4. Geleidingsintervallen

PQ-interval	**normaal 120-200 ms**	> 200 ms zie **Geleidingsstoornissen**	
		< 120 ms zie **Wolff-Parkinson-White**	
QRS-duur	**normaal < 100 ms**	100-120 ms zie **incompleet bundeltakblok**	
		> 120 ms zie **Compleet bundeltakblok**	
QTc	**normaal < 450 ms (mannen), < 460 ms (vrouwen)**		
	Oorzaken verlengd QTc: medicamenteus (*www.crediblemeds.org*), ischemisch, elektrolytstoornissen, congenitaal, intracraniële drukverhoging (CVA, SAB). *Cave risico op Torsade de Pointes!*		

5. P-top morfologie

Normale P-top: positief in I, II, aVF en bifasisch in V1
RA- overbelasting: P hoger dan 2,5 mm in II, III en/of aVF
LA-overbelasting: terminale (negatieve) deel in V1 is dieper en breder dan 1 mm

6. Morfologie QRS-complex

- Duur	zie **Geleidingsintervallen**
- Voltages:	bij groot zie **RV- en LV-hypertrofie**
	bij klein zie **Microvoltage**
- R- progressie:	Normaal toename van V1-V5, omslagpunt R groter dan S in V3 of V4
- Q's = oud infarct	zie **Pathologische Q's**

7. STT-segment (ventriculaire repolarisatie)

ST-segment: Normaliter ST gelijk aan basislijn (gestrekt).
- ***ST-elevatie***: ischemie, pericarditis, LVH, beninge ST elevatie, vroege repolarisatie, LBTB
- ***ST-depressie***: subendocardiale ischemie, reciprook bij ischemie, strainpatroon bij LVH, digoxine-intoxicatie

T-top: Normaal positief bij overwegend positief QRS-complex, anders mogelijk doorgemaakte ischemie, LVH, RV-belasting, cardiomyopathie. Vaak aspecifiek.

Criteria pathologische T-top
- T vlak: <0,5 mm negatief en positief in afleiding I, II, V3, V4, V5 of V6.
- T negatief: >0,5 mm negatief in afleiding I, II, V3, V4, V5, of V6.

Geleidingsstoornissen

1e-graads AV-blok: verlengde PQ-tijd (>200ms)
2e-graads AV-blok type I (Wenkebach): 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 worden gevolgd door QRS. *Pacemakerindicatie DD geblokte boezemextrasystole.*
3e-graads AV-blok (Totaal AV-blok): Geen relatie tussen P-toppen en QRS-complexen.
Pacemakerindicatie.

Asystolie: **Postcusblok (zeldzamer dan anticusblok)**:
- linker asdraaiing
- rechter asdraaiing;
- QRS niet verbreed
- QRS niet verbreed;

Bifasciculair blok: RBTB + anticus of posticusblok
Trifasciculair blok: 1e-graads AV-blok + RBTB + anticus of posticusblok
Wolff-Parkinson-White (*pre-existatie door extra bundel tussen A en V*)
- PR-interval <0,12 sec
- QRS >0,10 sec
- deltagolf

Intraventriculair blok: QRS > 0,12 sec. geen LBTB/RBTB

Voltageafwijkingen

RV-hypertrofie:
- Rechter asdraaiing
- R in V6 > R in V5
- R in V1 > 5 mm

LV-hypertrofie:
- R in I en/of aVL > 12 mm
- S in V1 of V2 + R in V5 of V6 > 35 mm (*Sokolov-index*)

NB: LVH kan gepaard gaan met repolarisatiestoornissen uitend in negatieve T-golven en ST-depressie in laterale afleidingen (I, aVL, V5, V6)

Microvoltage:
Verminderde elektrische geleiding DD// hartfalen, longafwijkingen (pneumothorax, ernstig emfyseem), pericardvocht , adipositas.
- QRS < 5 mm = 0,5 mV in de extremiteitsafleidingen
- en/of QRS < 10mm = 1 mV in V1 t/m V6

Electrolytafwijkingen

Hypokaliëmie:
- verlaging en verdwijnen T-top
- verlenging QT-interval
- soms U-golf (kleine positieve golf na T-golf voor volgende P-top)

Hyperkaliëmie:
- hoge spitse tentvormige T-toppen met een smalle basis
- verkorting QT-interval

Hypocalciëmie:
- verlengd QT-interval met lange duur van het ST-segment
- verlaging of afvlakking T-top.

Hypercalciëmie:
- verkorting QT-interval
- toegenomen amplitude T-top.

- ***Compeet LBTB***: QRS >0,12 sec. met QS patroon in V1 en brede R in I, aVL, V5, V6 en afwezige q aldaar.
- ***Incompleet LBTB***: QRS=0,10-0,12 sec en geen q in I, aVL, V5, V6.
- ***Compeet RBTB***: QRS >0,12 sec. met rSR', rSr' of rsR patroon in V1
- ***Incompleet RBTB***: QRS < 0,12 sec met rSR', rSr' of rsR- patroon in V1

Bundeltakblok

© 2026 Esculaap.nl - Alle rechten voorbehouden - Versie 2.0

ECG DIAGNOSTIEK

ESCULAAP

IJk en papiersnelheid

IJk: 10 mm = 1 mV
Papiersnelheid 25 mm/s
1mm = 0,04 sec.
Alle gebruikte criteria gaan uit van bovenstaande waarden

Beoordeel systematisch adhv:
1. Hartritme
2. Hartfrequentie
3. Elektrische hartas
4. Geleidingsintervallen
5. P-top morfologie
6. Morfologie van het QRS-complex
7. STT-segment

1. Hartritme

Sinusritme (60-100/min): normale P-toppen (zie **P-top morfologie**)
Smal-complex-tachycardie
- ***Atriumfibrillatie***: geen uniforme P-toppen, altijd irregulair ritme
- ***Atriumflutter***: monomorfe P-toppen met freq. van 300/min (zaagtandfenomeen)
- ***AV nodale re-entry tachycardie (AVNRT)*:** Regelmatige smalcomplextachycardie 180-250/min. Sinuscarotismassage / vagale manoeuvre / adenosine termineert aanval

Breed-complex-tachycardie
- ***Ventrikeltachycardie***: frequentie > 100/min
- ***Ventrikelfibrilleren***: chaotisch ECG-patroon → mechanische hartstilstand → reanimatie
- ***Supraventriculaire tachycardie met aberrante geleiding*:** DD pre-existent BTB

2. Hartfrequentie (ventriculair)

Normaal: 60-100/min, *tachycardie*: >100/min, *bradycardie*: < 60/min
Aftelmethode (frequentiebepaling a.d.h.v. dikke lijnen): 300-150-100-75-60-50-43-37
Bepaling bij irregulair ritme: aantal QRS complexen op ECG (doorgaans 10sec) x 6

3. Bepaling elektrische hartas (QRS-as)

Bepaling van de elektrische hartas is mogelijk met behulp van 2 afleidingen

Intermediaire as	-30° t/m +90°
Linker-as	-30° t/m -90°
Rechter-as	+90° t/m +180°
Extreme as	-180° t/m -90°

Intermediaire as	+ in I en II
Linker-as	+ in I, - in II
Rechter-as	- in I, + in aVF
Extreme as	- in I en aVF

Intermediaire as is normaal. Bij extreme as, denk aan elektrodeverwisseling!

Ischemie – Myocardinfarct

ST-elevatie (Acute) Transmurale Ischemie
- ST-elevatie >1 mm in 2 of meer afleidingen
  Bij elevatie in alle afleidingen denk aan pericarditis
  Bij ST-elevatie in V1 en aVR en ST-depressie in ≥ 8 afleidingen denk aan hoofdstamstenose of drievatscoronarialijden

Pathologische Q's (oud infarct)
- Q >25% van QRS amplitude in ≥2 extremiteitsafleidingen behalve aVR en/of in 2 of meer precordiale afleidingen
- Q >1 klein hokje in ≥2 extremiteitsafleidingen of in ≥2 precordiale afleidingen
- Kleine q (of grote Q) in V3 en V4 (anterior infarct)

NB: Een solitair q-golfje in III is meestal niet pathologisch.

Infarctlokalisatie, acute ischemie = ST deviatie
- ***voorwand***: V1 t/m V4 (*LAD*) • ***onderwand***: II, III en aVF (*RCx*)
- ***septaal***: V1 en V2 (*LAD*) • ***achterwand***: ST depressie in V1-3
- ***lateraal***: I, aVL en V5, V6 (*LAD of RCx*) = spiegelbeeld ST elevatie (*RCx*)

Extra-systole

- ***Supraventriculaire extrasystole*** (SVES) of prematuur atriaal complex (PAC) is meestal een prematuur normaal complex met afwijkende P-top
- ***Prematuur juctioneel complex*** (PJC) wordt niet voorafgegaan door een P-top
- ***Prematuur ventricular complex*** (PVC) is een prematuur breed complex met afwijkende morfologie zonder voorafgaande P-top
  - *Doublet* = 2 PVC's
  - *Non-sustained ventriculaire tachycardie (VT)* = ≥3 ventriculaire slagen achter elkaar
  - *Sustained VT* = gedurende > 30 secondes achterelkaar ventriculaire slagen

QT-interval

- Gecorrigeerde QT-tijd (QTc) voor frequentie berekenen middels Bazett formule. QTc = QT / (√RR interval (sec))
- Lange QT-tijd: zie **Geleidingsintervallen**
- Korte-QT-syndroom: QTc < 300ms. Risico op plotse hartdood.