

Voor je begint

Controleer naam, datum, tijdstip, papiersnelheid (25 mm/sec), gevoeligheid (10 mm/mV). Ga verder met het 7+2 stappenplan.

Stap 1: Wat is het ritme?

Sinusritme (SR) (60-100/min): na iedere p-top een QRS-complex
Smal-complex-tachycardiën (QRS<120ms; >100/min) zijn altijd supraventriculair (SVT):

Sinustachycardie: sinusritme > 100/min. *Bv. koorts, lichamelijke / psychische stress, hartfalen*

Boezemfibrilleren (AFIB, atriumfibrilleren): altijd irregulier.

- Permanent = chronisch.
- Persistierend = recidief ondanks chemische/electr. cardioversie
- Paroxysmaal = recidiverend; spontaan SR → AFIB → SR etc.

Boezemflutter: zaagtand op basislijn.

Vaak regelmatig en 150/min bij 2:1 blok.

AVNRT: AV nodale re-entry tachycardie. Regelmatig, 180-250 / min. P golf in QRS complex (geeft RsR' in V1, meestal jonge patient en aanvalsgewijs. *Sinus carotis massage / adenosine beëindigt aanval.*

Breed-complex-tachycardiën (QRS>120ms): meestal gevaarlijk.
Ventrikeltachycardie. Argumenten vóór VT (Brugada criteria):

• fusiecomplexen (=plots 1 smal complex), RS afwezig over voorwand, RS duur >100ms, AV-dissociatie. *Typisch oudere patiënt met oud infarct. Buiten bezustzijn? → direct defibrilleren.*

SVT met aberrante geleiding. Typisch jongere patiënt. Was er al QRS verbreding op een oud ECG?

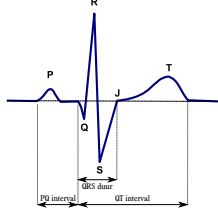
Ventrikelfibrilleren = geen QRS-complexen, maar chaotisch ECG-patroon, lijkt op 'storing' → mechanische hartstilstand → *reanimatie. Als patiënt bij kennis is, is het echt storing.*

Bradycardie (<60/min). Overweeg stop / afbouwen van betablokker / Ca-antagonist / digoxine. *Asymptomatische sinusbradycardie met een normale bloeddruk is zelden reden tot zorg.*

- **1e graads AV-blok:** verlengde PQ-tijd (> 200ms)
- **2e graads AV-blok type I (Wenckebach):** PQ-tijd neemt toe tot 1 complex uitvalt. *prognostisch gunstig.*
- **2e graads AV-blok type II (Mobitz):** PQ-tijd is normaal, maar niet alle p-toppen geven QRS. *pacemakerindicatie*
- **3e graads AV-blok** = totaal blok. *Geen relatie tussen p-toppen en QRS-complexen. In principe pacemakerindicatie*
- **Ventriculair escaperitme:** breed-complex ritme < 40/min; gevaarlijk, direct overleg met cardioloog. *ischemie? Zeer ernstige elektrol. stoornis?*

Stap 2: Wat is de kamerefrequentie?

Tel aantal grote hokjes tussen twee QRS-complexen: één hokje ertussen: 300/min, twee hokjes: 150/min, meer hokjes: 100 - 75 - 60 - 50 - 40. Of gebruik methode onder aan deze pagina.



Stap 3: Geleidingstijden (PQ, QRS, QT)

Normaal: PQ <200ms (5 hokjes), QRS < 120ms (3 hokjes), QTc < 450 ms, Q < 460 ms, meten in afl II

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

PQ > 200ms = AV blok (zie boven)

PQ < 120ms + delta-golf = Wolff-Parkinson-Whitesyndroom (WPW), risico op een circel tachycardie (= AVRT: AV re-entry tachycardie)

QRS > 120ms = **breed QRS-complex**, kijk naar V1:

- **Linker bundeltakblok (LBTB)** Vertraging naar links. Laatste elektrische activiteit dus in linker ventrikel en van V1 af. QRS eindigt dus **negatief** in V1. *Nieuw LBTB? Overweeg ischemie. (z.o.z.)*

- **Rechter bundeltakblok (RBTB) RsR'** (rabbit ear, lijkt op 'M') laatste activiteit naar rechts, dus (gemiddeld) **positief** in V1

- **Intraventriculaire geleidingsvertraging** = geen LBTB of RBTB

Maximale QT per hartfrequentie: bij welke hartfrequentie komt een QT overeen met een QTc van 450ms?

50/min:	QT 493ms
60/min:	QT 450ms
70/min:	QT 417ms
80/min:	QT 390ms
90/min:	QT 367ms
100/min:	QT 349ms

QTc > 450ms: overweeg: *hypokaliëmie, postinfarct, lange QT syndroom, medicatie (sotalol, erythromycine, zie torsades.org). Kans op torsade de pointes waarna ventrikelfibrilleren.*

Stap 4: Hartas

Hartas: gemiddelde van elektrische activiteit, normaal tussen -30° en +90°. Van belang is asdraai t.o.v. vorig ECG. (Zie ook 'R-axis' bovenaan ECG).

Normale hartas: QRS positief in I en AVF

Linker asdraai: AVF en II negatief. *Bv. linker anterior hemiblok, LVH.*

Rechter asdraai. I negatief, AVF positief. *Bv. longembolie, COPD.*

Stap 5: P top morfologie

Normale P-top: positief in I en II en bifasisch in V1, elke slag dezelfde vorm.

Overweeg anders atriaal ritme.

Linker atriumdilatie: terminaal neg. deel in V1 > 1mm². o.a. *mitralis-insufficiëntie.*

Rechter atriumdilatie (P pulmonale) P>2.5mm hoog in II, III, AVF en/of P>1.5mm hoog in V1.

Stap 6: QRS morfologie

Pathologische Q-golven? Oud infarct (zie verderop voor definitie)

Linkerventriculairhypertrofie (LVH): R in V5/V6 + S in V1 > 35 mm. (z.o.z.)

O.a. *hypertensie, aortaklappenstenoze.*

Microvoltages (<5mm in extremitetsafleidingen): *Bv. cardiomyopathie, tamponade, obesitas, pericarditis*

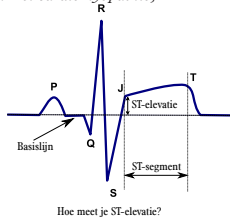
Breed QRS-complex (QRS > 120ms): zie geleidingstijden

Stap 7: ST morfologie

ST-elevatie: overweeg *ischemie of pericarditis* (zie plaatje)

ST-depressie: *reciprootk bij ischemie, strain patroon bij LVH, digoxine intoxicatie*

Negatieve T-top: (niet dezelfde richting als QRS-complex) *aspectiefk*



Hoe meet je ST-elevatie?

Hartfrequentie = 10 x aantal QRS complexen binnen deze 15 cm (= 6 seconde x 25 mm/sec)

Stap +1: Vergelijking met oud ECG

Nieuw LBTB? Asdraai?. Nieuwe pathologische Q of pre-existent? Afname hoogte R top?

Stap +2: Trek een conclusie (1 zin)

Bijvoorbeeld: Sinustachycardie met ST-elevatie over de voorwand en een trifasciculair blok, passend bij een acuut voorwandinfarct

Ischemie

Acuut myocardiinfarct (AMI): passende kliniek (pijn op de borst, vegetatief etc.), ECG passend bij transmurale ischemie (ST elevaties (+reciproke depressies), nieuw LBTB, soms al pathologische Q's), soms al verhoogde markers voor AMI (Troponine/ CKMB). 'Time is muscle'. Bij verdenking AMI → overleg met cardioloog < 10 min.

ST-elevatie geeft locatie infarct aan:

- **Voorwand:** V1-V4. Stroomgebied: LAD. *soms tachycard. (z.o.z.)*
- **Onderwand:** II, III, AVF. Stroomgebied: 80% RCA (bradycard, elevatie III>II; depressie I en / of AVL), anders RCX (in 20%).
- **Rechter ventrikelfinfarct:** ST↑ in V1 en V4R. *Vullen indien hypotensief*
- **Posterior / inferobasaal:** hoge R en ST-depressie in V1-3
- **Lateraal:** elevatie in I, AVL, V6. Stroomgebied: LAD (D-tak)
- **Hoofdstamocclusie:** diffuse ST depressie met ST elevatie in AVR. Zeer hoog risico op cardiogene shock

Reciproke depressie: depressie in tegenoverliggende gebied (bv. bij voorwandinfarct, depressie in II, III, AVF).

IPL-infarct: infero-postero-lateraal. Deze combinatie komt vaak voor. (z.o.z.)

Pathologische Q-golf (elke Q in V1-V3 of Q breedte > 30ms in I, II, AVL, V4-V6; minimaal in 2 aanpalende afleidingen, diepte minimaal 1 mm): oud infarct. Een Q alleen in III of AVR is normaal.

Diversen

VES (ventrikelletrasystole, PVC, Premature ventr. contr.) QRS > 120ms. Bij 50% van gezonde mannen. Complexe vorm, frequenter optreden (> 30 / uur) of R-op-T overweeg: *Ischemie? Oud infarct? Cardiomyopathie? (z.o.z.)*

BES (boezemextrasytostole, PAC): afwijkende p-top, meestal smal (normaal) QRS-complex

Pericarditis: ST-elevatie in alle afleidingen. PTA depressie in II (tussen einde p-top en begin Q)

Hyperkaliëmie: spitse hoge T's. QRS breder, p-top vlak.

Hypokaliëmie: QT verlenging, U-golf, torsade

Hypocalciëmie: ST verlenging, normale T top

Hypercalciëmie: QT kort, hoge T

Digitalis-intoxicatie: komvormige ST-depressie, ectopie uit geleidingsweefsel, bidirectionele VT

Longembolie: sinustachycardie, diepe S in I, Q-golf en negatieve T in III, rechter as, evt. RBTB

Plaatsing borstelektrodes: V1= 4e intercostaal ruimte rechts (IC4R), V2=IC4L, V3=tussen V2 en V4, V4=IC5 in tepellijn, V5=tussen V4 en V6, V6= zelfde hoogte als V4 in axillairlijn. Gebruik voor V4R de plakker V3 en plaats deze rechts in de mid-claviculairlijn.

