

ECG: Een Complex Geheel?

Corné van Poppel



Inleiding

- Doel van de les
- vragen n.a.v. bestudeerde stof

Doel van deze les

vragen?



Welk gebied bij welke afleiding?

Septaal (tussenschot)

V1

V2

Anterior (voorwand)

V2 t/m V5

Welk gebied bij welke afleiding?

Lateraal (zijkant)

I, aVL

V5, V6

Hoog lateraal

I, aVL

Welk gebied bij welke afleiding?

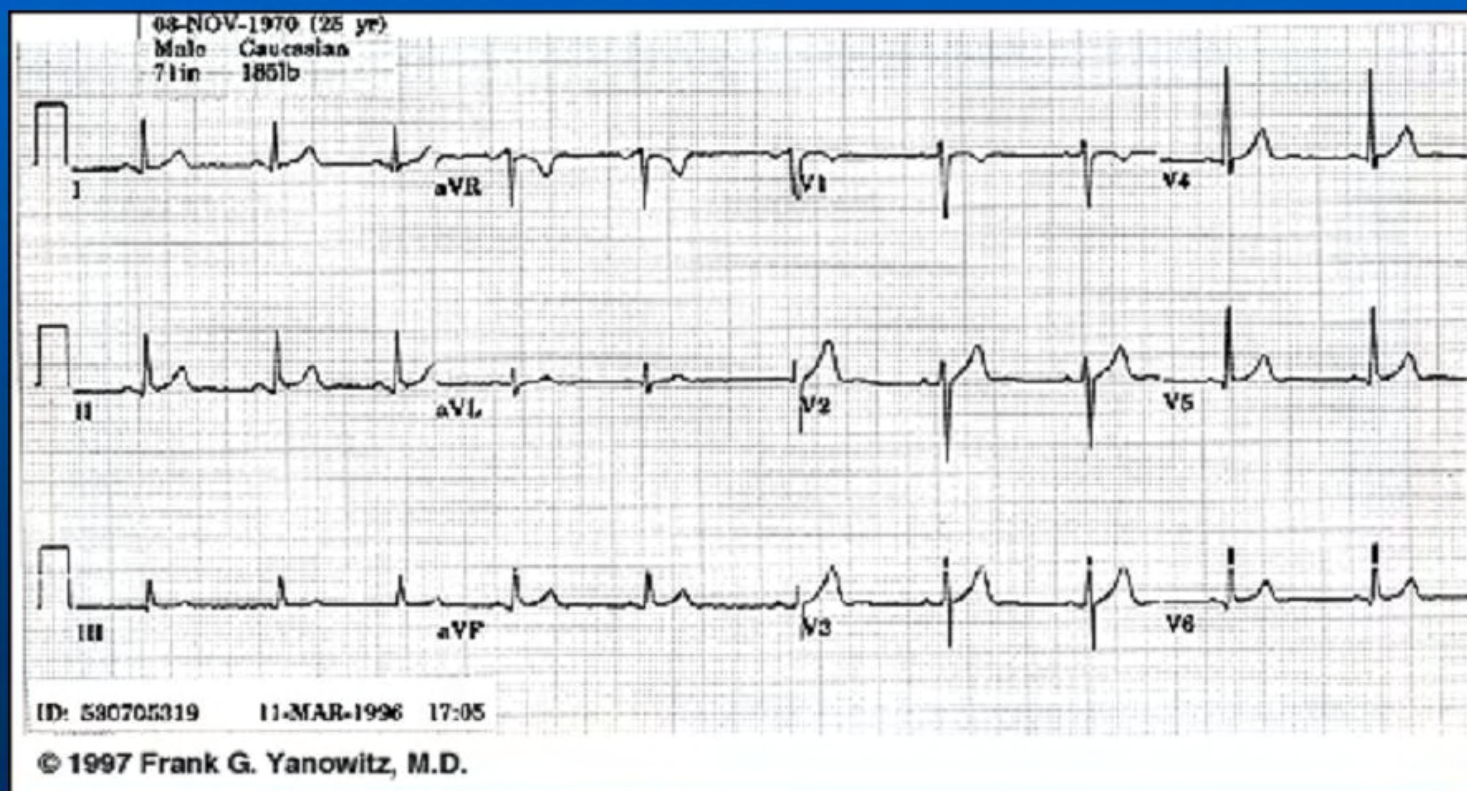
Inferior (onderwand)

II, III, aVF

Posterior (achterwand)

V1, V2 (spiegelbeeld)

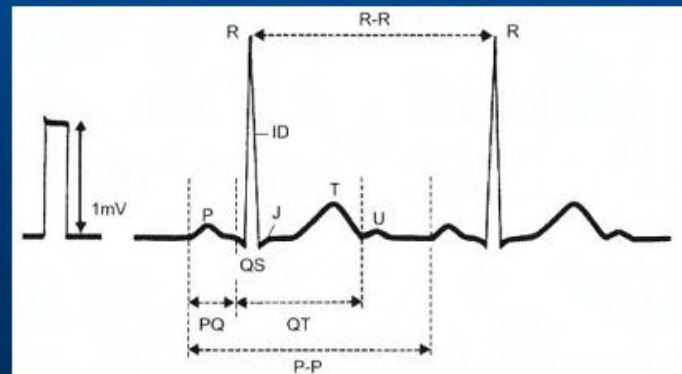
Normaal ECG



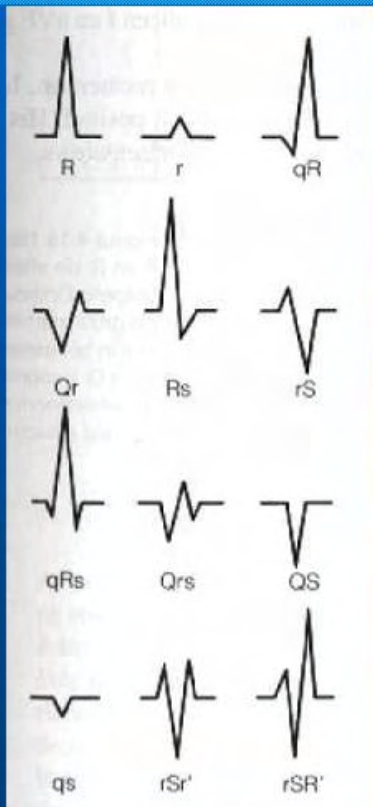
Normaalwaarden ECG-complexen

p-top	activatie beide boezems (max 0,11 sec)
PQ-tijd	interval ontstaan prikkel tot start kameractivatie (0,12 - 0,22)*
QRS	activatie beide kamers (0,08 - 0,11 sec)
ST+T-top	repolarisatie beide kamers
j-punt	overgang GRS naar ST-segment
QT-tijd	totale duur depolarisatie en repolarisatie van de kamers (max. 0,45 s).

*Afhankelijk van frequentie, leeftijd en geslacht.



Naamgeving QRS complex



- Gebruik hoofdletter als de deflexie meer dan 0,5 mV (5 mm) bedraagt, anders kleine letter.
- R of r = eerste positieve uitslag
- R' of r' = tweede positieve uitslag
- Q of q = negatieve uitslag voor R of r
- S of s = negatieve uitslag na een R of r uitslag
- QS of qs = volledig negatieve uitslag

Interpretatie van het ECG

1. Techniek / plaatsing elektrodes
2. Oorsprong ritme
3. Frequentie
4. Elektrische hartas in frontale vlak
5. P-top: vorm, breedte en voltage
6. PQ-tijd
7. QRS-complex (pathologische Q?)
8. V1 t/m V6
9. ST-segment
10. T-top en QT-tijd

Techniek / plaatsing elektrodes

- controleer papiersnelheid 25 mm/sec
- controleer de ijk: 10 mm = 1 mV
- controleer polariteit P-top:
 - in normale situatie altijd negatieve P in aVR, soms ook V1
 - normaal positieve P in II, III, aVF, I, aVL en V6

Interpretatie van het ECG

1. Techniek / plaatsing elektrodes
2. Oorsprong ritme
3. Frequentie
4. Elektrische hartas in frontale vlak
5. P-top: vorm, breedte en voltage
6. PQ-tijd
7. QRS-complex (pathologische Q?)
8. V1 t/m V6
9. ST-segment
10. T-top en QT-tijd

Oorsprong en frequentie ritme

- zoek naar P toppen (afleiding II en V1)
- bepaal relatie P-toppen en QRS-complex
 - 1 : 1 relatie
 - meer P-toppen dan QRS complexen
 - meer QRS-toppen dan P-toppen
 - geen enkele relatie

Interpretatie van het ECG

1. Techniek / plaatsing elektrodes
2. Oorsprong ritme
3. Frequentie
4. Elektrische hartas in frontale vlak
5. P-top: vorm, breedte en voltage
6. PQ-tijd
7. QRS-complex (pathologische Q?)
8. V1 t/m V6
9. ST-segment
10. T-top en QT-tijd

Frequentie

bepaal de frequentie a.d.h.v. diverse markers

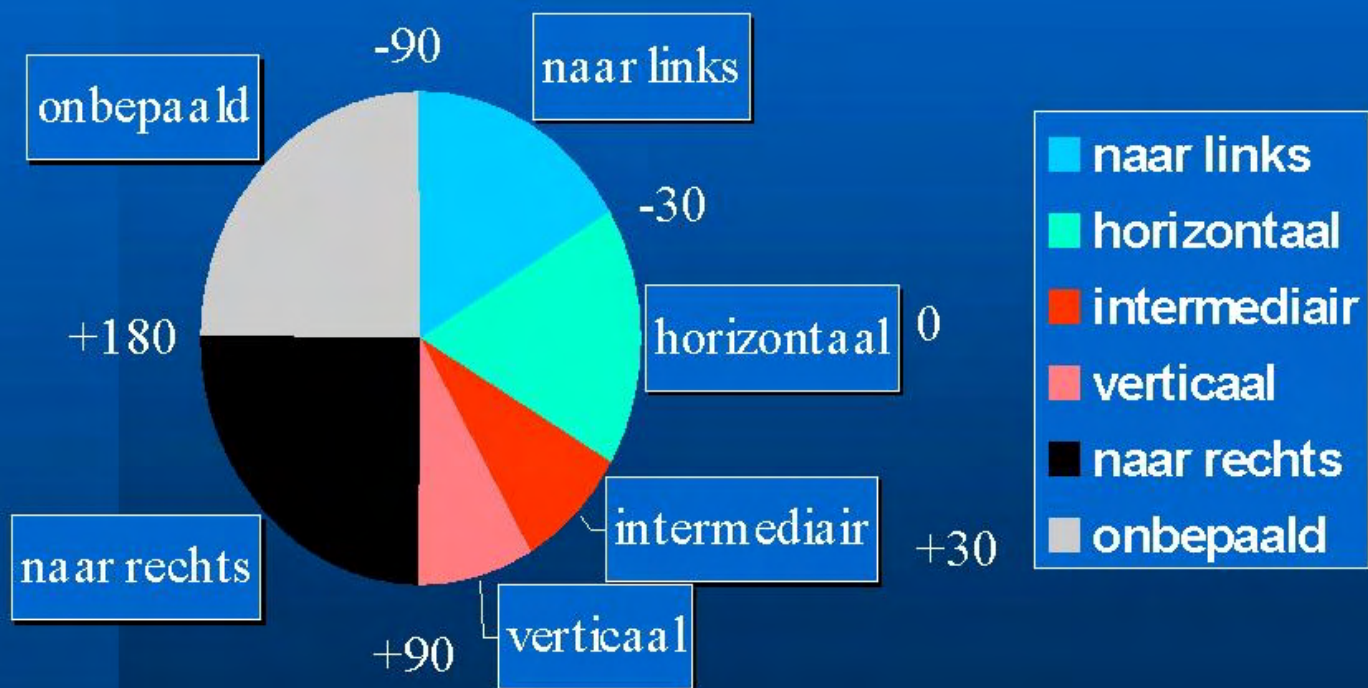
- RR-intervallen

- Ritme regelmatig: berekenen aantal mm tussen RR-intervallen
 - papiersnelheid 25 mm/sec
 - 1500 mm / minuut
 - $1500 / \text{RR interval in mm} = \text{frequentie}$
 - bijv: $1500 / 150 = 100x$ per minuut
- Irregulair ritme: 3 seconden markers (aantal RR-intervallen per 6 seconden x 10)

Interpretatie van het ECG

1. Techniek / plaatsing elektrodes
2. Oorsprong ritme
3. Frequentie
4. Elektrische hartas in frontale vlak
5. P-top: vorm, breedte en voltage
6. PQ-tijd
7. QRS-complex (pathologische Q?)
8. V1 t/m V6
9. ST-segment
10. T-top en QT-tijd

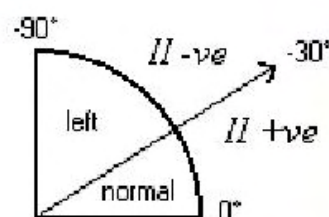
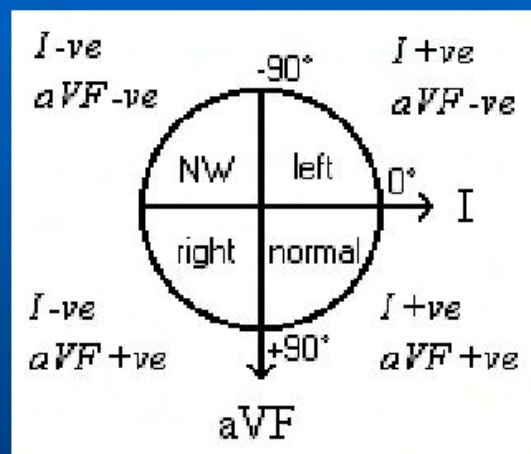
Electrische hartas

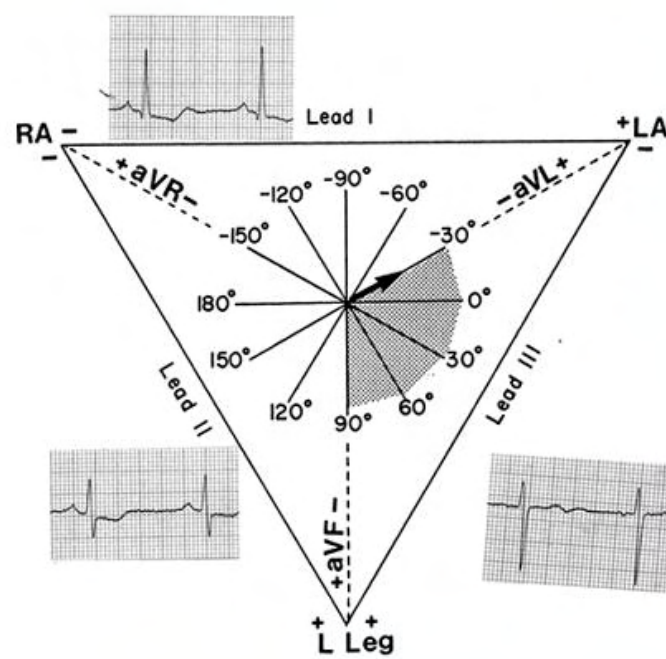


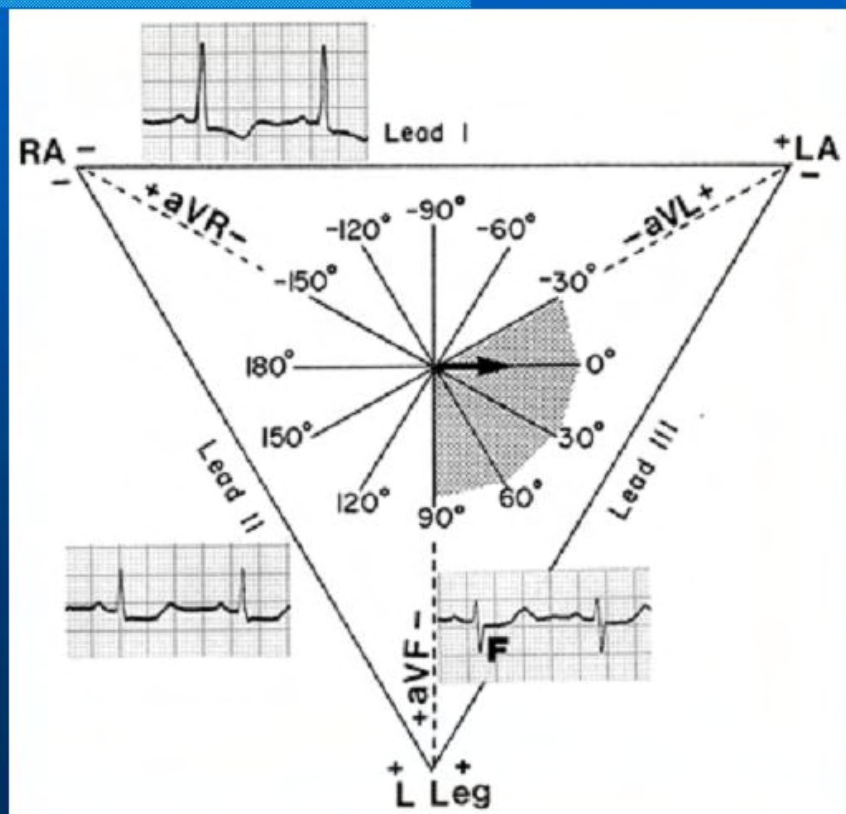
Electrische hartas

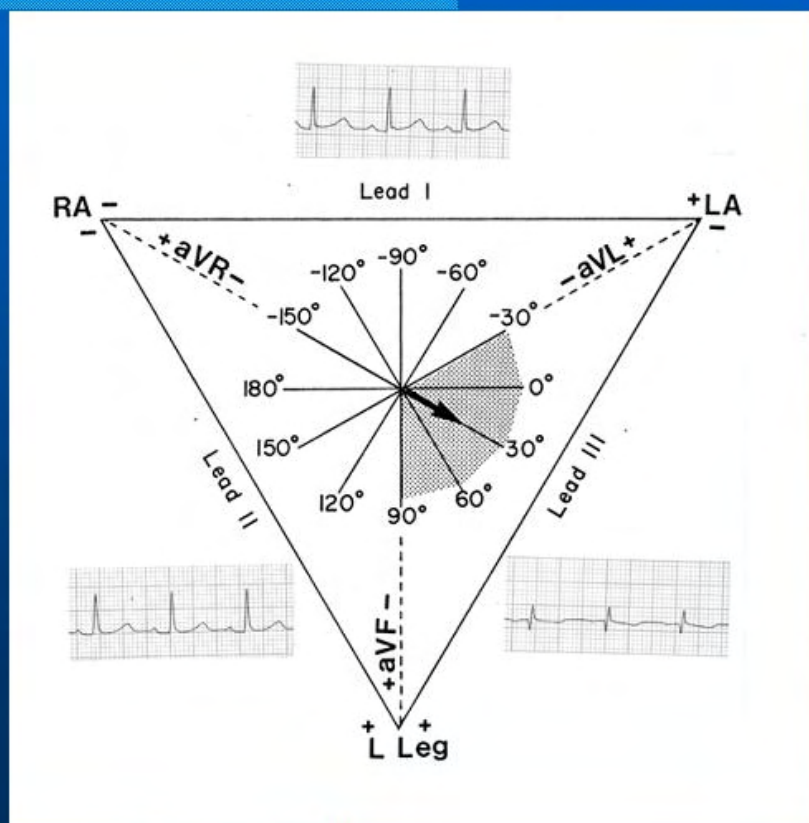
- normaal -30° tot $+90^\circ$
 - horizontaal -30° tot $+30^\circ$
 - intermediair $+30^\circ$ tot $+60^\circ$
 - verticaal $+60^\circ$ tot $+90^\circ$
- naar links -30° tot -90° *
- naar rechts $+90^\circ$ tot $+180^\circ$
- onbepaald -90° tot -180°

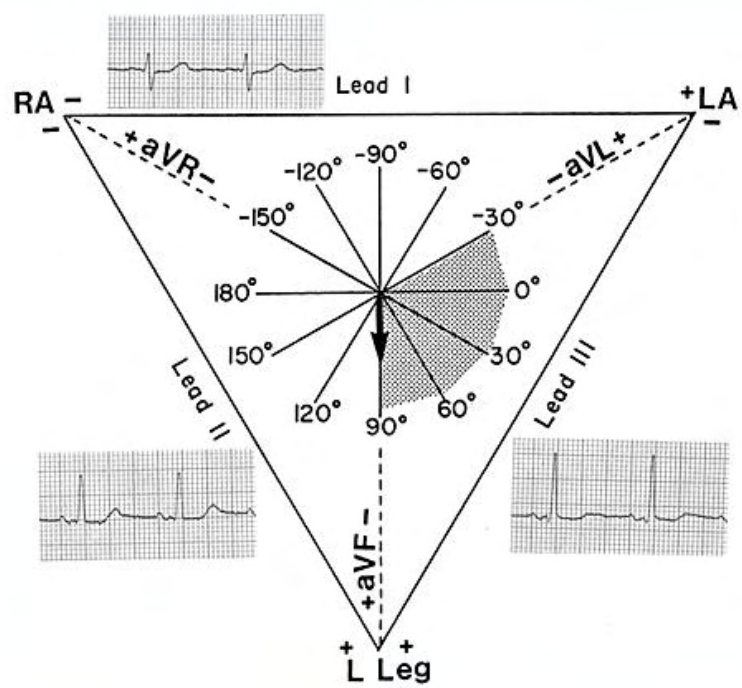
*is de as in linkerkwadrant kijk dan naar afleiding II:

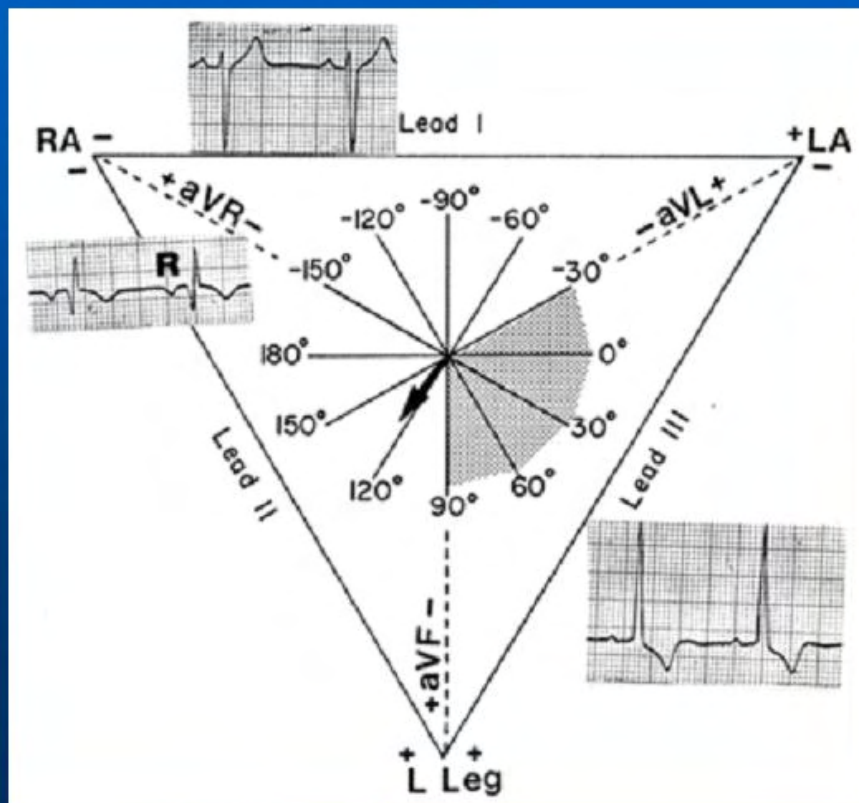


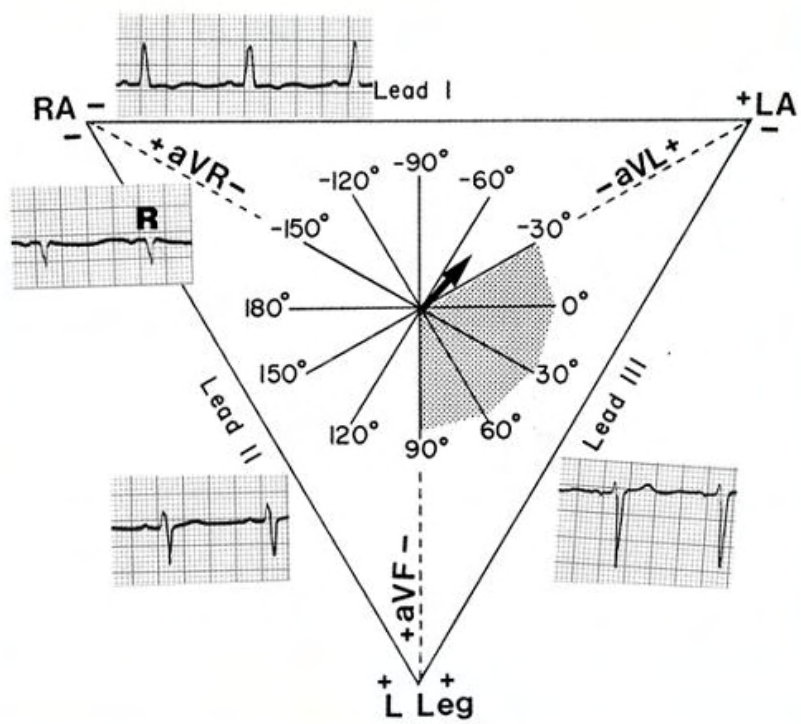


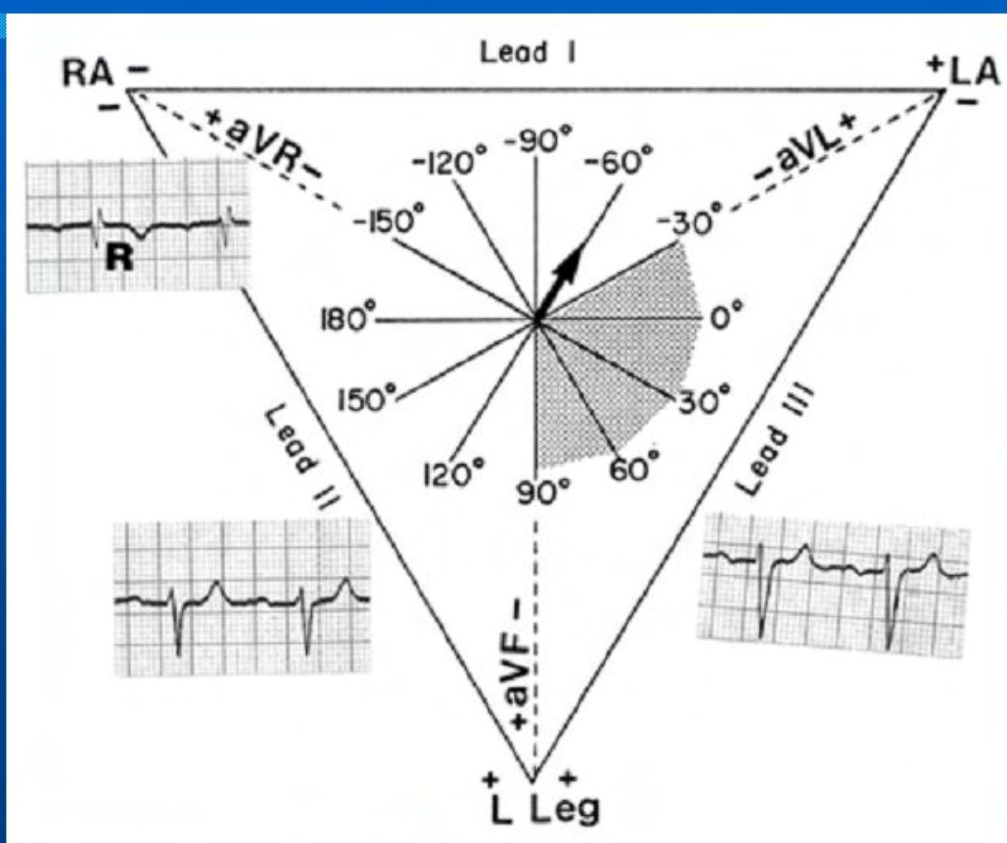












Electrische hartas (horizontale vlak):

- normaliter in afleiding V3, V4 overgang van overwegend negatief naar positief (R/S ratio 1)
- Overgang al in afleiding V1 of V2: counterclockwise rotation
- Overgang in afleiding V5 of V6: clockwise rotation
- Oorzaak ligt in rotatie van hart om lengteas, verandering van activatiepatroon van de ventrikels bijv. bij ventrikelhypertrofie, hartinfarct of intraventriculaire geleidingsstoornis

Interpretatie van het ECG

1. Techniek / plaatsing elektrodes
2. Oorsprong ritme
3. Frequentie
4. Elektrische hartas in frontale vlak
5. P-top: vorm, breedte en voltage
6. PQ-tijd
7. QRS-complex (pathologische Q?)
8. V1 t/m V6
9. ST-segment
10. T-top en QT-tijd

P-top: breedte en voltage

- normale breedte 0,11 s, hoogte max. 2,5mm
- p in V1 bifasisch kan normaal zijn, indien in V2 ook kijk dan naar tekenen van linker- of rechterboezem hypertrofie

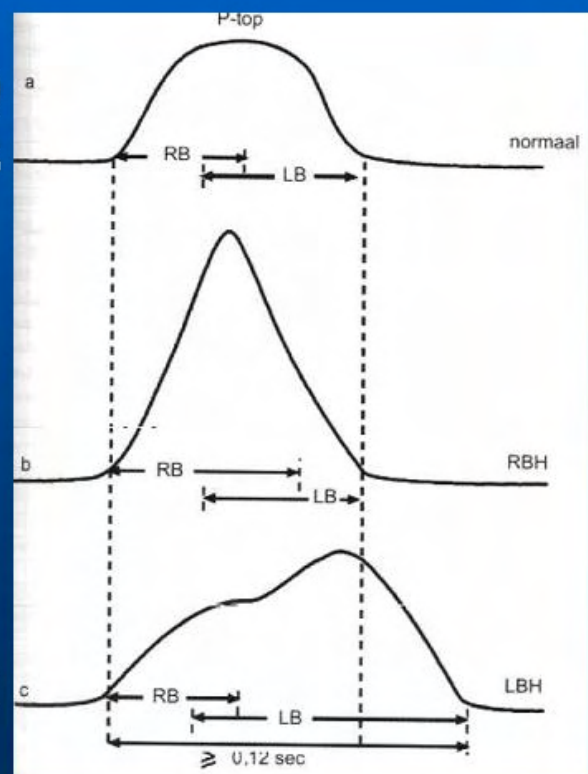
P-top: breedte en voltage

Rechterboezemhypertrofie:

- hoge spitse P in II, III, aVF ($> 0,25$ mV)
- toename P-voltage in II, III, aVF, V2, V3, (V1)
- P-duur normaal (tot 0,11 sec)
- qR in V1 als manifestatie van rechterkamer hypertrofie

Linkerboezemhypertrofie:

- toename terminale P-voltage in I, II, aVL, V6
- P-duur $> 0,12$ sec
- brede, terminaal negatieve component P V1 ($> 0,1$ mV, $> 0,04$ s).



Interpretatie van het ECG

1. Techniek / plaatsing elektrodes
2. Oorsprong ritme
3. Frequentie
4. Elektrische hartas in frontale vlak
5. P-top: vorm, breedte en voltage
6. PQ-tijd
7. QRS-complex (pathologische Q?)
8. V1 t/m V6
9. ST-segment
10. T-top en QT-tijd

PQ-tijd

- PQ-tijd (afhankelijk van leeftijd en hartfrequentie)
- bij hartfrequentie tussen 50 en 100 normaalwaarde 0,12 - 0,22 seconden
 - Bij frequentietoename neemt PQ-tijd af
 - bij frequentieafname neemt PQ-tijd toe
- Op oudere leeftijd is de lengte groter dan op jonge leeftijd.

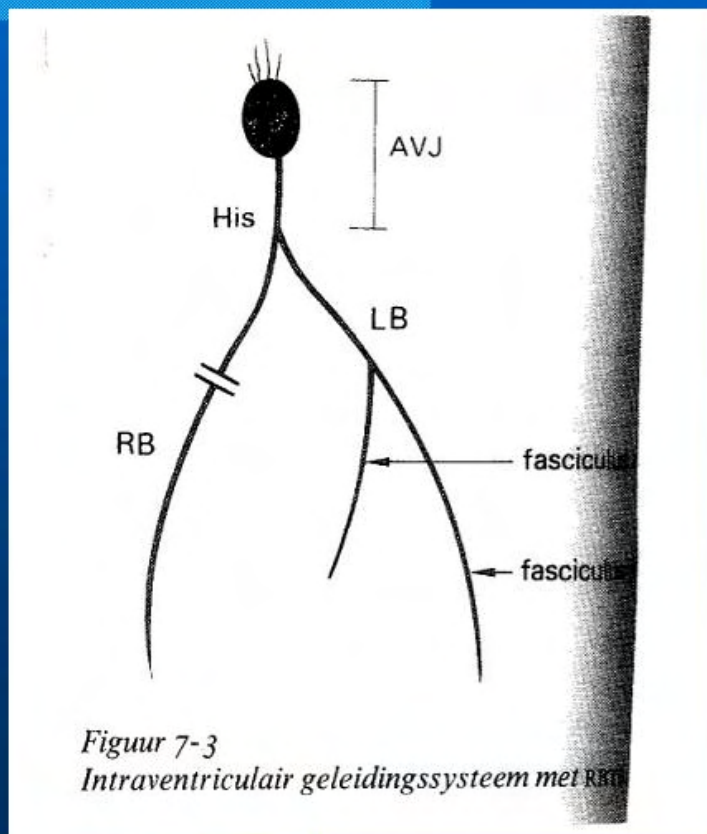
Interpretatie van het ECG

1. Techniek / plaatsing elektrodes
2. Oorsprong ritme
3. Frequentie
4. Elektrische hartas in frontale vlak
5. P-top: vorm, breedte en voltage
6. PQ-tijd
7. QRS-complex (pathologische Q?)
8. V1 t/m V6
9. ST-segment
10. T-top en QT-tijd

QRS-complex

- bepaal configuratie in extremitetsafleidingen, daarna in précordiale afleidingen
- Bepaal de breedte: Normaalwaarde: 0,08 - 0,10 sec.
- Septum q aanwezig in I, aVL en V6?
- abnormale Q's?

Rechter bundeltak blok (RBTB)

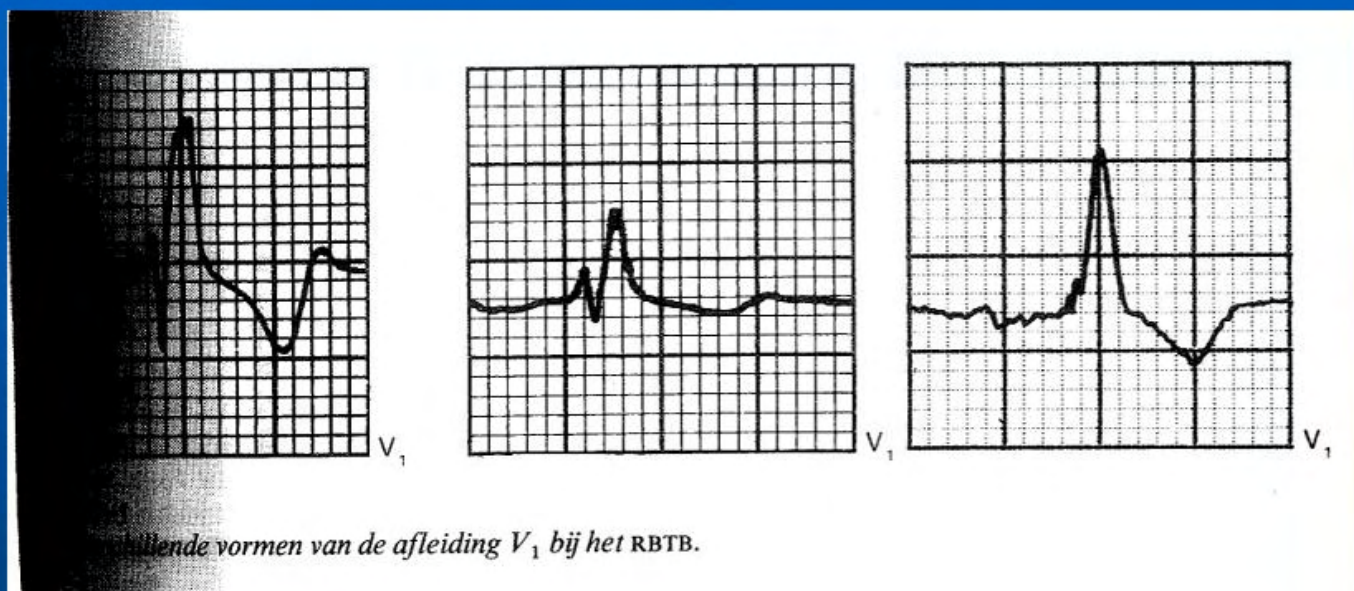


Rechter bundeltak blok (RBTB)

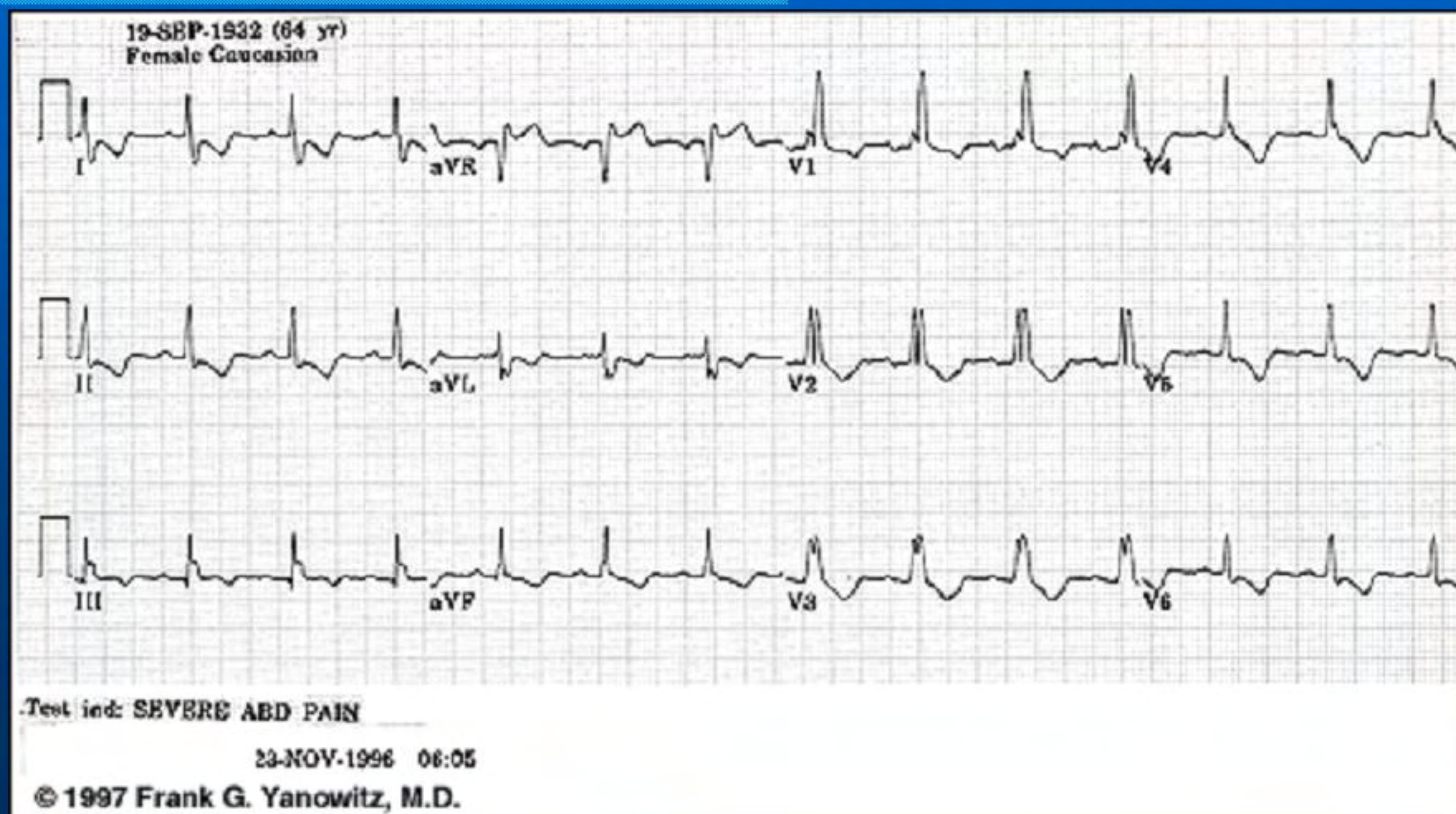
Rechterbundeltakblok:

- brede secundaire R' in V1 (rSR'-patroon) en brede S in I, aVL en V6.
- Hartas normaal (tussen 0° en 90°)
- asymmetrisch negatieve T-top in V1-V3
- QRS breedte 0,12 of meer, anders incompleet RBTB.

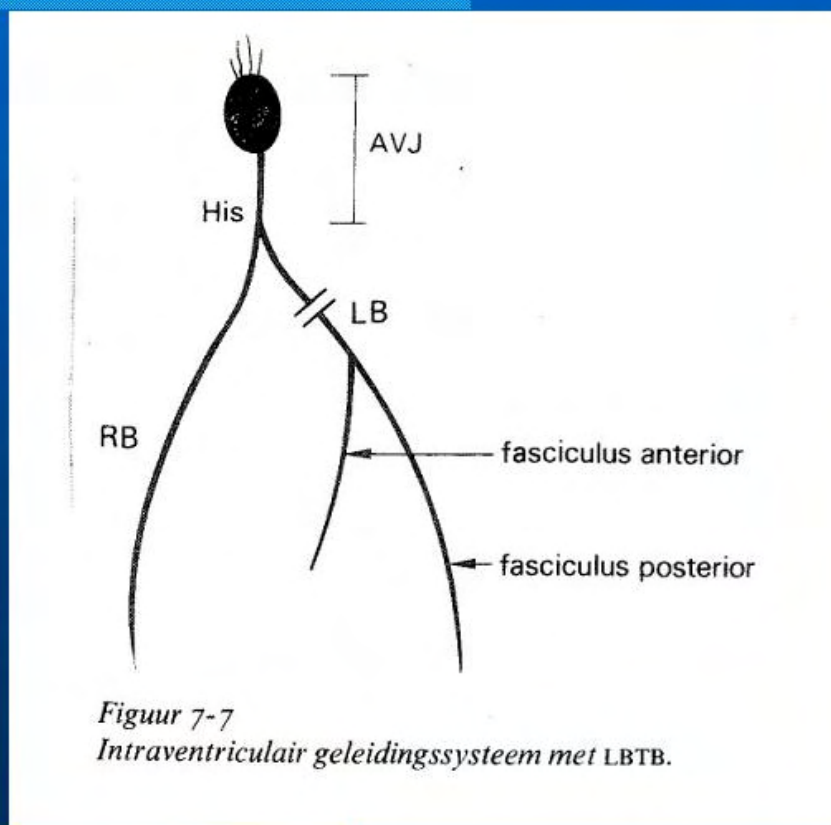
Rechter bundeltak blok (RBTB)



Rechter bundeltak blok (RBTB)



Linker bundeltak blok (LBTB)

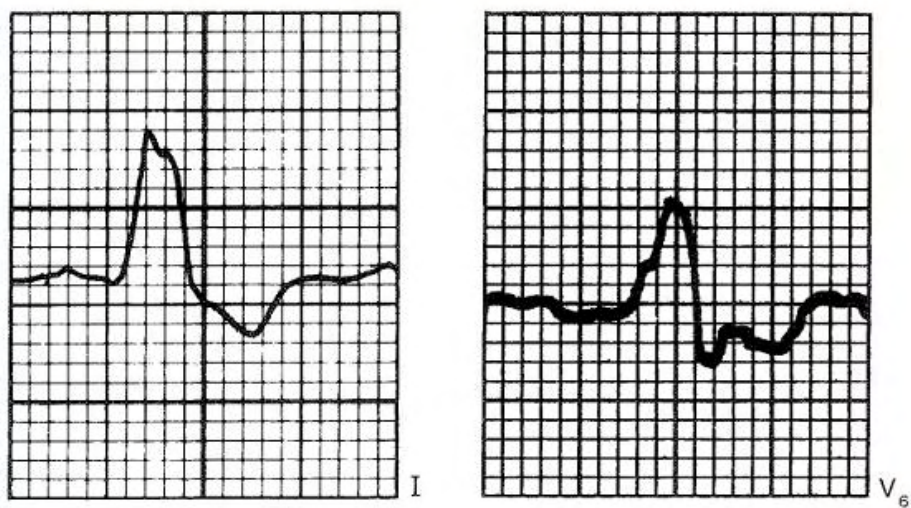


Linker bundeltak blok (LBTB)

Linkerbundeltakblok:

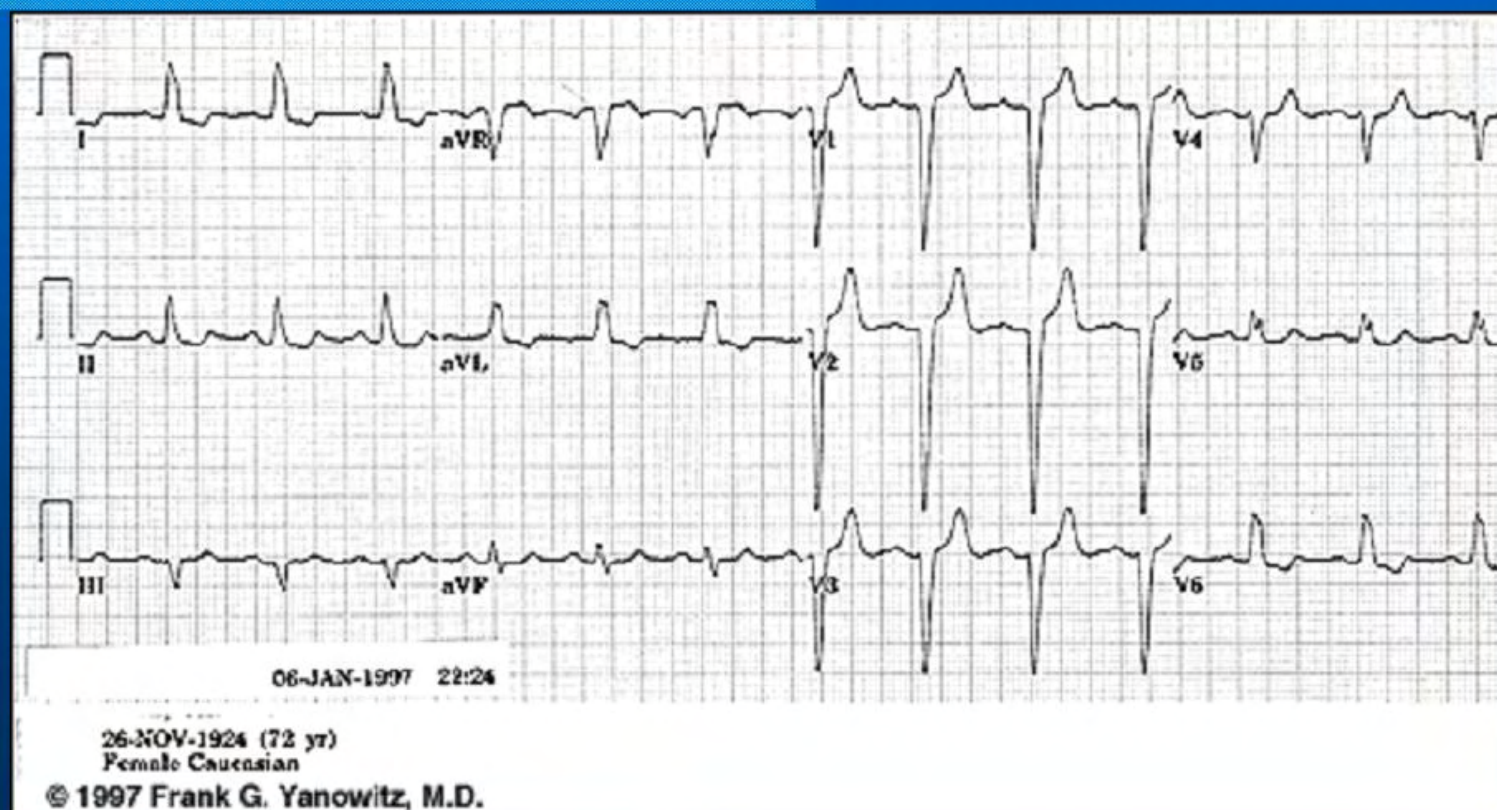
- geen septum Q in I, aVL en V6
- ontbreken q-golf in II, III, aVF
- QS of rS patroon in V1
- QRS verbreed $\geq 0,12$ sec, anders incompleet LBTB (in V5/V6 RR' patroon)
- vaak ST-depressie en negatieve T in I, aVL, V5, V6
- infarctbeoordeling niet mogelijk

Linker bundeltak blok (LBTB)



Figuur 7-9
De afleidingen I en V_6 bij het LBTB.

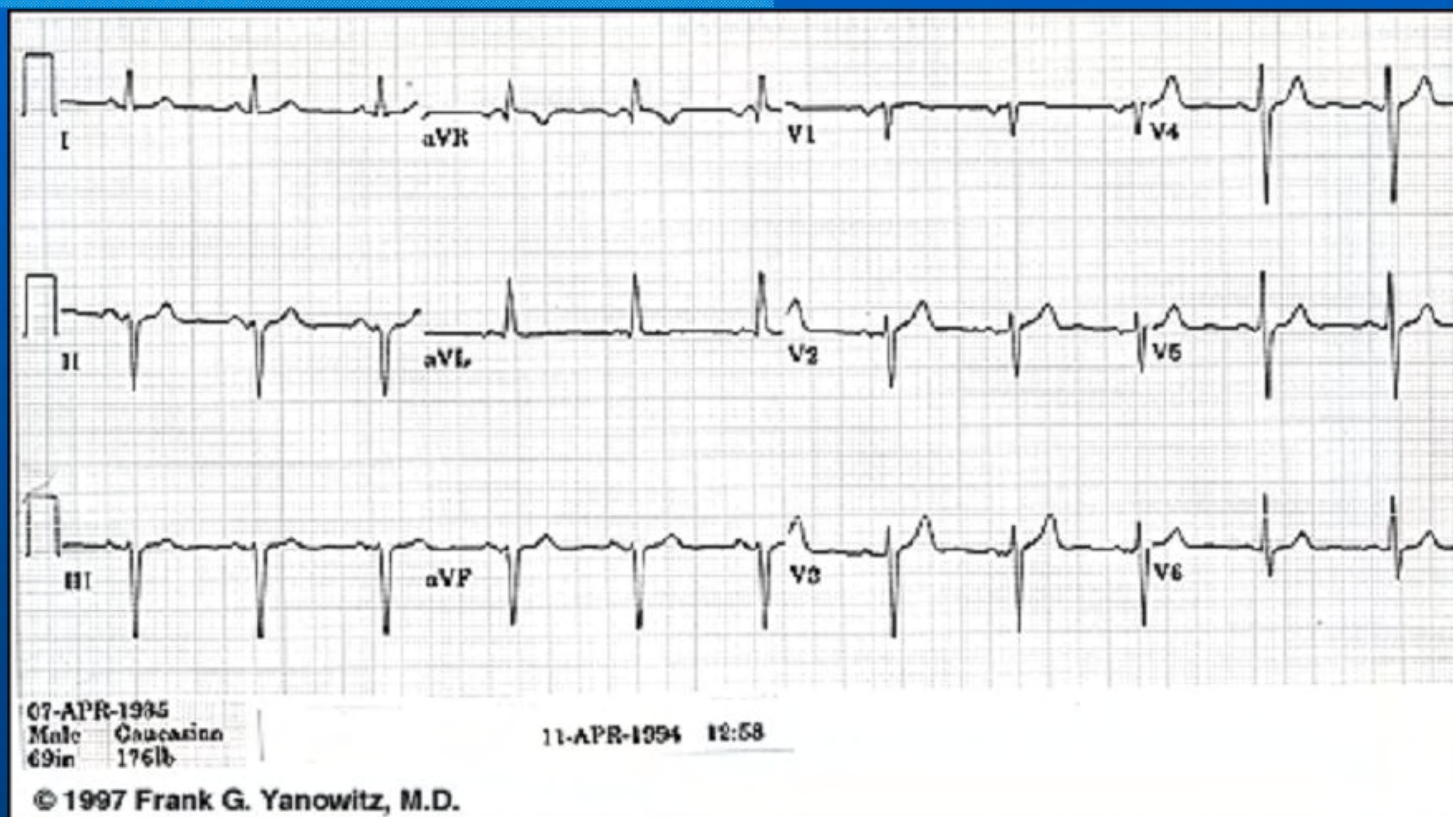
Linker bundeltak blok (LBTB)



Linker anterior fasciculair blok (LAFB)

- linker as deviatie (-45° tot -90°)
- rS patroon in II, III en aVF
- qR-patroon met traag terminaal deel van de R in I en aVL
- diepe S-golf in V6 (mogelijk)
- toename QRS-voltage in extremiteitsafl. I, aVL en III
- QRS-complex 0,11 sec.
- mogelijk kleine q-golf in V2 en V3.

Linker anterior fasciculair blok (LAFB)



Linker posterior fasciculair blok (LPFB)

- rechterasdeviatie ($+90^{\circ}$ - $+180^{\circ}$)
- rS in I, aVL
- qR met traag aflopend deel R-top in II, III en aVF
- QRS breedte 0,11 sec.

Interpretatie van het ECG

1. Techniek / plaatsing elektrodes
2. Oorsprong ritme
3. Frequentie
4. Elektrische hartas in frontale vlak
5. P-top: vorm, breedte en voltage
6. PQ-tijd
7. QRS-complex (pathologische Q?)
8. V1 t/m V6
9. ST-segment
10. T-top en QT-tijd

V1 t/m V6

tekenen van hypertrofie?

- rechterkamerhypertrofie: rechter as, qR met hoge R in V1, ST daling met negatieve T in V1 en V2
 - linkerkamerhypertrofie:
 - $S V1 + R V5 \text{ of } V6 \geq 35 \text{ mm}$
- Vaak gebruikt: Cornell criterium:
- mannen: $R aVL + S V3 \geq 28 \text{ mm}$
 - vrouwen: $R aVL + S V3 \geq 20 \text{ mm}$

V1 t/m V6

- R-progressie verloopt van V1 naar V6
- V3 en V4 doorgaans overgangskomplex R/S ratio 1:1

Interpretatie van het ECG

1. Techniek / plaatsing elektrodes
2. Oorsprong ritme
3. Frequentie
4. Elektrische hartas in frontale vlak
5. P-top: vorm, breedte en voltage
6. PQ-tijd
7. QRS-complex (pathologische Q?)
8. V1 t/m V6
9. ST-segment
10. T-top en QT-tijd

ST-segment

Subendocardiale laesie:

- horizontale of aflopend ST-segmentdaling, in rust $\geq 0,5$ mm, bij inspanning ≥ 1 mm

Subepicardiale en transmurale laesie:

- ST elevatie ≥ 1 mm in min. 2 afleidingen uit zelfde gebied
- V1 & V2 elevatie ≥ 2 mm

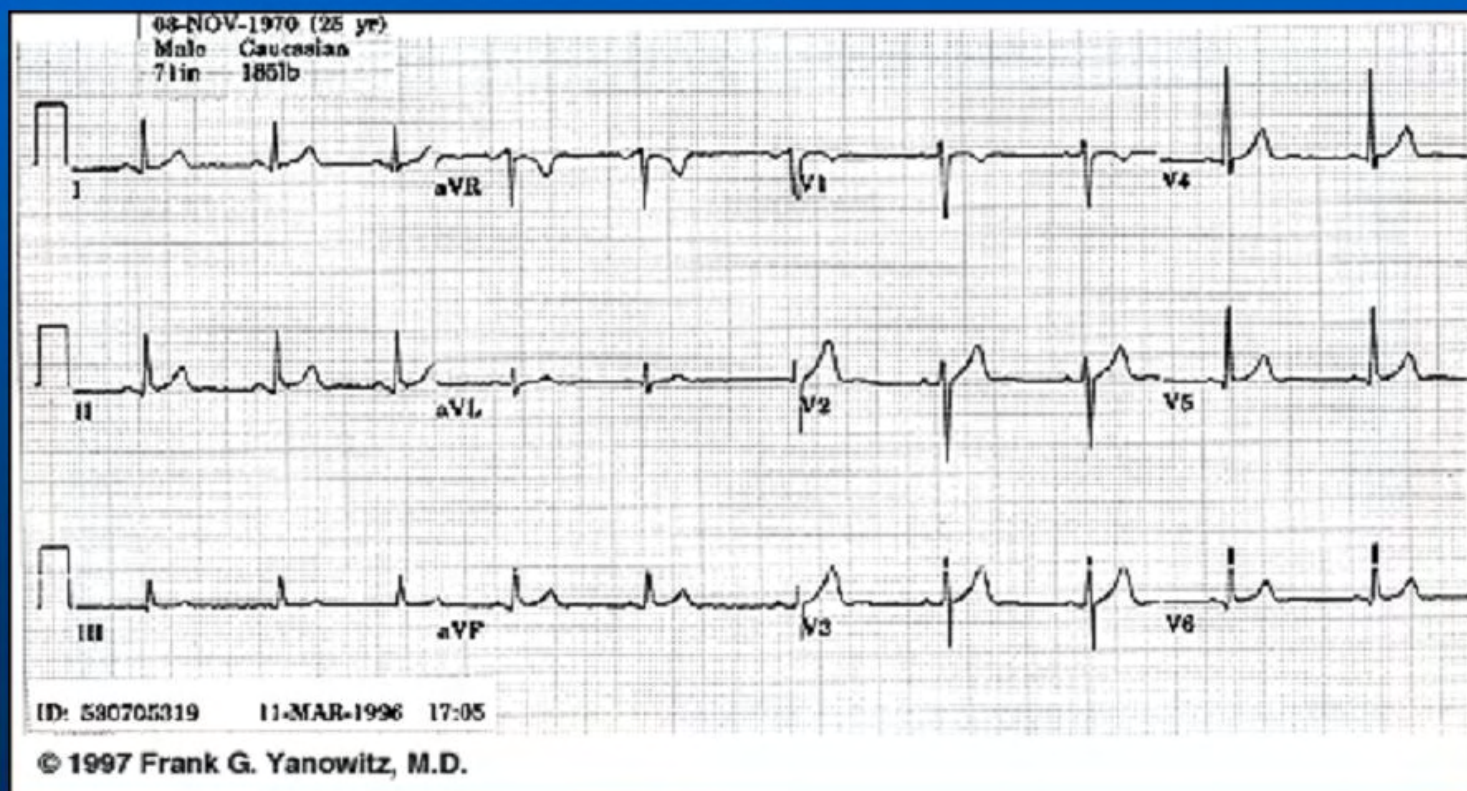
Interpretatie van het ECG

1. Techniek / plaatsing elektrodes
2. Oorsprong ritme
3. Frequentie
4. Elektrische hartas in frontale vlak
5. P-top: vorm, breedte en voltage
6. PQ-tijd
7. QRS-complex (pathologische Q?)
8. V1 t/m V6
9. ST-segment
10. T-top en QT-tijd

T-top en QT-tijd

- **Subendocardiale ischemie:**
 - hoge symmetrisch positieve T-toppen als uiting van subendocardiale ischemie
 - QT-tijd kan verlengd zijn
- **Subepicardiale en transmurale ischemie**
 - Diepe, symmetrisch negatieve T-toppen

Normaal ECG



Doelen deze les

- Kenmerken cardiale ischemie
- Kenmerken myocard infarct
- Hoe oud is een infarct?

Normaal QRS



ECG veranderingen bij ischemie

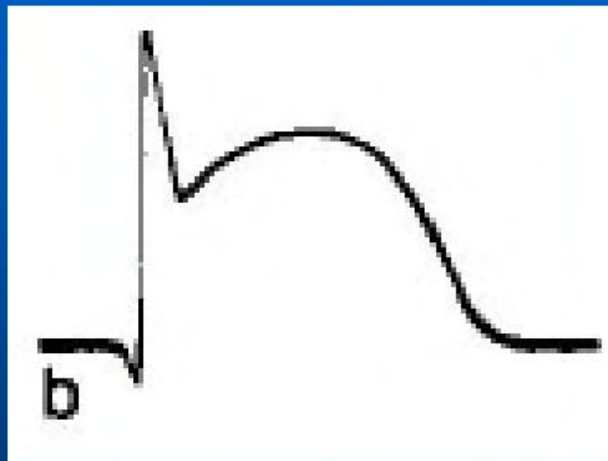
- T top verandering
- ST depressie
(0,5 mm onder iso elektrische lijn)
- ST elevatie/ transmuraal
(1 mm boven iso elektrische lijn; V1, V2 minimaal 2 mm)

ECG veranderingen bij infarct

Ontstaan Q's

- waar ze niet waren
- Q= pathologisch wanneer langer als 0,04 sec
durend en of $\frac{1}{3}$ van de hoogte van de R (of 0,03 sec
en of $\frac{1}{4}$ van de R)

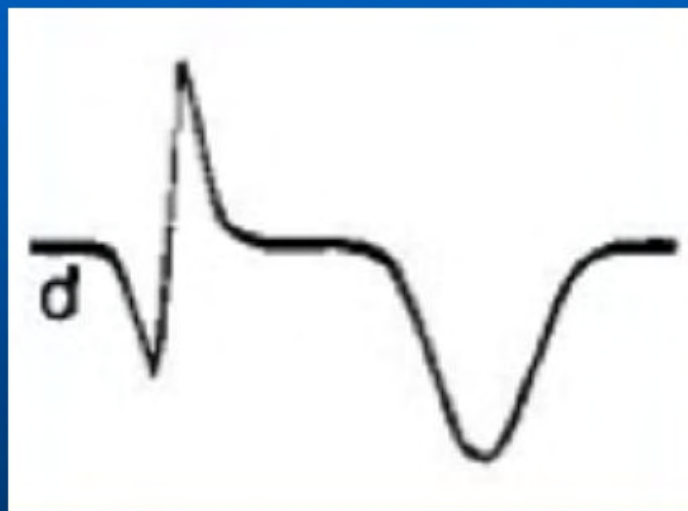
Acute ernstige ischemie (eerste uren)



Acute ernstige ischemie, necrosevorming
(na enige uren, dagen)

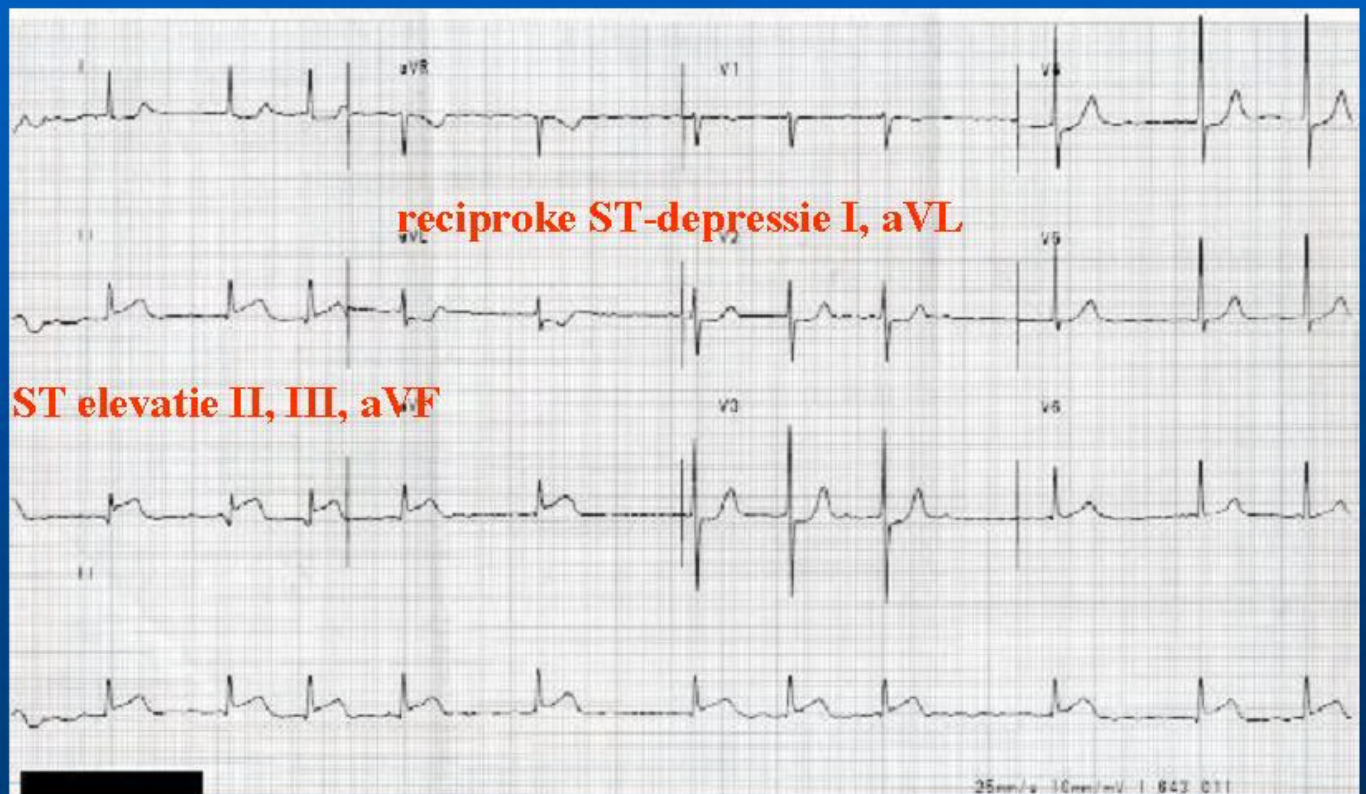


Necrose, littekenvorming
(na enige dagen, weken, maanden)

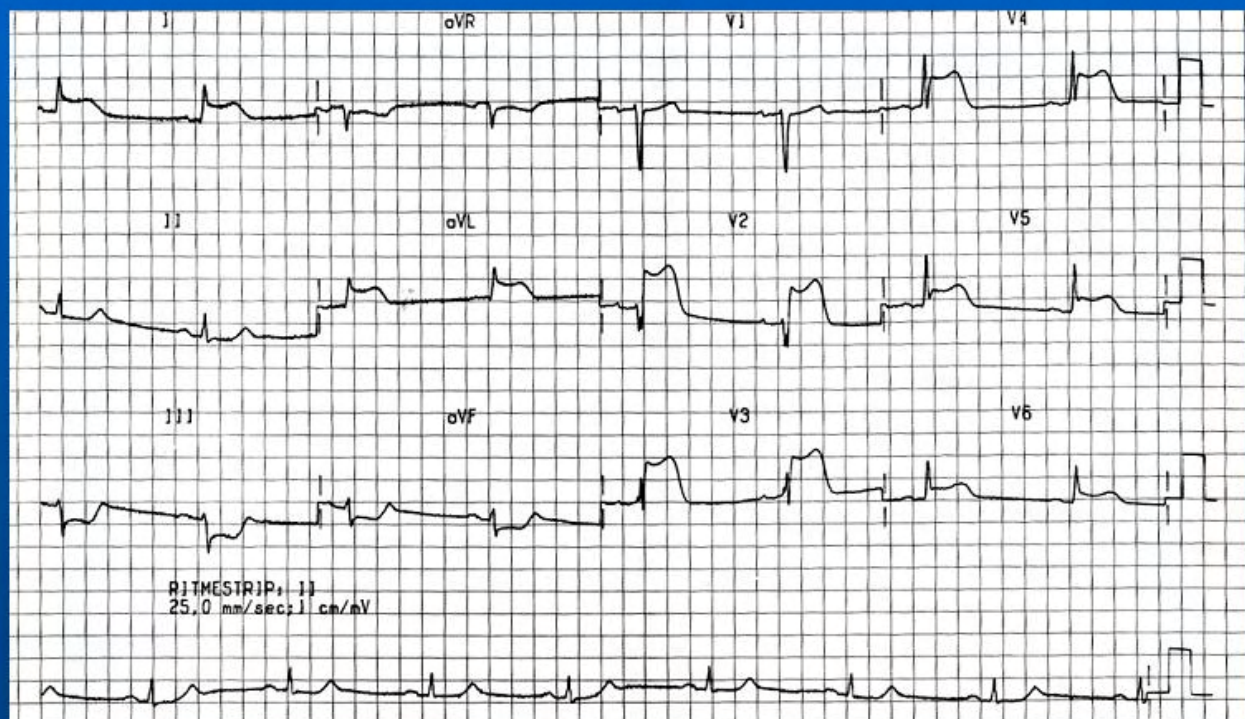


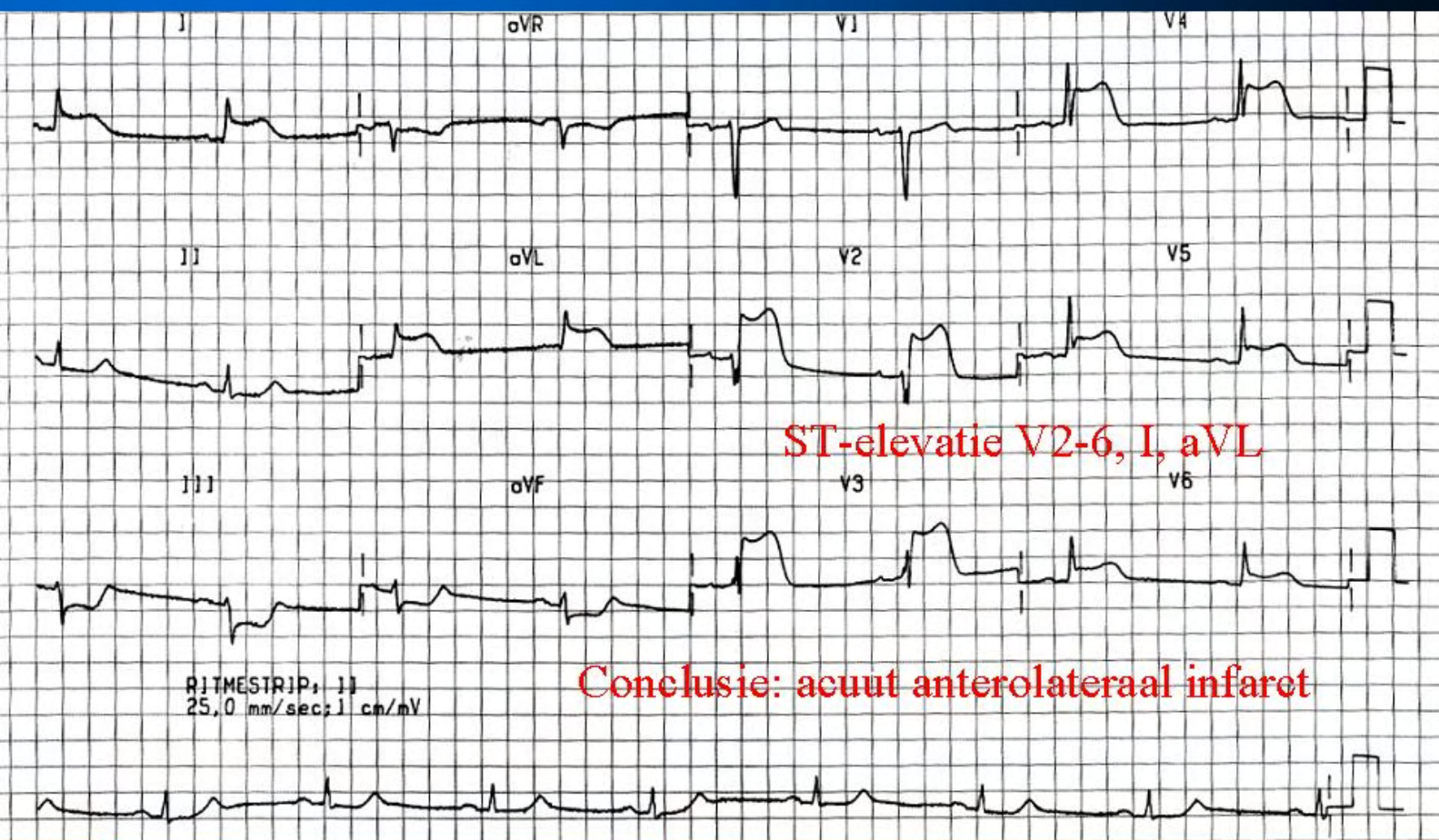
Necrose = litteken geworden (blijvend)



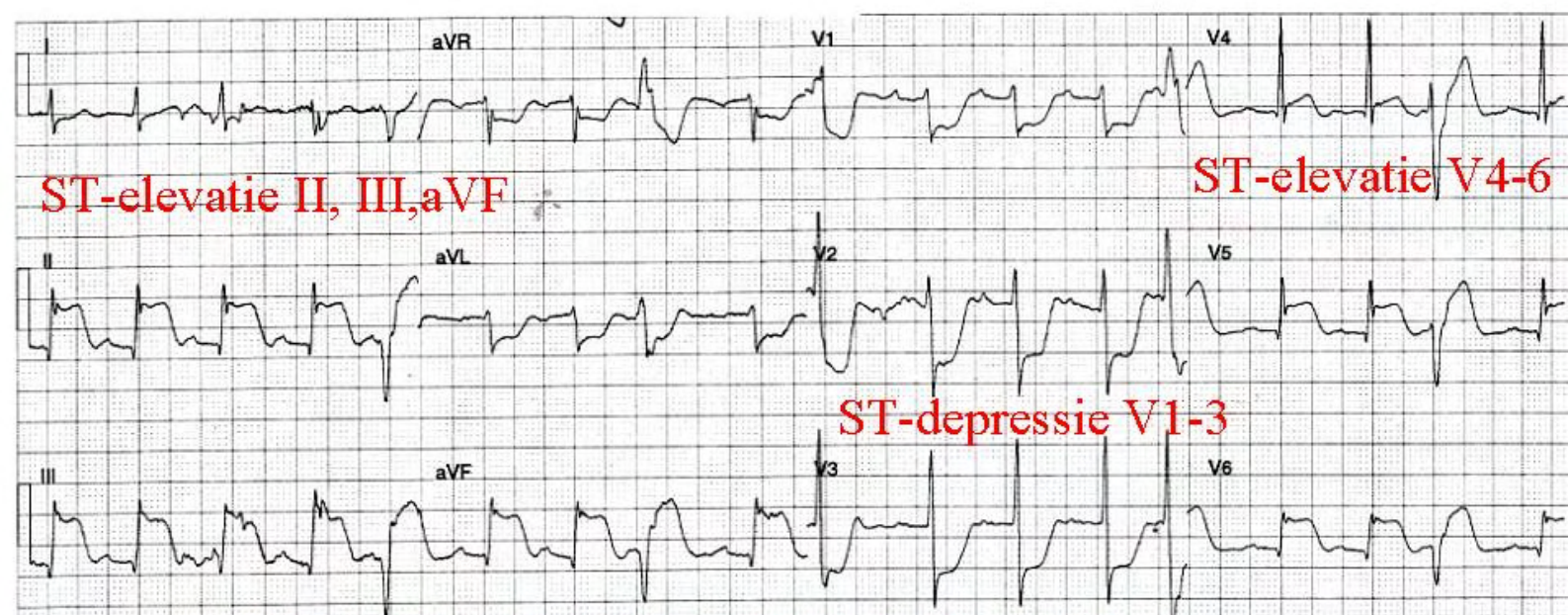


voorbeeld ECG

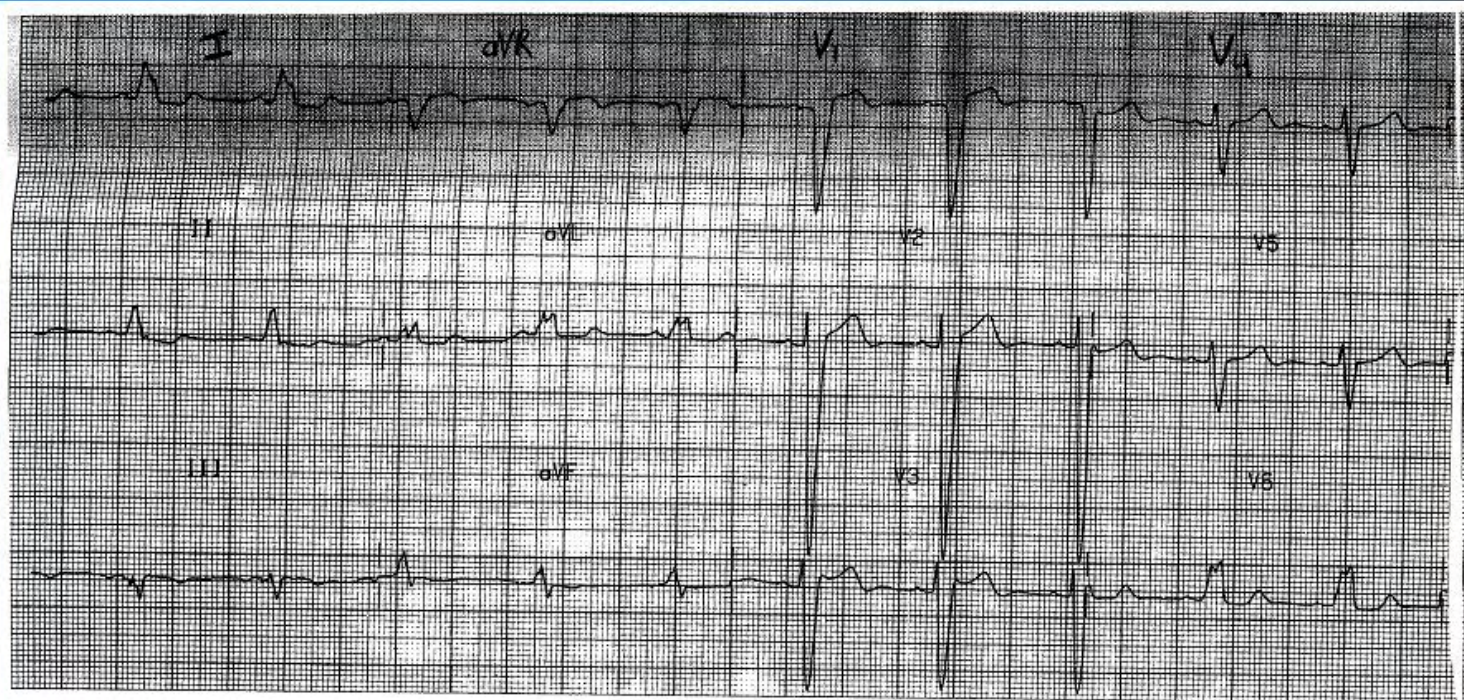




HR 111 bpm BP -/-
QRS 85° P T 86°
QRS 90 ms P
PR QT 306 ms QTc 395 ms



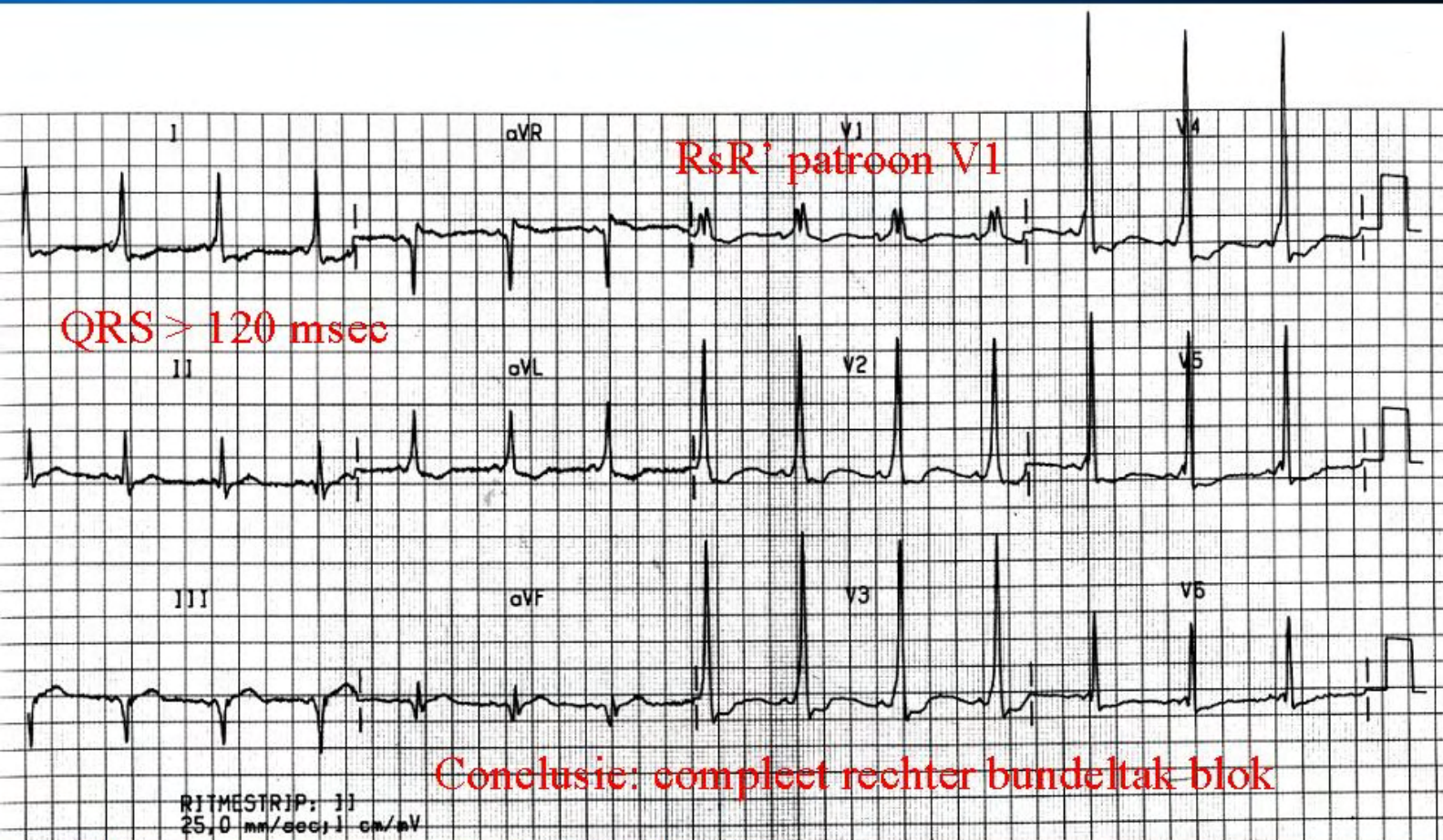
Conclusie: acuut inferoposterolateraal infarct



CG 42

linker-bundeltakblock en secundaire repolarisatiestoornissen. QRS-complex verbreed (0,16 sec.), brede R met 'notch' in I, aVL en V₆, geen q in I, II en V₆, ST-depressie in I, II en V₆, negatieve T in aVF.

Diagnostiek ECG



casus bespreking

