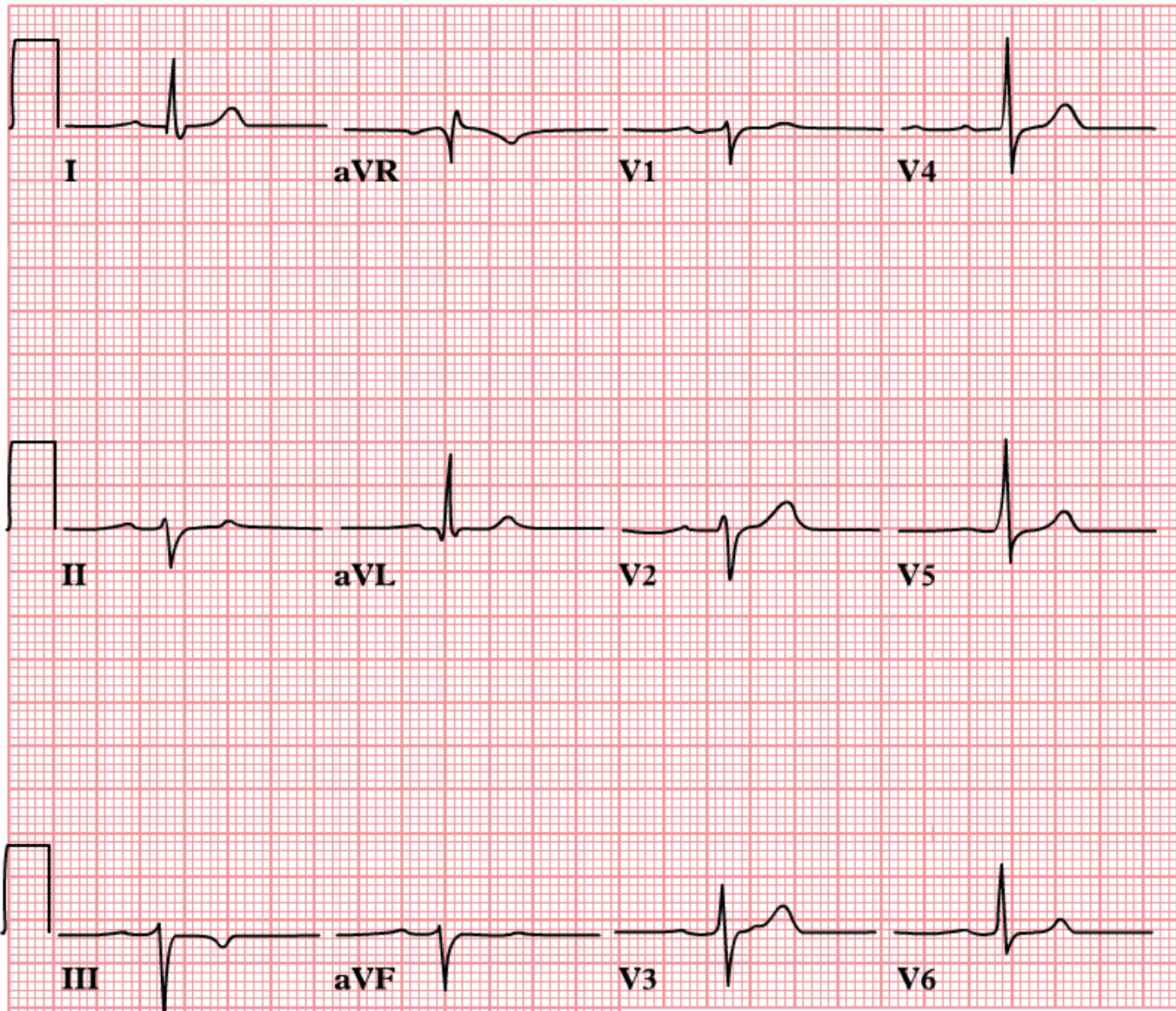
- SA node
- atria
- AV node
- His bundle
- bundle branch
- purkinje



Linker anterior fasciculairblok

- Hart as deviatie naar links (tenminste -30 graden)
- in afleiding I een normale kleine q, geen of vrijwel geen S
- in afleiding II en III een kleine r (grote S)
- het QRS complex is niet of slechts gering verbreed (± 0.11 sec)

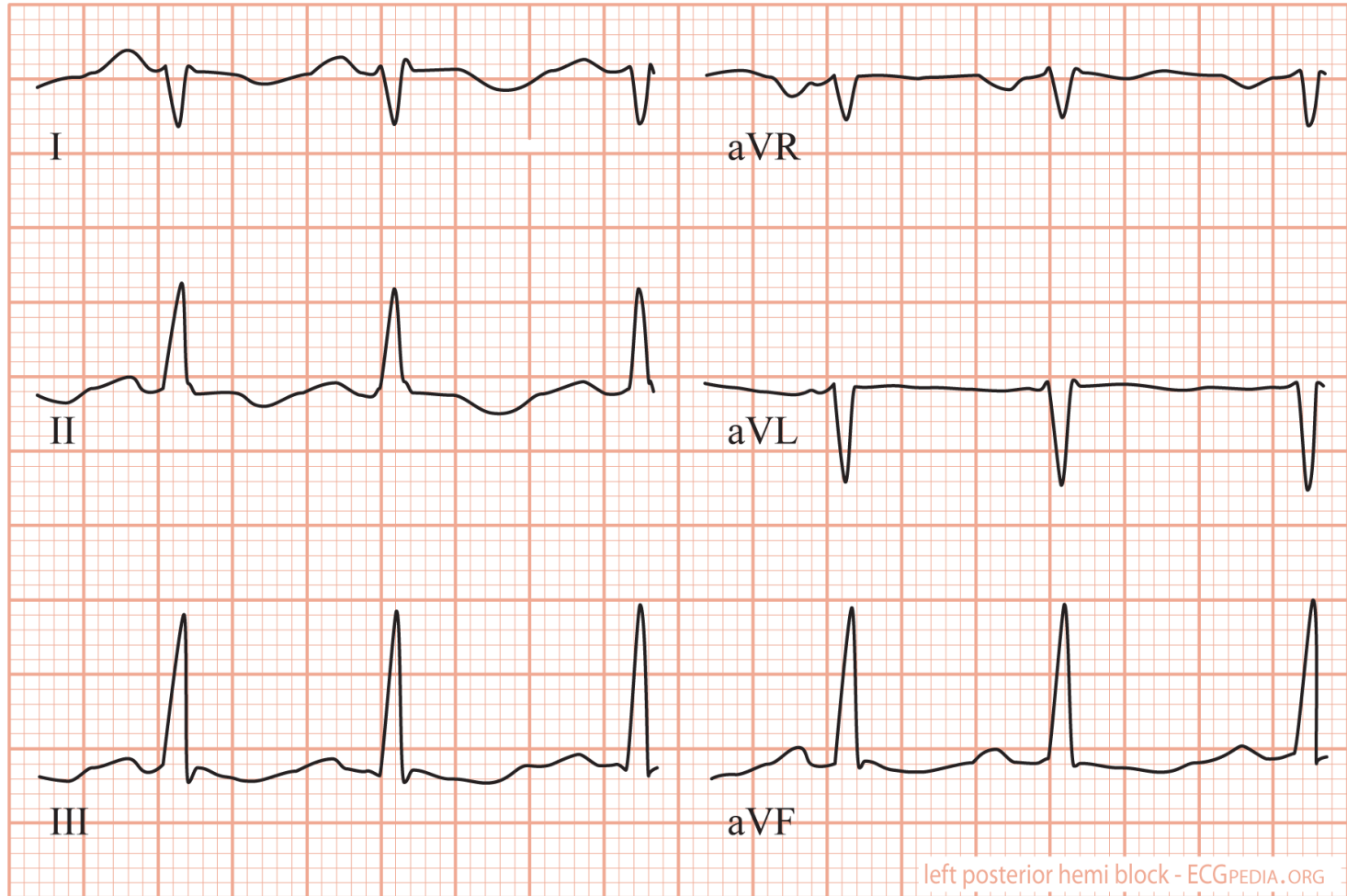
LAFB



Linker posterior fasciculaire blok

- asdeviatie naar rechts (tenminste +120 graden)
- in afleiding I een kleine r en een diepe S
- in afleiding III een kleine q
- het QRS is licht verbreed
- er mogen geen klinische kenmerken zijn van RVH of lateraal infarct

LPFB



Combinaties van blok

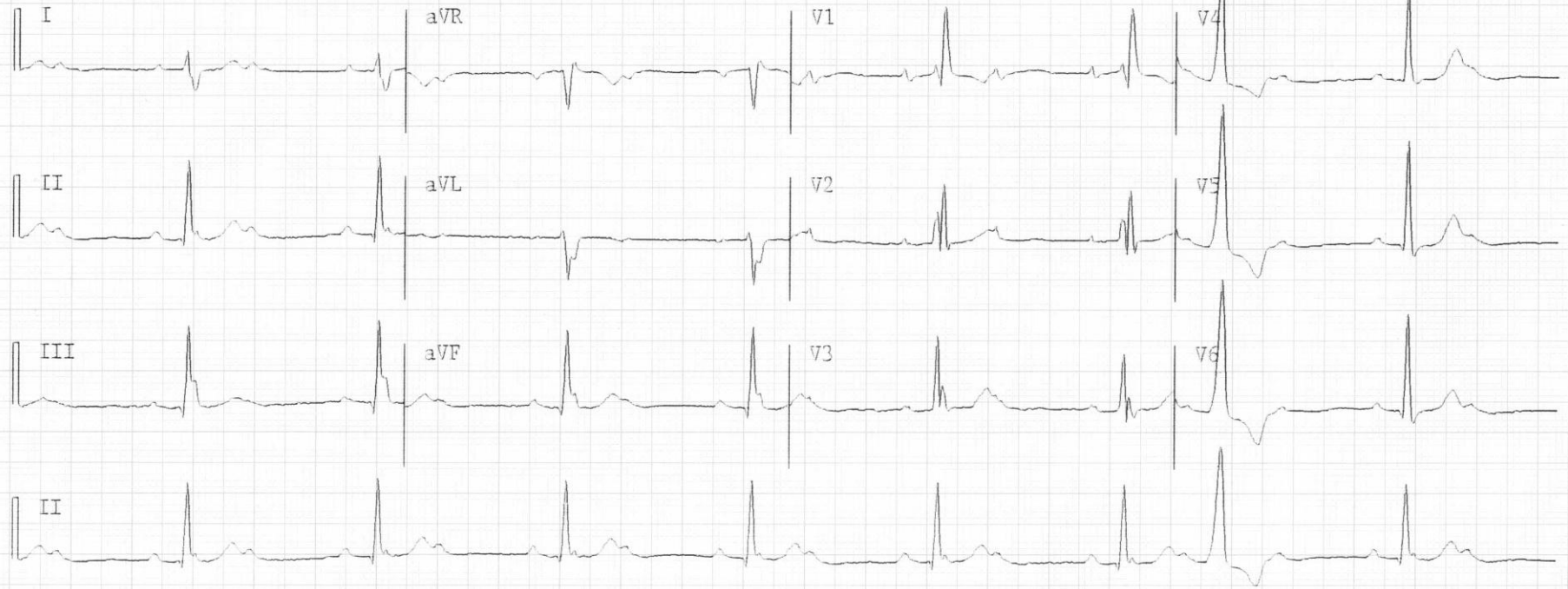
- Bifasciculair blok
 - RBBB+LAFB of RBBB+LPFB
- Trifasciculair blok
 - Bifasciculair blok + 1^e graads AV blok
- NB vaak indicatie voor electrofysiologisch onderzoek (EFO) / pacemaker

Tri fasciculaire blok

- 1^e gr AV + RBTB + LPFB (trifasc blok)

Intervals PR : 204 QT/QTc: 500 /489 Rhythm : 25 mm/s
Durations P : 96 QRS : 132
Axes P : +62 QRS : +94 T: +57

UNCONFIRMED, CHANGED BY mingocare-systeem

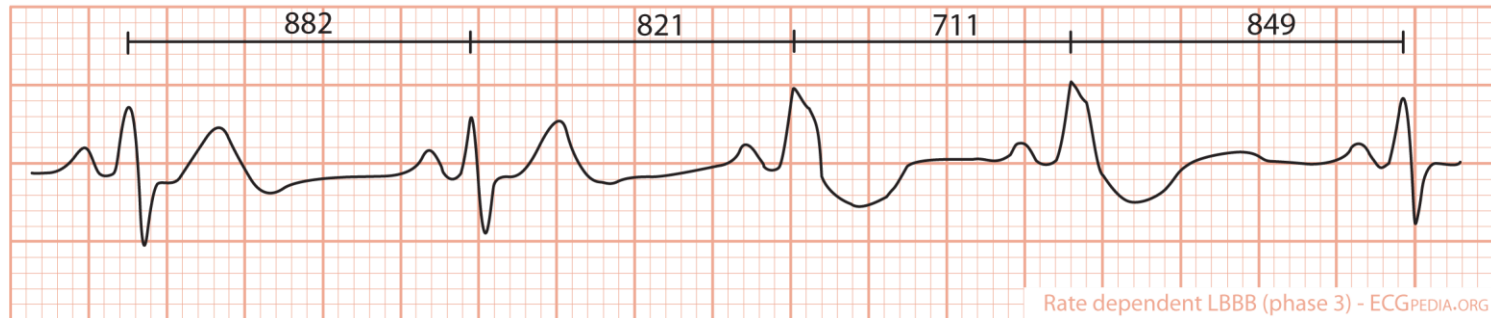


Aberrantie

- Frequentie afhankelijk blok: aberrantie
 - Acceleratie/tachycardie afhankelijk
 - Deceleratie/bradycardie afhankelijk

Aberrantie

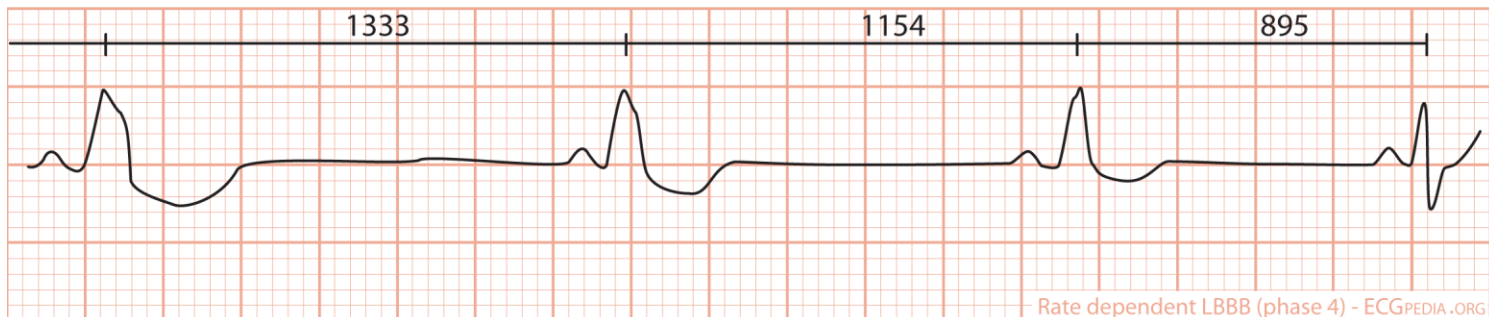
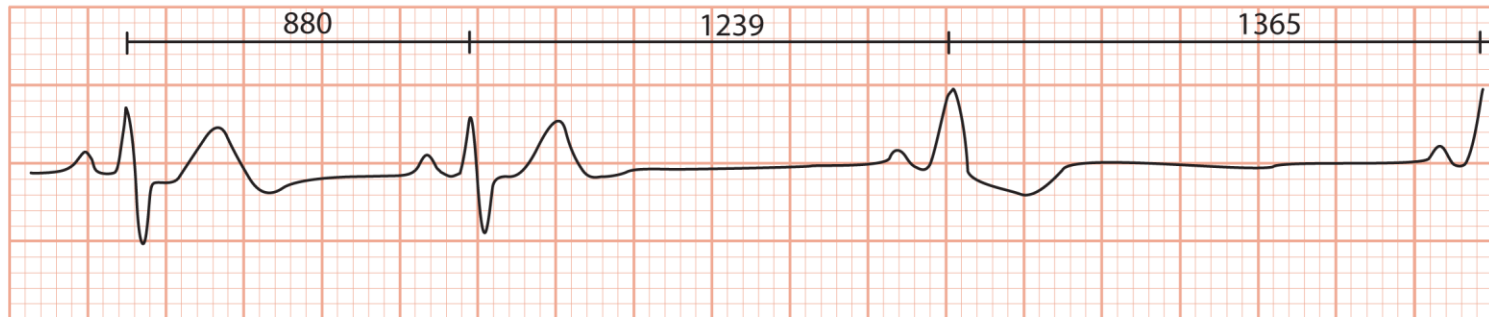
- Aberrantie (fase 3, acceleratie afhankelijk)



Aberrantie

- Aberrantie (fase 4, deceleratie afhankelijk)

Bradycardia induced by e.g. sinus carotis massage



Complicaties

- Complicaties ernstige ventriculaire geleidingsstoornissen
 - Dyssynchronie > efficiëntie ↓
 - QRS↑ ↑ = mortaliteit ↑ ↑
 - Onderliggend lijden > hartfalen / ritmestoornissen
 - Therapie: biventriculaire pacemaker / ICD

Epidemiology

- LBBB infrequent in young subjects:
125/ 237,000 (0.5%) airmen, <30 yrs;
90% no HD

Rotman et al, Circulation 1975

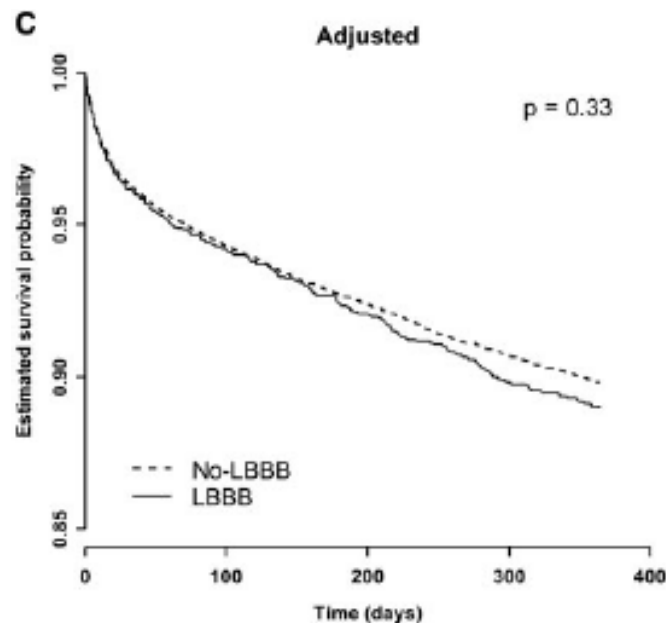
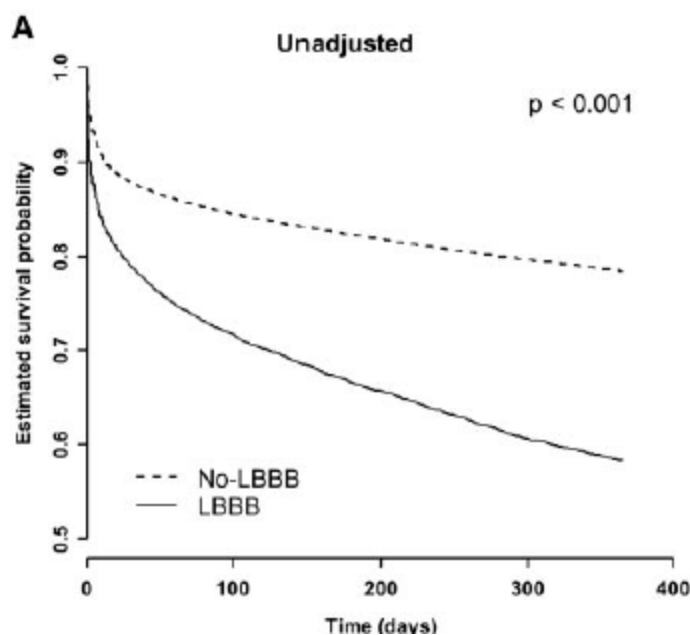
- incidence 0.4%, 50 yrs
- incidence 2.3%, 75 yrs
- incidence 5.7%, 80 yrs

→ degenerative disease (n=855)

Eriksson et al, Circulation 1998

Myocardial infarction and LBBB, 88,026 pts with MI

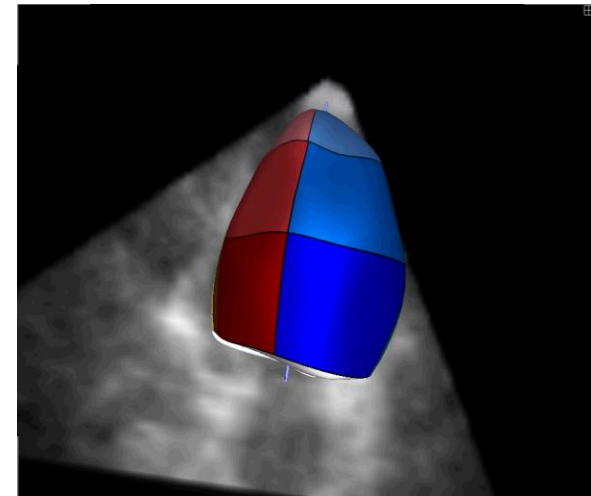
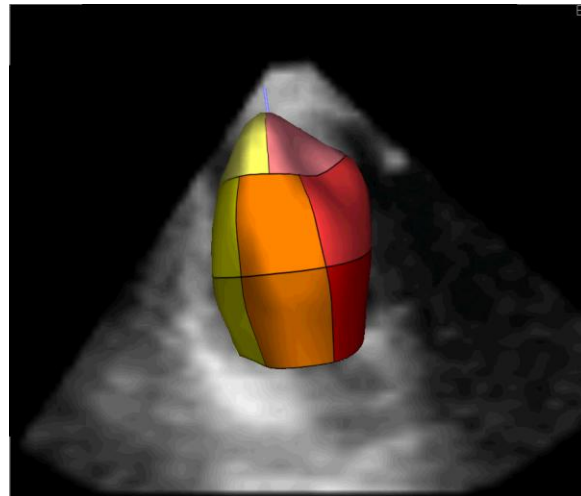
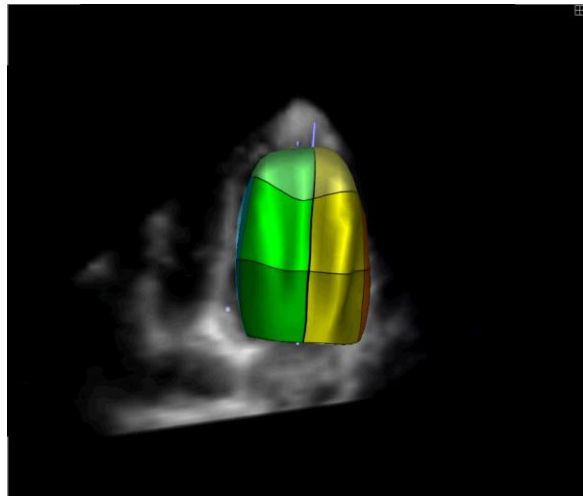
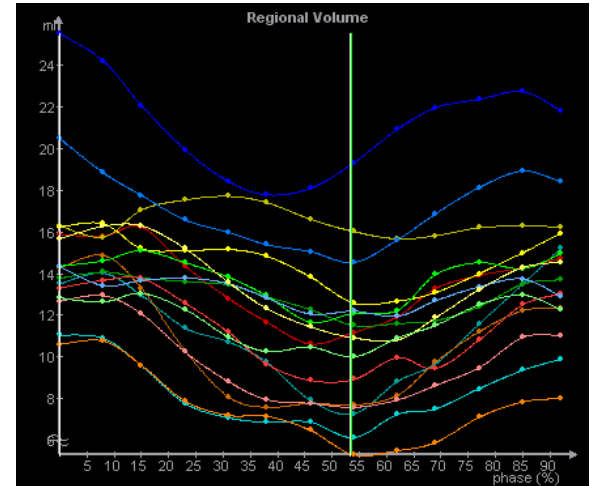
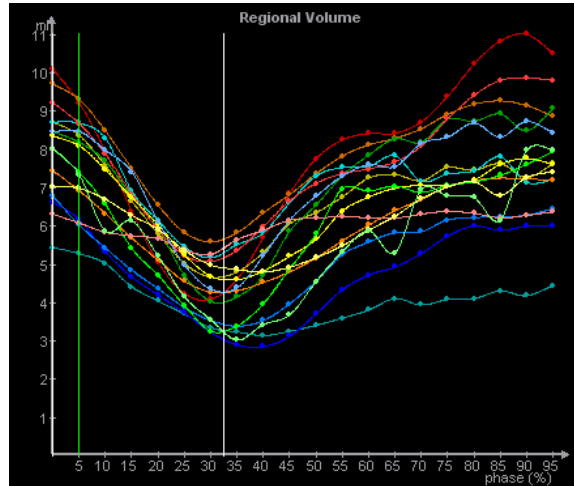
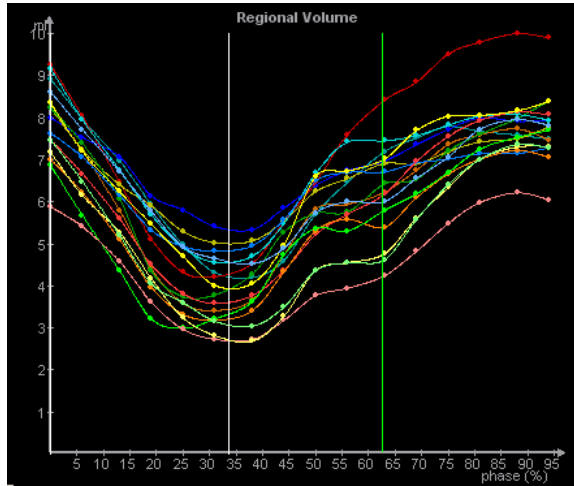
- more comorbidity, increased unadjusted 1-year mortality
- LBBB reflects higher age, comorbid conditions, LV dysfunction
- conduction disorder itself not predictor of 1-year mortality in MI



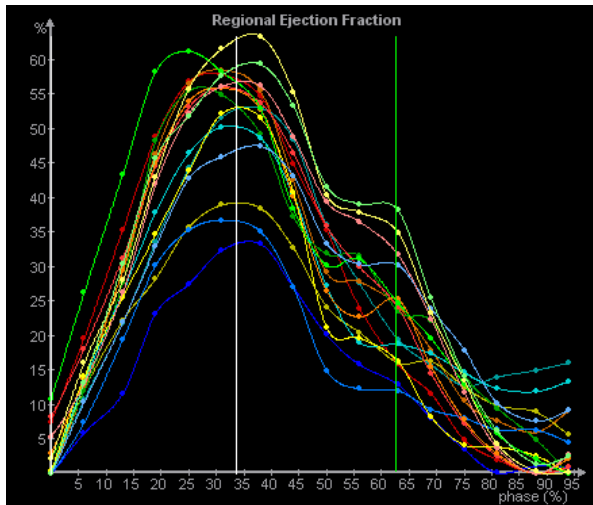
Stenestrand et al, Circulation 2004

LBBB induces:

- LV asynchronous electrical activation
- reduced LV pump function
- redistribution LV MBF, circ shortening, external work
- septal hypoperfusion (decrease septal bloodflow, myocardial work, absence of hibernation)
- LV dilatation and hypertrophy-> **remodelling**



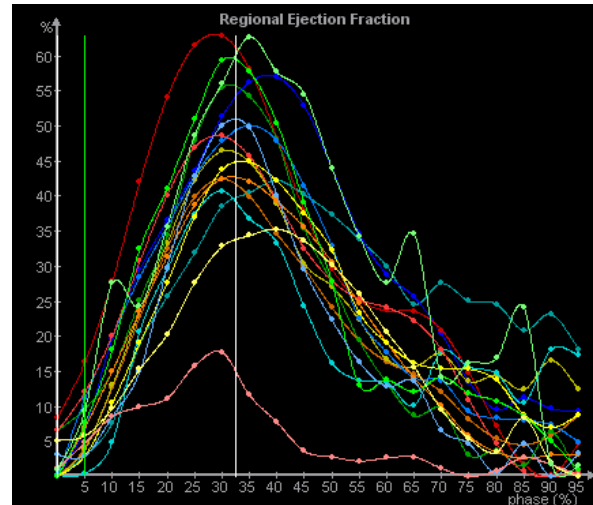
Healthy subject



ESV: 75 ml
EDV: 147 ml
EF: 60 %

Synchrony
QRS=86 ms

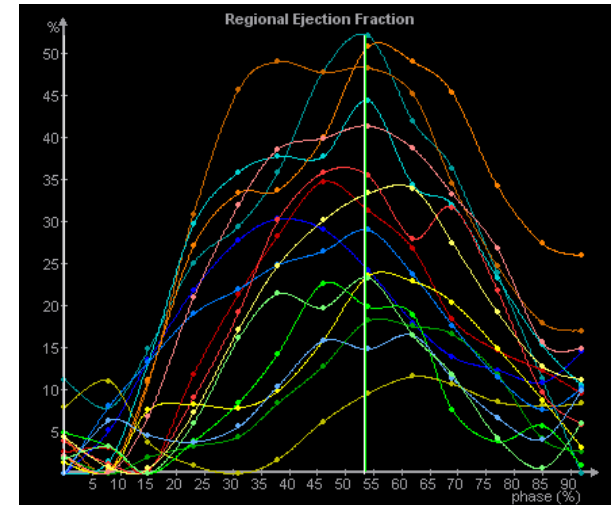
LBBB, NYHA I



ESV: 82 ml
EDV: 148 ml
EF: 45 %

Synchrony/Asynchrony
QRS= 120ms

LBBB, NYHA IV



ESV: 200 ml
EDV: 280 ml
EF: 28 %

Asynchrony
QRS=150 ms

Samenvatting ventriculaire geleidingsstoornissen

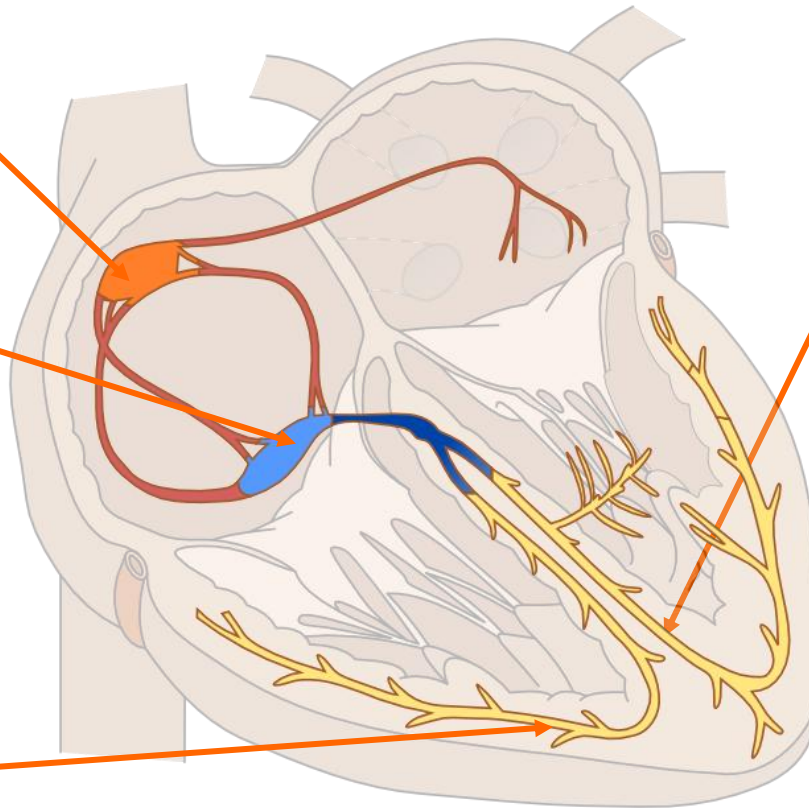
Geleidingsstoornissen

Sinusarrest
Sinusexit block

1^{ste}, 2^{de}, 3^{de} graads
block
AV-dissociatie

RBBB

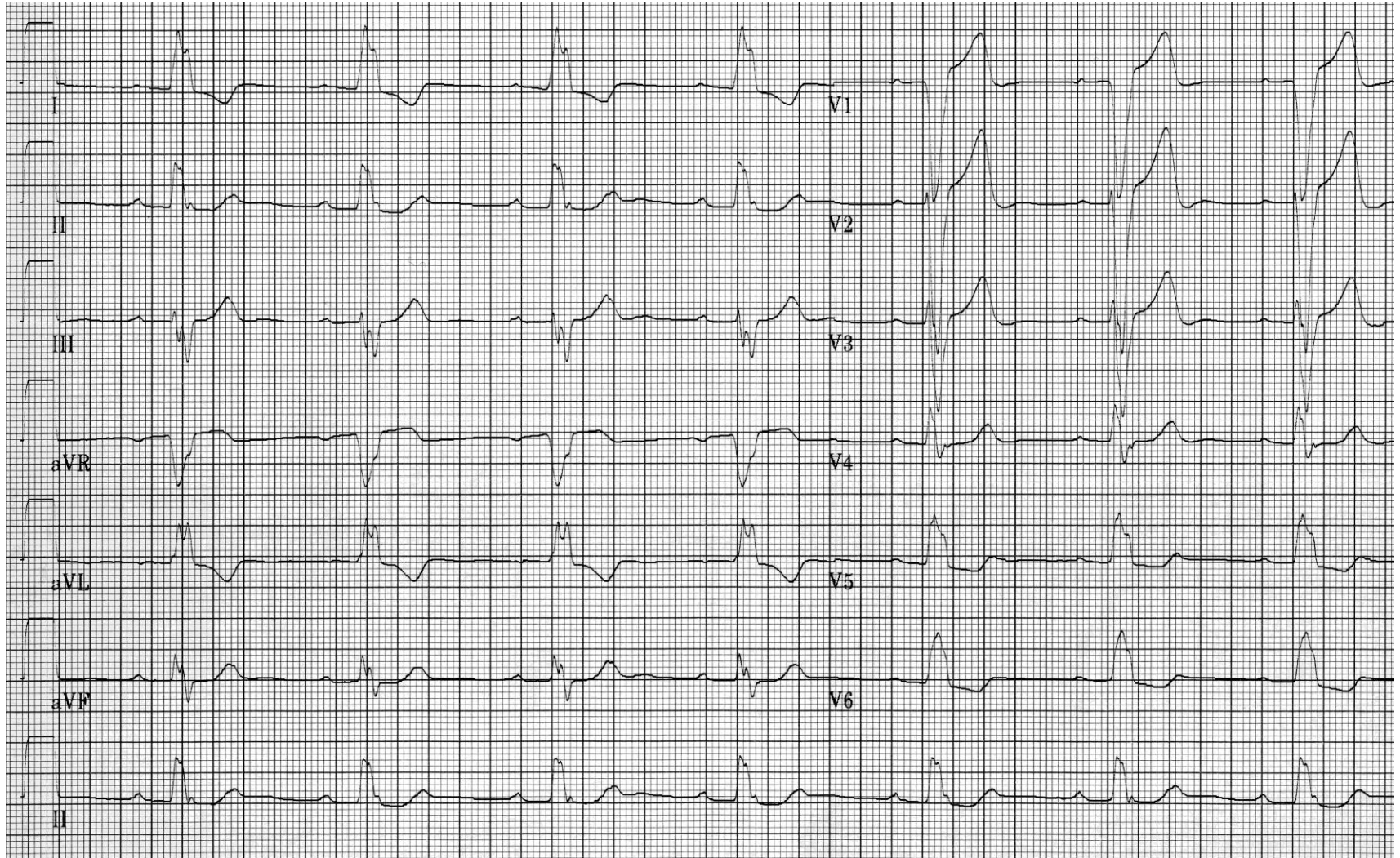
LBBB



Abnormaal ≠ ziek

- 30% van atleten heeft een afwijkend ECG (zie ECGpedia.org voor marges)
- 94-98% van ECG's van ≥ 90 jarigen is niet normaal! Meest voorkomend:
 - linker atrium vergroting (28%)
 - eerste graads AV blok (16%)
 - Boezemfibrilleren (15%)
- Daar kan je dus oud mee worden!
- Maar behandeling soms wel nodig. (mn. Afib)

Casus: poli controle



Volgende poli controle





Anti-aritmica

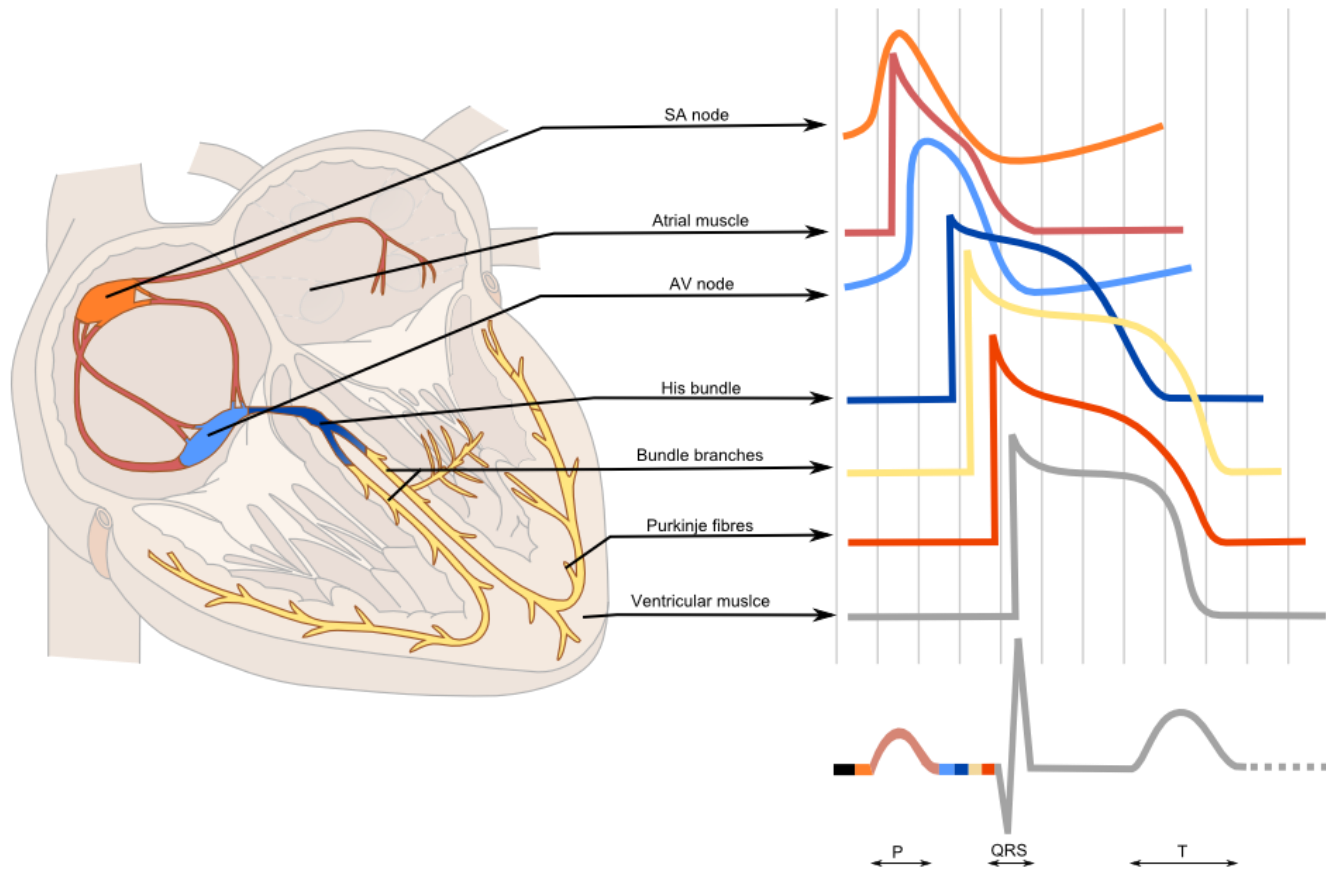
Anti-aritmica

Definities

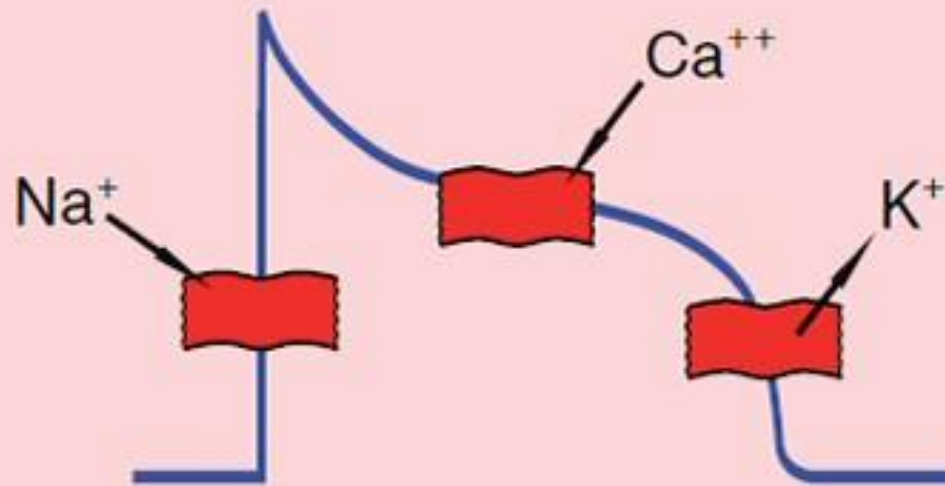
- Chronotropie
 - Effect op hartfrequentie
 - Bijvoorbeeld beta-blokkers
- Inotropie
 - Effect op contractiekracht van het myocard
 - Bijvoorbeeld dobutamine
- Dromotropie
 - Effect op prikkelgeleiding in het atrioventriculaire systeem via direct effect en vagusprikkeling (AV-block)
 - Bijvoorbeeld adenosine

Anti-aritmica

Actiepotentiaal: basis van de contractie van het hart
én van het ECG



Ion stromen



De lading verandering zorgt voor ion stromen over de hartcelwand.

Eerst Na^+ stromen naar binnen, dan Ca^{++} en daarna K^+ naar buiten

Anti-aritmica

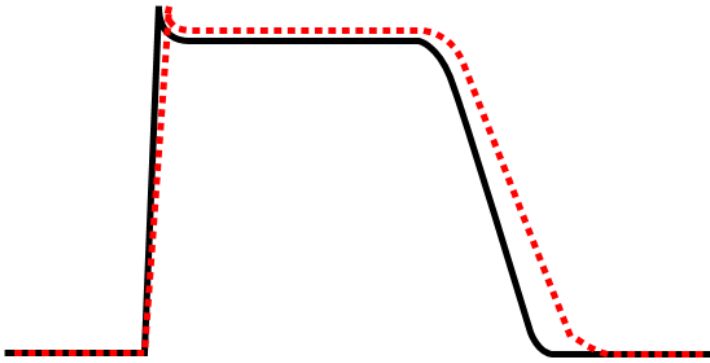
Vaugh Williams classification of antiarrhythmic agents

- Class I agents interfere with the sodium (Na⁺) channel.
 - Ia, Ib, Ic
- Class II agents are anti-sympathetic nervous system agents. Most agents in this class are beta blockers.
- Class III agents affect potassium (K⁺) efflux.
- Class IV agents affect calcium channels and the AV node.
- (Class V agents work by other or unknown mechanisms)

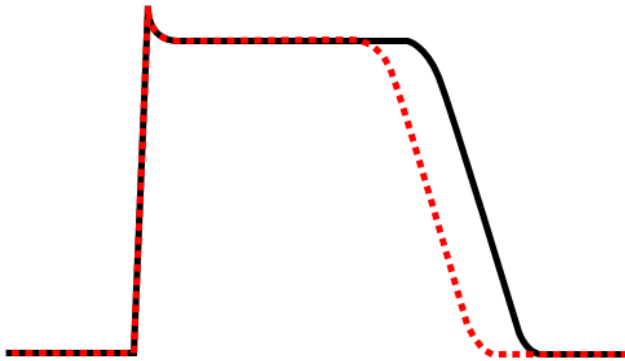
	Examples	Mechanism	Clinical uses
Ia	disopyramide procainamide quinidine	Na⁺ channel block (intermediate association/dissociation)	Ventricular arrhythmias prevention of paroxysmal recurrent AFib QRS↑ QT↑
Ib	lidocaine phenytoin	Na⁺ channel block (fast association/dissociation)	treatment and prevention during/immediately after MI ; VT , AFib (discouraged) QT↓ =
Ic	flecainide propafenone	Na⁺ channel block (slow association/dissociation)	prevents paroxysmal AFib treats recurrent tachyarrhythmias of abnormal conduction system . QRS↑ ↑
II	propranolol metoprolol atenolol	Beta-adrenergic receptor block	decrease myocardial infarction mortality prevent recurrence of tachyarrhythmias Hfreq↓ PR↑
III	amiodarone sotalol ibutilide	K⁺ channel block	In Wolff-Parkinson-White syndrome (sotalol:) VT and AFib QT↑
IV	verapamil diltiazem	Ca²⁺ channel block	prevent recurrence of paroxysmal SVT, reduce HFreq in patients with AFib Hfreq↓ PR↑

	Examples	Mechanism	Clinical uses
V	Digitalis	<u>Na/K-ATPase</u> block	Inhibition/treatment of supraventricular arrhythmias PR↑ QT↓
V	Adenosine	Purinergic receptor block	Sinus/AV block Hfreq↓ PR↑

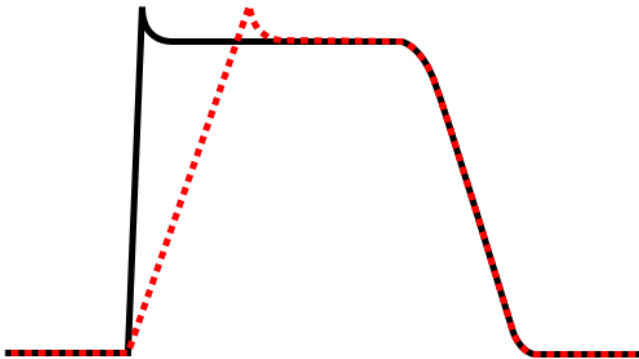
Ia



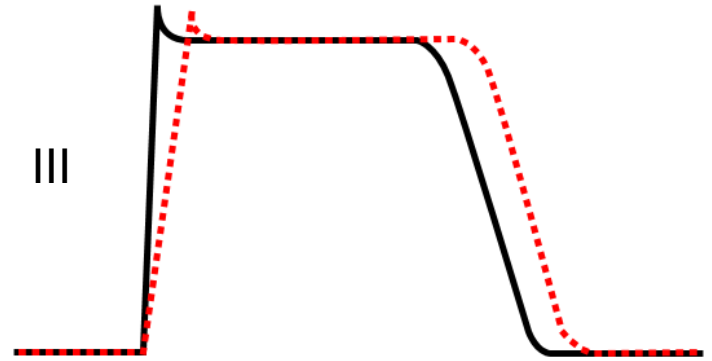
Ib



Ic



III



www.wikipedia.org

Waar tegen of waar voor?

- Anti arrhythmica :
 - Tachycardie blijft (na initiatie!) bestaan door
 - Re-entry (cirkel tachycardie) – 95%
 - Verhoogde automaticiteit / andere pacemaker – 5%
 - Bradycardie
 - Verlaagde automaticiteit of blok

Supraventriculair

- Supraventriculaire tachycardie
 - Boezemfibrilleren / -flutter <48 uur
 - Flecaïnide, Ibutilide bij goede LV functie
 - Eventueel Sotalol (pas op verlengde QT-tijd !)
 - Amiodarone bij gestoorde LV functie
 - Boezemfibrilleren / -flutter >48 uur
 - Beta-blokker of Calcium-antagonist bij goede LVF
 - Digoxine bij gestoorde LVF

Supraventriculair

- Supraventriculaire tachycardie (overig)
 - Diagnose: Sinus carotis-massage / Adenosine i.v.
- AVNRT: Bolus adenosine i.v.
 - Verapamil, beta-blokker bij goede LVF
 - Amiodarone bij gestoorde LVF
- Atriale tachycardie:
 - beta-blokker, amiodarone bij goede LVF
 - Amiodarone bij gestoorde LVF

Ventriculair

- Ventriculaire tachycardie
- VT (monomorf)
 - Bij goede LVF: Procainamide, Lidocaïne
 - Bij slechte LVF: Amiodarone, Lidocaïne
- VT (polymorf)
 - Bij normale QT-tijd meestal ischemie!! Behandel ischemie, corrigeer elektrolyten
 - Bij goede LVF: Beta-blokker, Procainamide, Lidocaïne, Amiodaron
 - Bij slechte LVF: Amiodarone, Lidocaïne

- Half-life ! / actieve metabolieten
 - Renale / hepatische klaring
 - Metabolieten (mogelijk met andere werking!)
 - Amiodarone (class III): 53dgn half-life, hepatisch, actieve metabolieten (class III)
 - Digitalis (class V): 36-48u half-life, renaal, niet-actieve metabolieten
 - Sotalol (class II/III): 10-20u half-life, renaal, niet-actieve metabolieten
 - Verapamil (class IV): 3-7u half-life, hepatisch, actieve metabolieten (class IV)
 - Procainamide (class Ia): 3-5u half-life, hepatisch/renaal, actieve metabolieten (class III)

Antiarrhythmica complicaties

- Veel antiarrhythmica renaal geklaard. Bij cardiale patiënten is er regelmatig sprake van (progressieve) nier insufficiëntie
- Veel antiarrhythmica negatief inotroop
- Vrijwel alle antiarrhythmica kunnen aritmieën induceren
- Veel arrhythmica interacteren met elkaar
- Let op halfwaardetijden (Retard?)

Antiarrhythmica complicaties

- Versterking van re-entry-mechanismen door vertraging van de geleidingsnelheid zonder duidelijke verlenging van de refractaire periode. Dit is met name het geval bij de klasse Ic-middelen.
- Verlenging van de repolarisatie kan extra polymorfe ventriculaire slagen veroorzaken, bijvoorbeeld 'torsade de pointes'. Dit is met name het geval bij klasse Ia- en III-middelen.

Antiarrhythmica complicaties

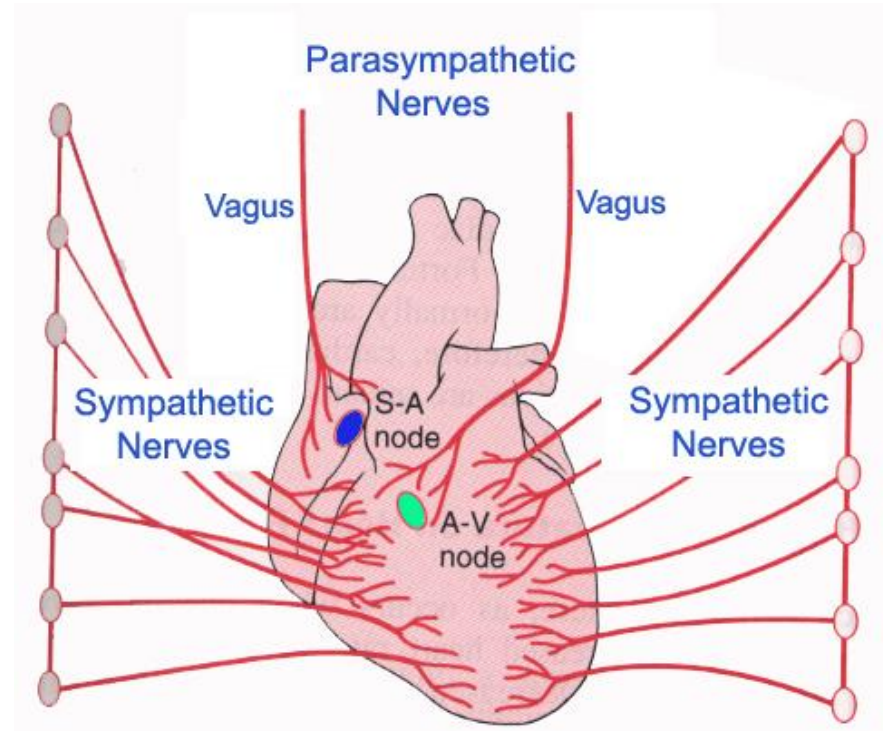
- Klasse I- en III-middelen hebben soms neurologische bijwerkingen zoals duizeligheid, visus- en gehoorstoornissen, spraakstoornissen en verwardheid.

Antiarrhythmica

- Buitencategorie
 - Antibradycardiemiddelen
 - Hartglycoside: Digoxine

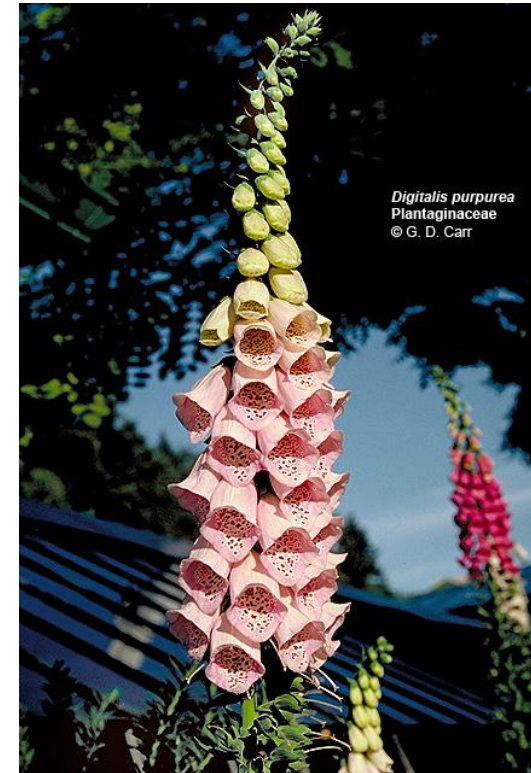
Antiarrhythmica

- Antibradycardiemiddelen
 - Sympathomimetica
 - Isoprenaline
 - Dopamine
 - Dobutamine
 - Parasympatholytica
 - Atropine

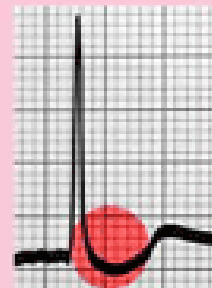
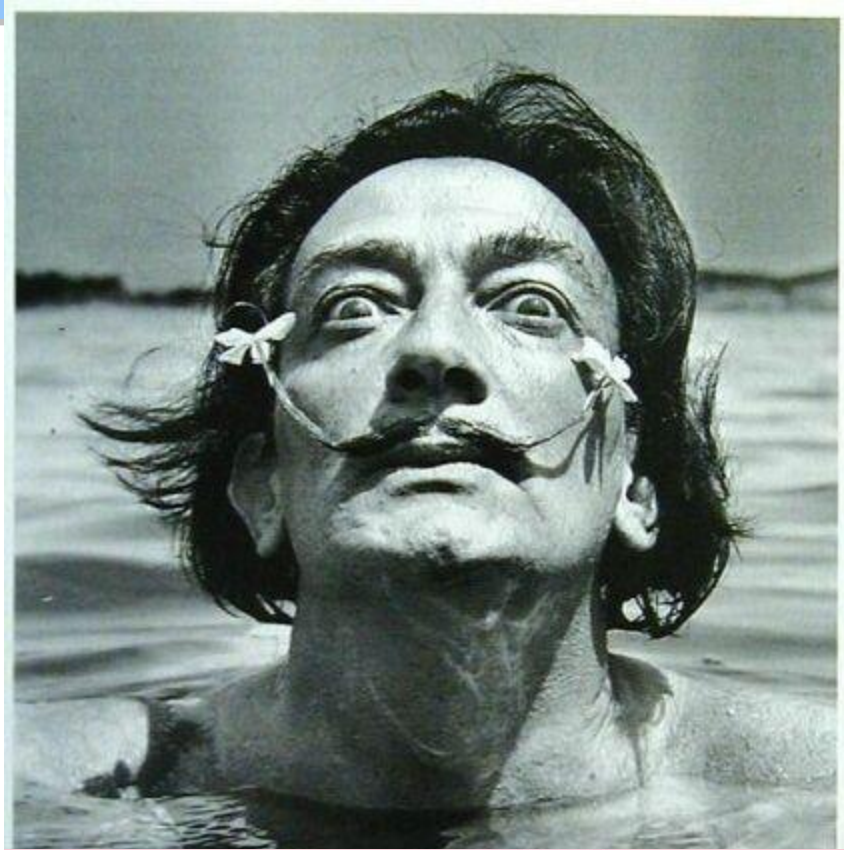


Antiarrhythmica

- Hartglycoside: Digoxine
 - Positief inotroop
 - Negatief chronotroop
 - Negatief dromotroop
- Met name bij boezemfibrilleren
- Als veilig negatief chronotroop middel bij hartfalen (positief inotroop!)
- Renale klaring, dus CAVE intoxicatie bij nierinsufficiëntie



Digitalis causes a gradual down-sloping of the ST segment, to give it the appearance of Salvador Dali's mustache.



Digitalis effect



Samenvatting antiarrhythmica



Samenvatting Geleidingsstoornissen

Take home messages

- Herken het (niet)normale ECG en de (niet)normale geleidingstijden PQ, QRS, QT
- Maak onderscheid tussen atriaal/AV en ventriculair, deel daarna verder in
- Complicaties kunnen ernstig zijn
- Therapie: medicatie (erbij/eraf) / pacemaker / ICD