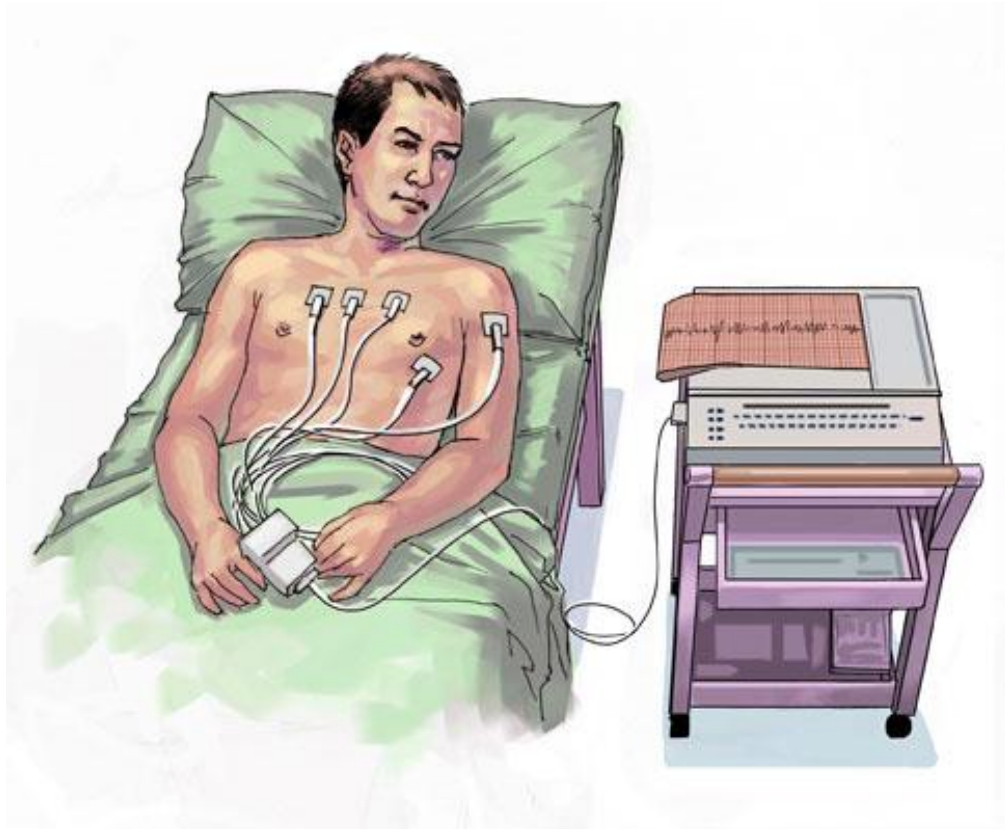


**Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.**



Udarbejdet af Stud.Med Mohamed Ebrahim  
Københavns Universitet

Juli 2014

Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

**Forord:** Da jeg læste kardiologi på 8 semester, erfarede jeg at mange studerende ikke havde en systematisk tilgang til EKG-analyse og eftersom undervisningen i EKG på 8 semester var sparsom valgte jeg efter anbefaling af nogle studerende, samt yngre læger som jeg underviste at udarbejde et eksamensfokuseret kompendiet til tolkning af EKG.

Jeg har kun taget essensen af den teoretisk hjerte fysiologi med, for interesseret studerende henvises til relevant litteratur på 4 semester BA specielt boron and boualpaep.

Kompendiet er ment som et værktøj der kan bidrage til en systematisk tilgang til ekg specielt ifbm eksamen. Kompendiet henvender sig til medicinstuderende, yngre læger, og andet sundhedsfolk med interesse for Ekg.

Til de studerende der gerne vil blive dygtige til ekg kan jeg anbefale *bogen "EKG plain and simple af Karen M Ellis"* som klart ruste den studerende til eksamen og den kliniske hverdag med talrige quiz og kliniske cases. Bogen gennemgår også årsager til de forskellig rytmeforstyrrelser samt behandling af disse, da den anti-arytmiske behandling og patofysiologi ikke vil blive gennemgået i kompendiet.

Kompendiet er til fri benyttelse, der tages forbehold for trykfejl etc.

Forslag til forbedring m.m. modtages med kyshånd. Jeg kan kontaktes pr mail :

[btw543@alumni.ku.dk](mailto:btw543@alumni.ku.dk)

*Why Complicate Life? Keep calm and keep it simple*

Held og lykke

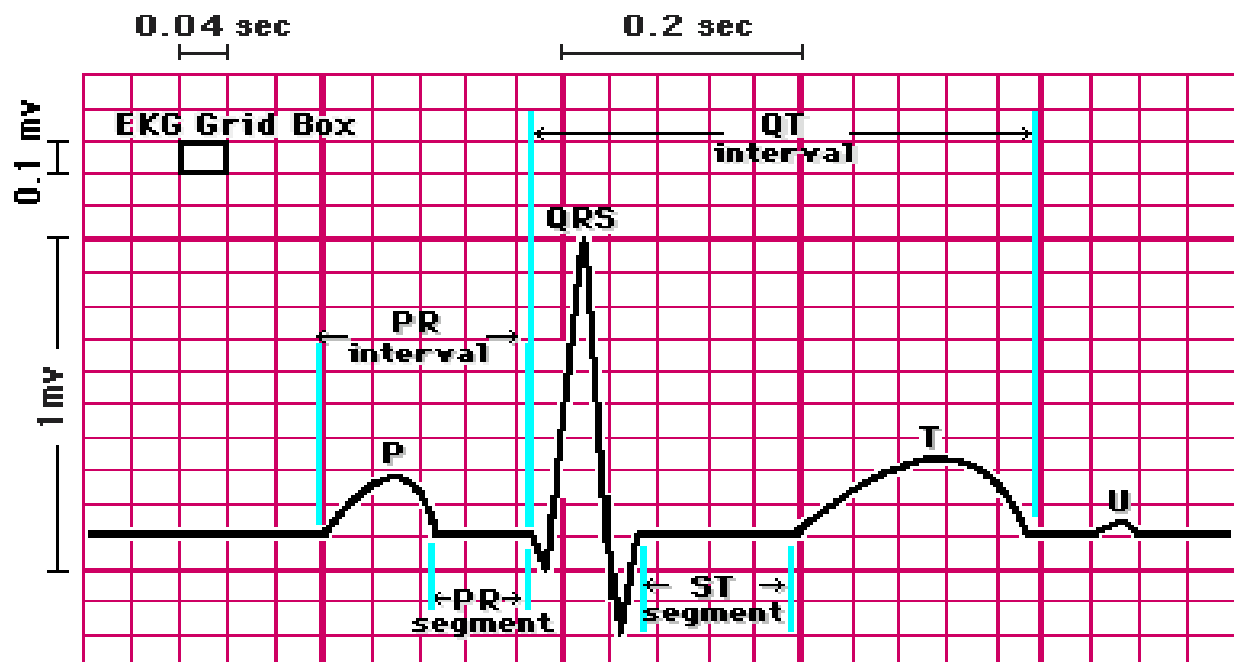
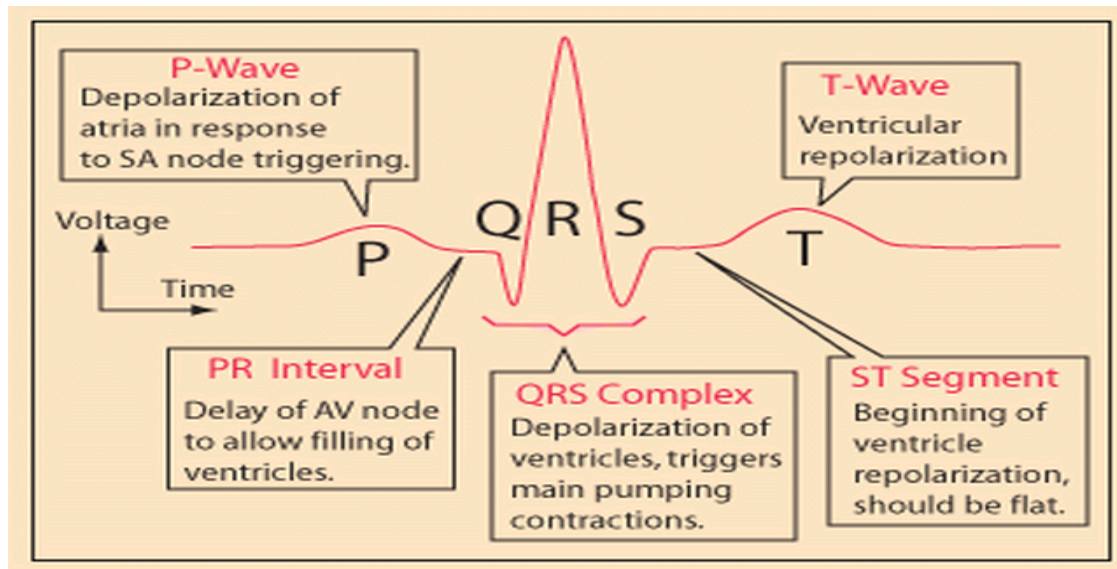
Mohamed Ebrahim

## Indholdsfortegnelse

EKG'ets fysiologi:	4
Tolkning af EKG:	5
Bestem rytmen og HR(hjertefrekvensen)	5
Eksempler :	6
bestem akse :	8
<b>Eksempler:</b>	9
bestem Intervaller og segmenter.	10
Arrytmier	12
Atrielle arrytmier:	12
Ventrikulær arrytmier:	12
AV-BLOK:	14
Grenblok:	17
eksempel på RBBB:	18
eksempel på LBBB:	18
STEMI	19
To eksempler på STEMI :	19
Diverse:	21
Venstre Ventrikel hypertrofi:	21
Lunge emboli:	21
EKG Quiz:	23
Huskeliste:	24
Facit til quiz:	25
Eksempel fra eksamen, sommer ordinær 2014.	25

Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

EKG'ets fysiologi:



Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

# Tolkning af EKG:

Bestem rytmen og HR(hjertefrekvensen)

For at en rytme kan kaldes for sinus rytme( alm. Normal og regelmæssig hjerterytme) skal følgende være opfyldt:

**1) der skal være positiv P-tak i II.**

**2) hver P-tak skal følges af ét QRS-kompleks.**



Hvis antallet af tern varier mellem R-R tak så kaldes rytmen for uregelmæssig som fx rytmen for neden :



## Hjerte frekvensen (HR)

kan estimeres via to måder :

### 1500 reglen

tæl antal små tern mellem R-tak til R-tak.

Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

1500 divideres med antal små tern mellem R-tak til R-tak.

### 300 reglen

Tæl antal store tern mellem R-tak til R-tak.

300 divideres med antal store tern mellem R-tak til R-tak.

**HR <50 bradykardi ( langsom)**

**HR > 100 takykardi (hurtig)**

Eksempler :

#### Eksempel 1.0



ser vi på EKG'et 1.0 kan vi se at alle P-takker er positive og følges af QRS-komplekser, således er der tale om en sinus rytme.

Hjerterytmene estimeres:

Vi kan se at der ca. er 20 små tern mellem R takkerne.

Rytmen bliver derfor  $1500/20 = 75\text{bpm}$ (beats pr minute).

Vi kan også bruge den anden regel. Vi ser at der er 4 store tern mellem R-R

Rytmen bliver derfor  $300/4 \text{ storetern} = 75\text{bpm}$ (beats pr minute).

**Ekg'et viser altså regelmæssig sinusrytme og HR = 75.**

#### Eksempel 1,1

Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.



ser vi på EKG'et 1.1 kan vi se at alle P-takker er positive og følges af QRS komplekser, således er der tale om en sinus rytme.

Hjerterytmen estimeres:

Vi kan se at der ca. Er 13 små tern mellem R takkerne.

Rytmen bliver derfor  $1500/13 = 115$  bpm (beats pr minute).

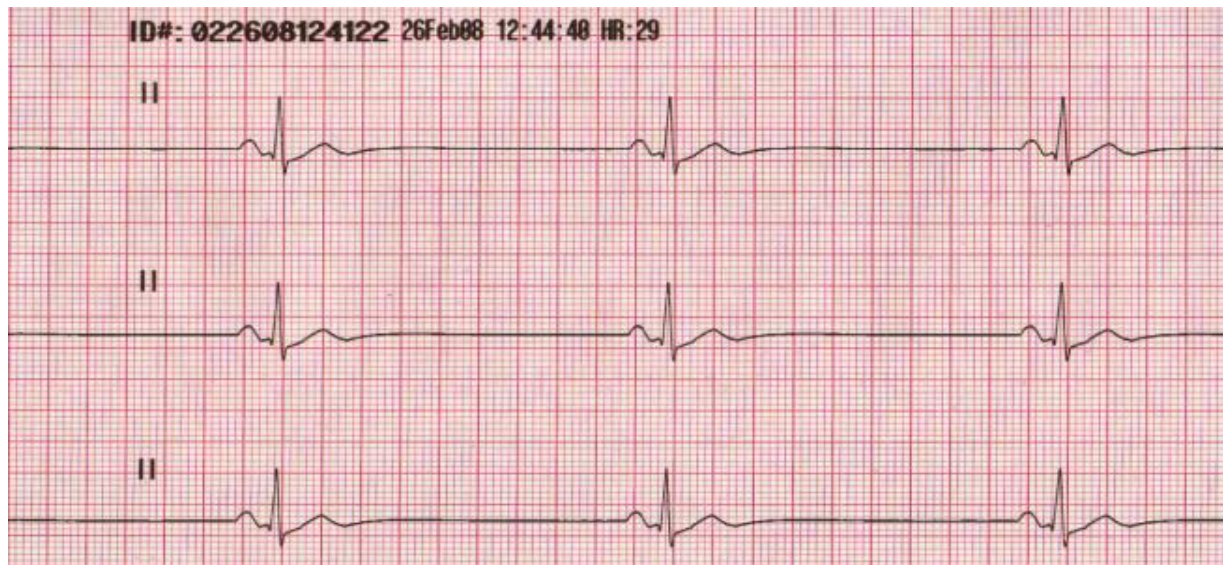
Vi kan også bruge den anden regel. Vi ser at der er 2,5 store tern mellem R-R

Rytmen bliver derfor  $300/2,5$  storetern = 120 bpm (beats pr minute).

**Ekg'et viser altså regelmæssig sinusrytme og HR ca 115. Diagnosen er derfor sinustakykardi.**

### Eksempel 1.3

Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.



ser vi på EKG'et 1.3 kan vi se at alle P-takker er positive og følges af QRS komplekser således er der tale om en sinus rytme.

Hjerterytmen estimeres:

Vi kan se at der ca. Er 50 små tern mellem R takkerne.

Rytmen bliver derfor  $1500/50 = 30$  bpm (beats pr minute).

Vi kan også bruge den anden regel. Vi ser at der er 10 store tern mellem R-R

Rytmen bliver derfor  $300/10$  storetern = 30 bpm (beats pr minute).

**Ekg'et viser altså regelmæssig sinusrytme og HR= 30. Diagnosen er derfor sinusbradykardi.**

**Bestem akse:**

QRS-aksen bestemmes ved at se på I og avF. Eller I og III.

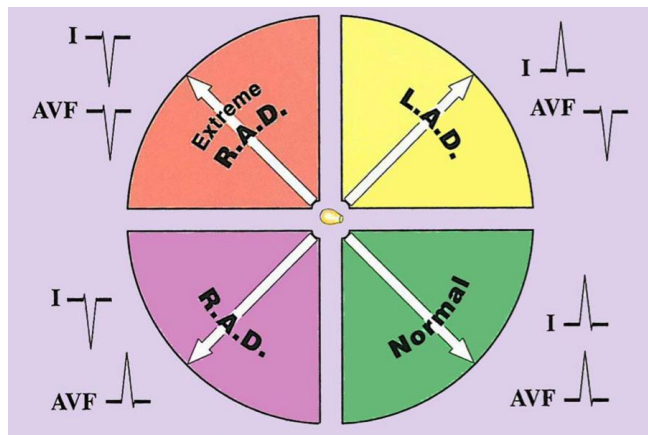
Step 1: er QRS komplekset samlet set positivt eller negativt i I?

Step 2: er QRS komplekset i avF eller III samlet set positivt eller negativt?

Step 3: kig på nedstående figur. (se efter hvor R-takken peger, op (positivt), ned (negativt))

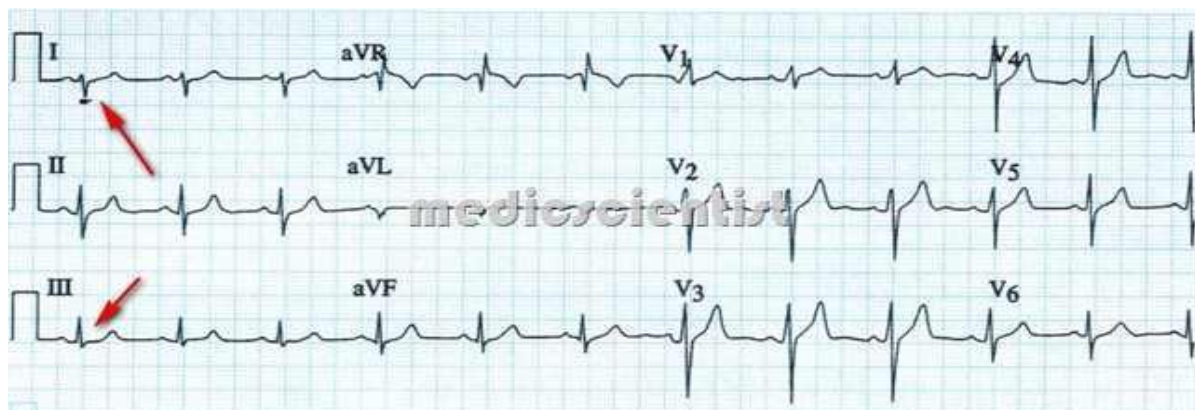


Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.



Eksempler:

EKG 1.4 viser højre akse deviation

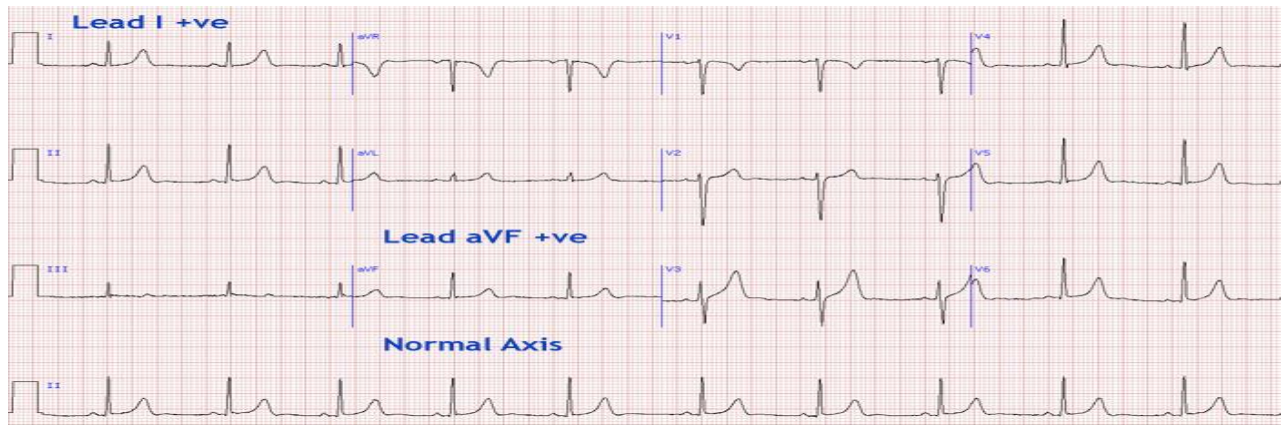


Ekg 1.5 viser venstre akse deviation.



ekg 1.6 viser normal akse

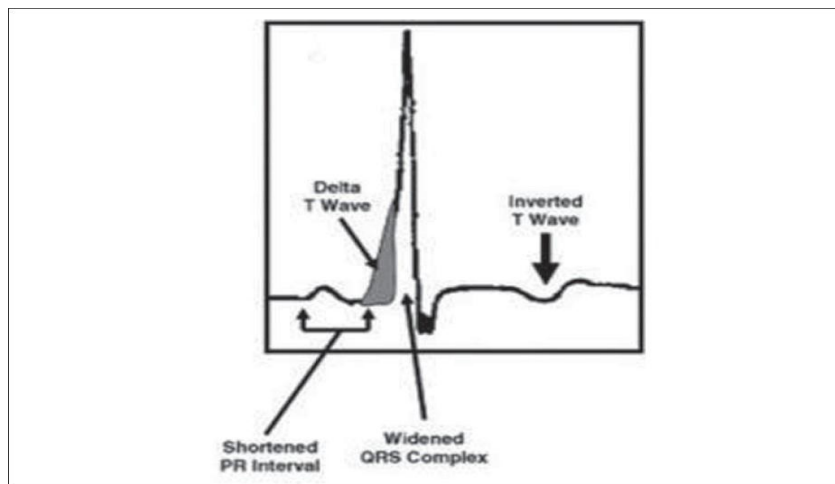
Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.



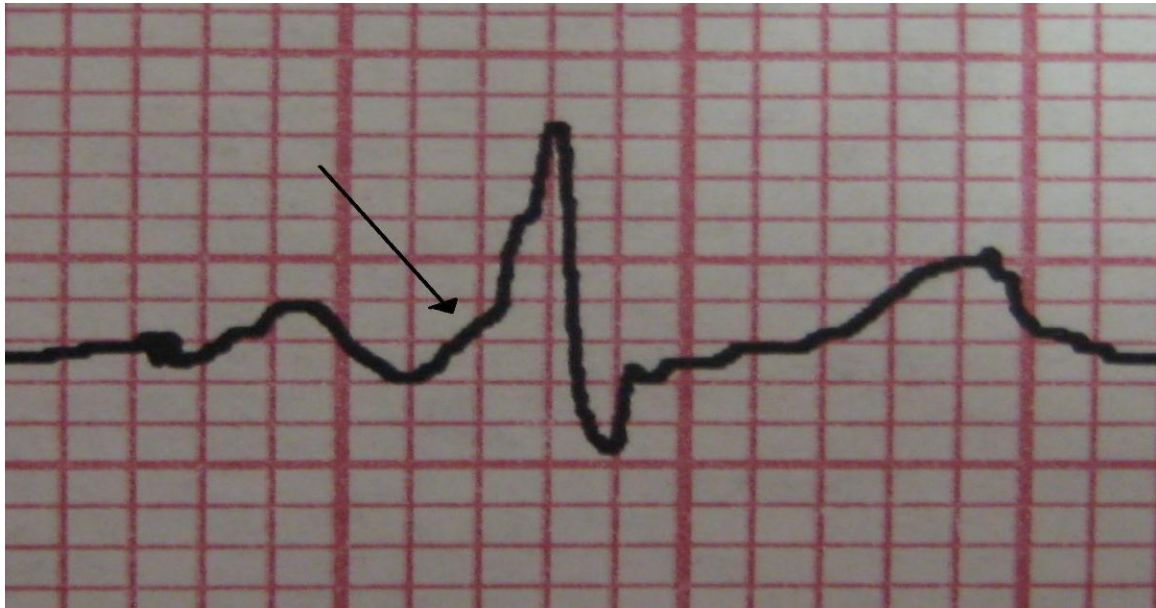
Bestem Intervaller og segmenter.

*PR interval* varer typisk 0,12- 0,20 sekunder **Svarer til 3-5 små tern**, og er et udtryk for forsinkelsen i AV knuden.

Er PR intervallet for kort så tænk på Wolff-Parkinson White Syndrome hvor du også vil kunne se en delta tak, bredøget QRS og inverteret T-tak.



Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.



*QRS- intervaller* varighed < 0,12 sekunder svt. **Under 3 små tern**

Er QRS- intervallet forlænget skal man tænke på ventrikulær arrytmi samt grenblok.

Er QRS intervallet forkort skal der tænkes på atrieflageren/flimmeren.

*QT- intervallet* : man beregner typisk et korrigeret QT interval  $QT_c$ ,  
 $QT_c = QT / \sqrt{RR}$ .  $QT < 400$  = normal.

QT intervallet kan være forlænget eller forkortet af forskellige årsager fx medikamentelle (specielt psykofarmaka) eller medfødt hjertesygdomme. Er sjældent påkrævet til eksamen

ST-segmentet:

Det normale ST-segment er isoelektrisk uden elevation eller depression

Elevation kan være udtryk for AMI, eller pericardit.

Depression er udtryk for myokardie iskæmi.

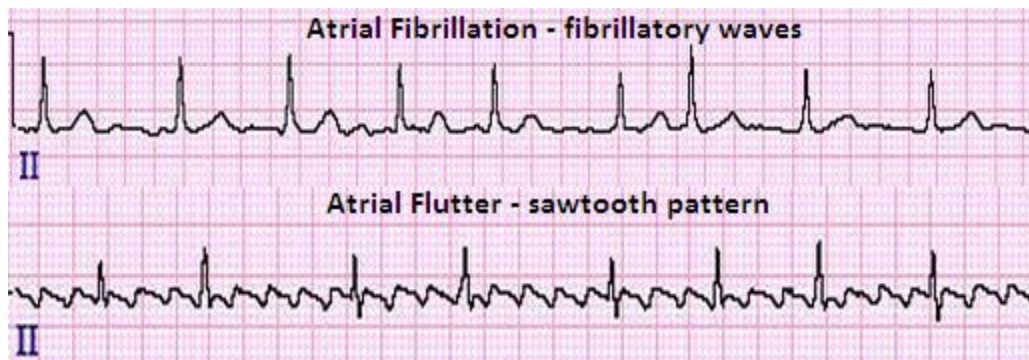
Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

## Arrytmier

### Atrielle arrytmier:

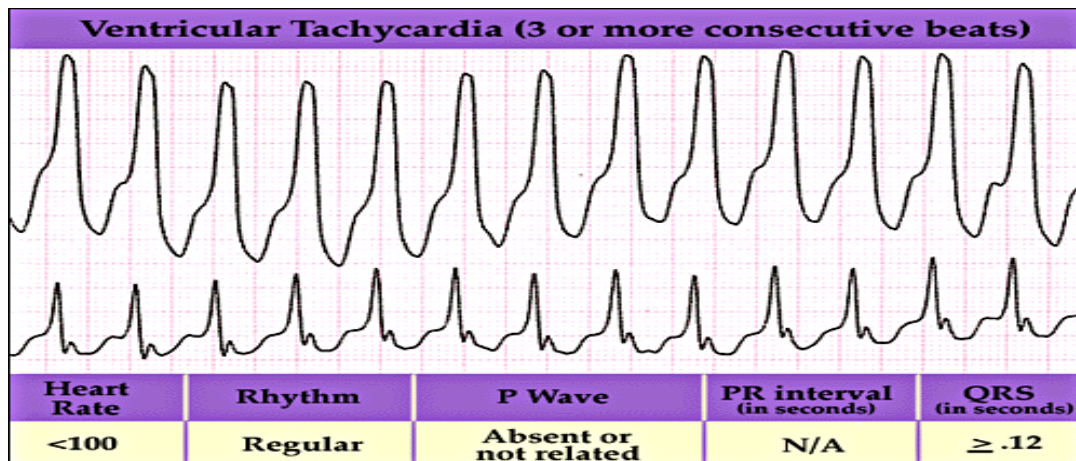
**Atrieflimmeren** : er en uregelmæssig taky-arytmi UDEN sikre p-takker. QRS kompleksene er smalle og man kan hyppigt se en flimmer linje.

**Atrieflageren**: er en regelmæssig taky-arytmi, der ses INGEN sikre p-takker, og man kan se et sav-takket mønster i ekg'et.



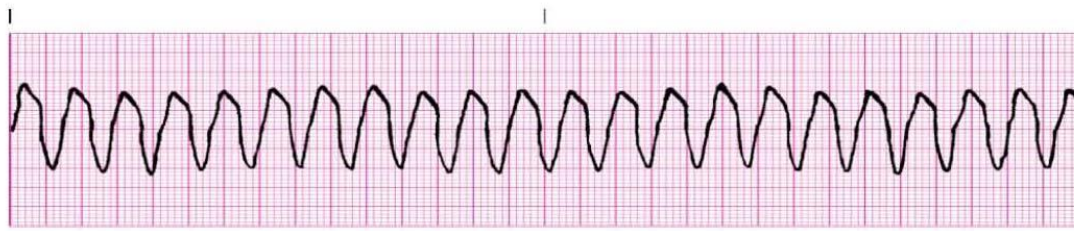
### Ventrikulær arrytmier:

Ventrikel takykardi VT der ses bredøget QRS komplekser (ligner spøgelses) .

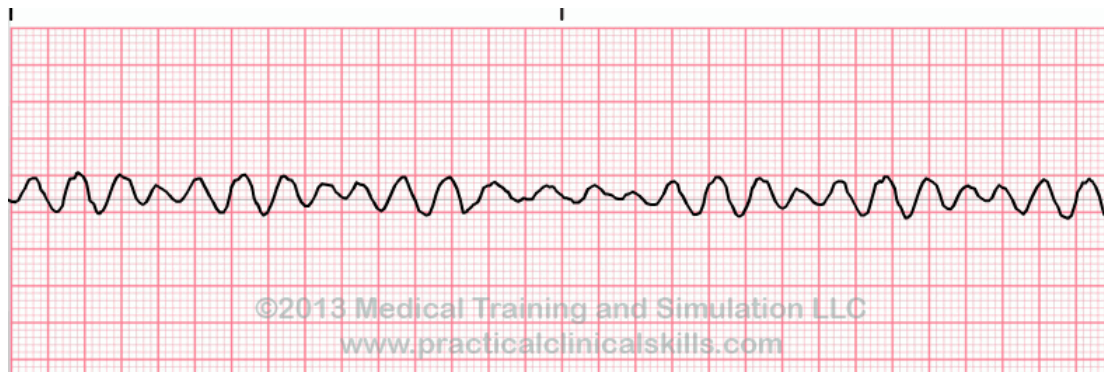


Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

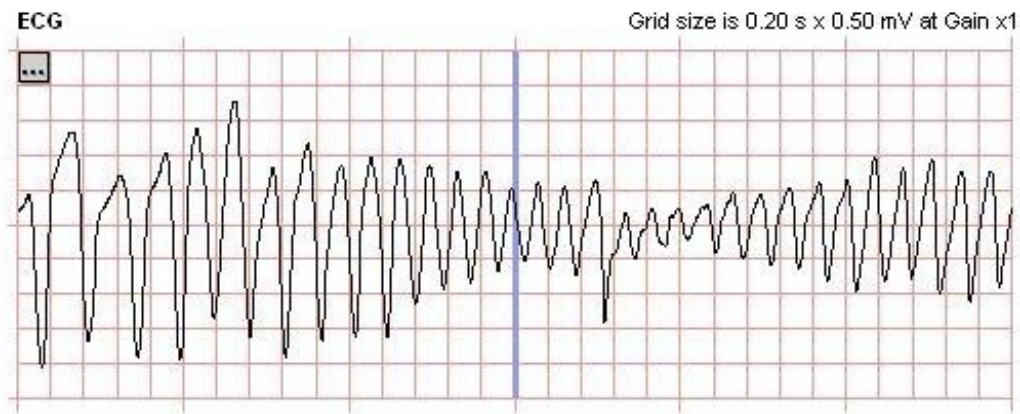
EKG 2.0 viser VT.



Ventrikel flimmeren ser sådan her ud:



TDP: torsades de pointes som det kan ses fornedet varierer QRS kompleks morfologien fra slag til slag.



Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

## AV-BLOK:

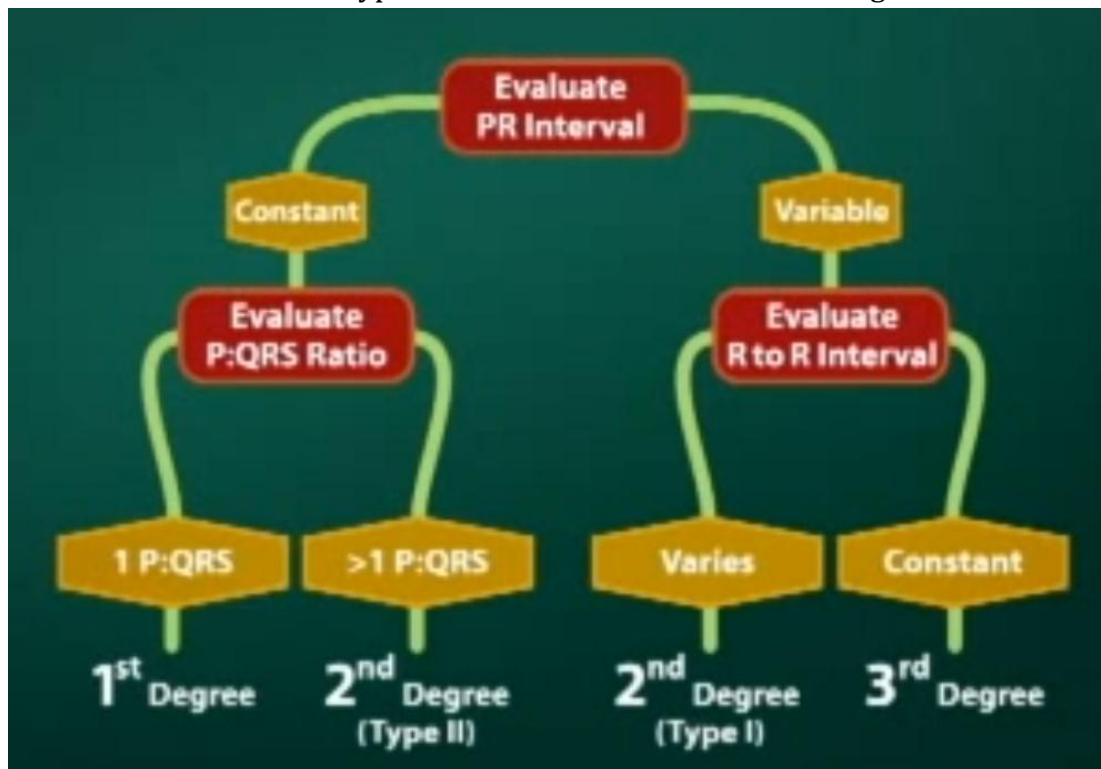
Et forlænget PR interval skal vække mistanken om blok og derefter følges følgende algoritme:

estimere PR intervallet

er forlængelsen i PR intervallet, variabel eller er det den samme forlængelse fra beat til næste beat.

Hvis PR interval forlængelsen er konstant så estimeres P:QRS ratio er der 1 P'tak foran hvert QRS? Eller er der over 1 p-tak ifht QRS.

Hvis PR interval forlængelsen varierer, ser man efter RR intervallet og hvis det varierer så er der tale om en Mobitz type I er det konstant er der tale om 3 grads AV blok

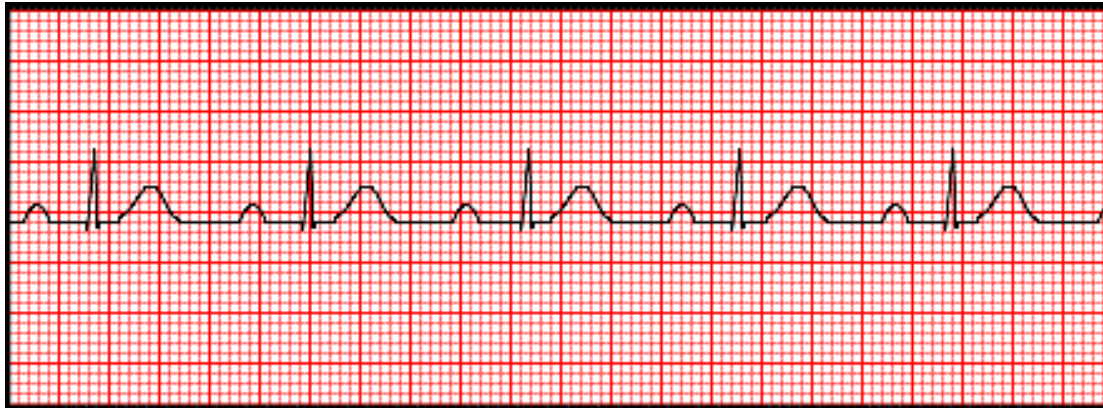


Til AV blok kan anbefales følgende video:

<http://www.youtube.com/watch?v=vKQlaAlejC4>

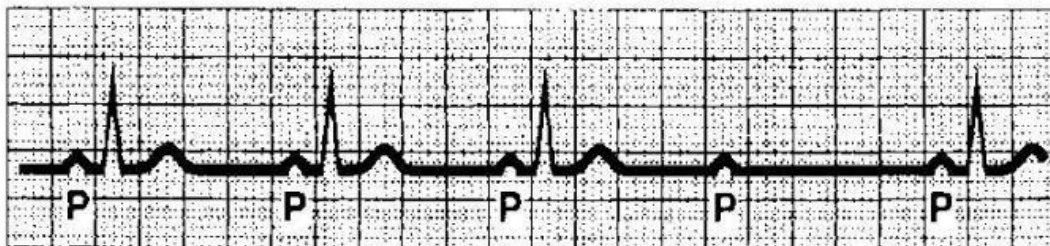
Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

1 grads AV blok:



vi kan se at PR intervallet er forlænget og ikke øges fra beat to beat.

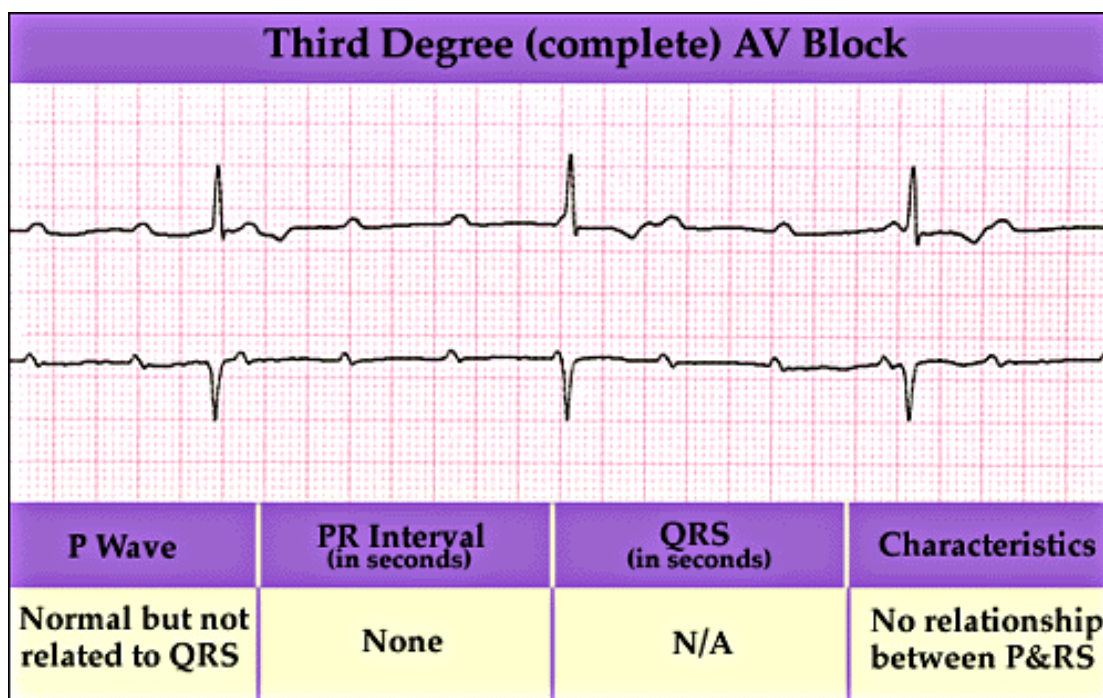
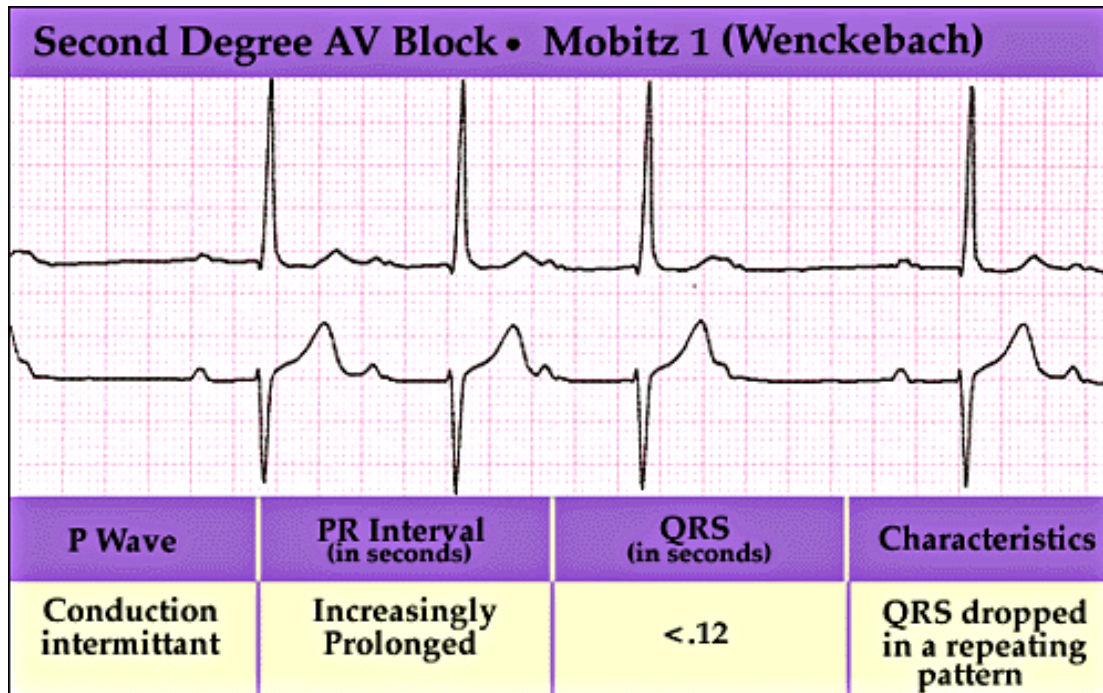
## Mobitz II – 2° AV Block



50

(c) 2007, Munther K. Homoud, MD

Som i kan se ved Mobitz II, er PR intervallet konstant. De første 3 p- takker efterfølges af QRS, og ved 4 P-tak ses der et **drop out af et QRS kompleks**. Der er således >1 P: QRS



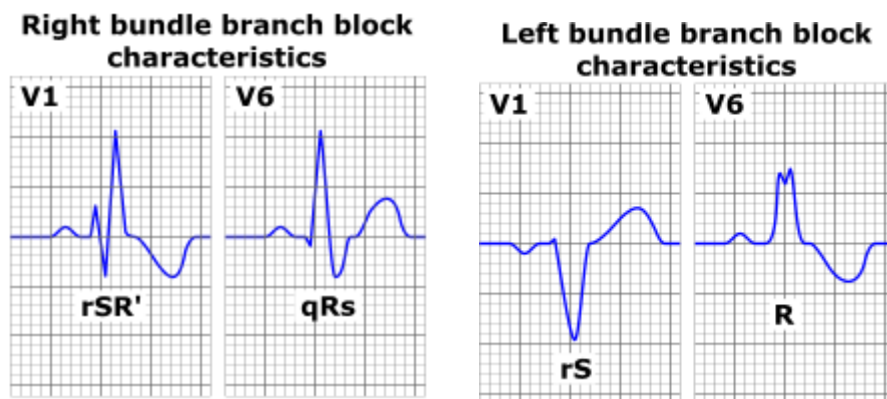


Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

Grenblok:

**I skal KUN tænke på grenblok ved bredøget QRS komplekser dvs. QRS > 3 små tern. Og der skal i kigge på V1 samt V5 eller V6.**

Kig efter hvor M formen er.

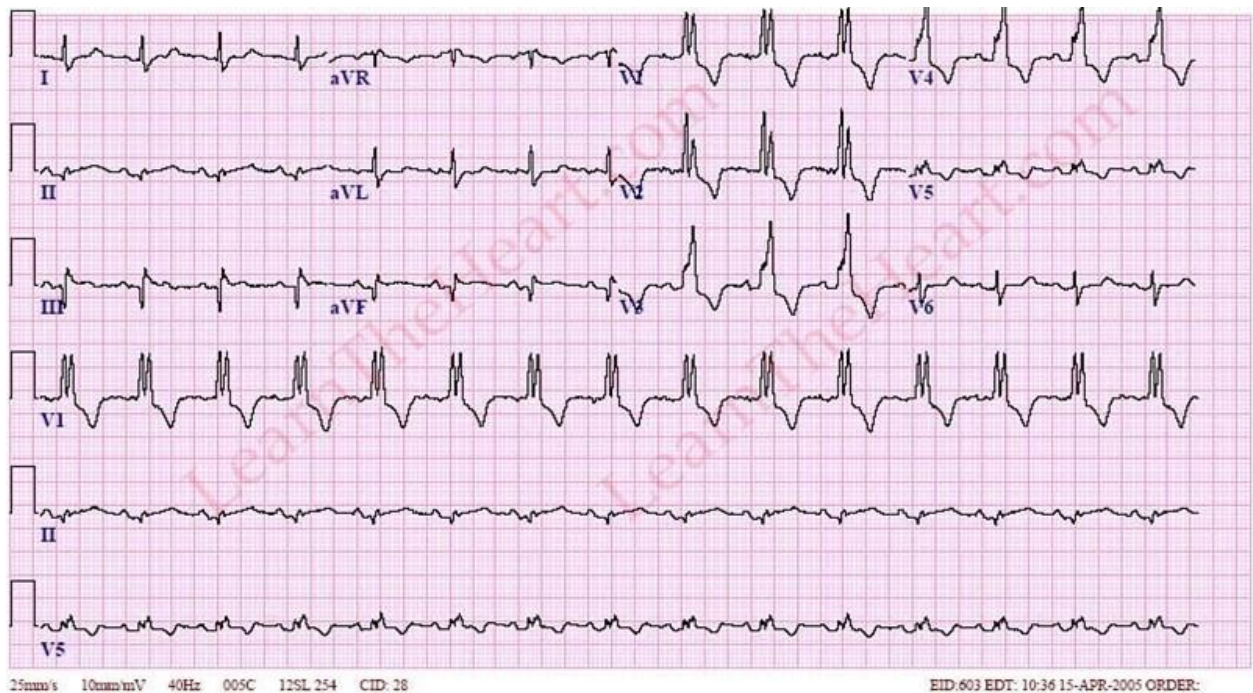


### VENTRICULAR CONDUCTION BLOCKS AND AXIS

Type of Block	Axis	QRS Shape		QRS Duration	Other ECG Changes
		V1	V5		
RBBB	Normal			≥120 msec	Large S wave in V6
RBBB/ Left Anterior Hemiblock	LAD			≥120 msec	Large S wave in V6
RBBB/ Left Posterior Hemiblock	RAD			≥120 msec	Large S wave in V6
LBBB	Normal			≥120 msec	↓ ST; unable to read ischemia or infarction
Left Anterior Hemiblock	LAD >45°	Normal	Normal	<120 msec	Small Q in aVL
Left Posterior Hemiblock	RAD	Normal	Normal	<120 msec	None

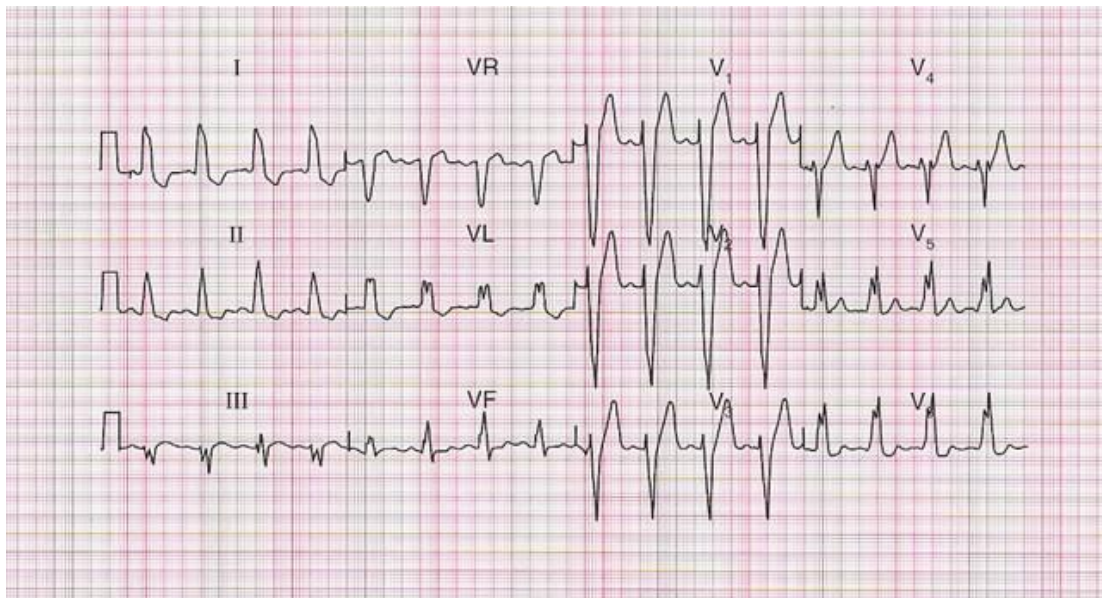
Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

eksempel på RBBB:



vi kan se bredøget QRS komplekser hvilket vækker mistanken om grenblok, vi kan yderligere se M.konfiguration i V1 og i V6 qRS mønster diagnosen er altså **Højresidigt grenblok**.

eksempel på LBBB:



vi kan se bredøget QRS komplekser hvilket vækker mistanken om grenblok, vi kan yderligere se M.konfiguration i V5 og V6 og i V1 kan vi se rS mønster. Diagnosen er altså **venstresidigt grenblok**.

Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

## STEMI

Til eksamen er det vigtigt at i kan diagnosticere og lokalisere et muligt infarkt: (STEMI)  
Derfor er det vigtigt at man ved hvilke afledninger der kigger på hvad.

I Lateral	aVR	V1 Septal	V4 Anterior
II Inferior	aVL Lateral	V2 Septal	V5 Lateral
III Inferior	aVF Inferior	V3 Anterior	V6 Lateral

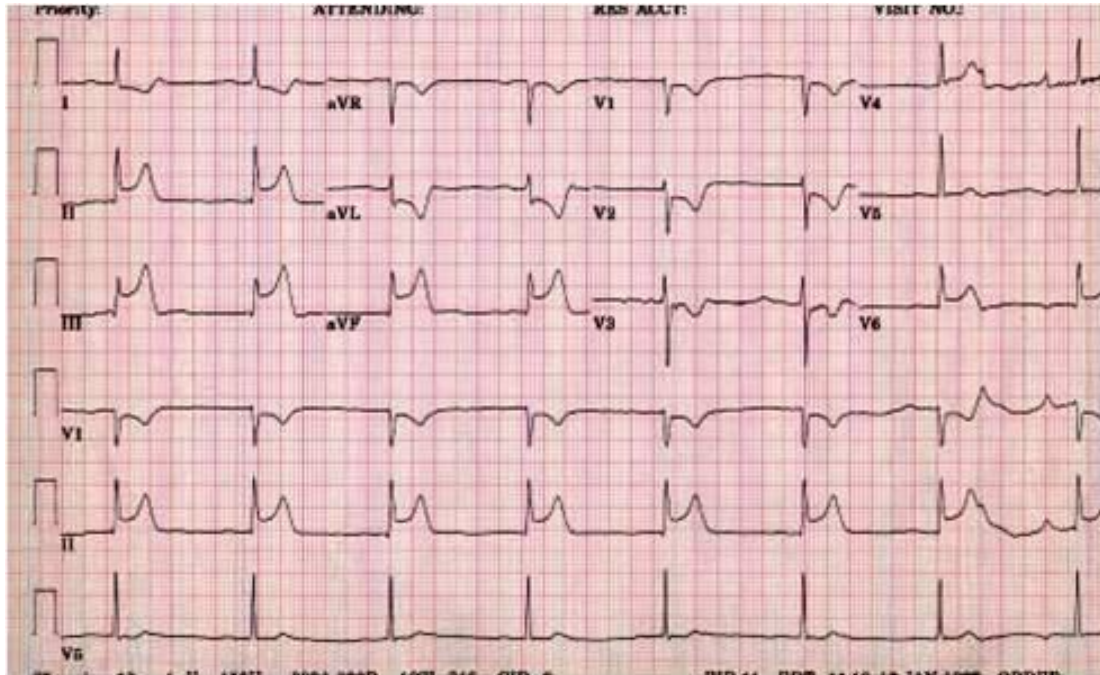
ST forandringer ser sådan ud :



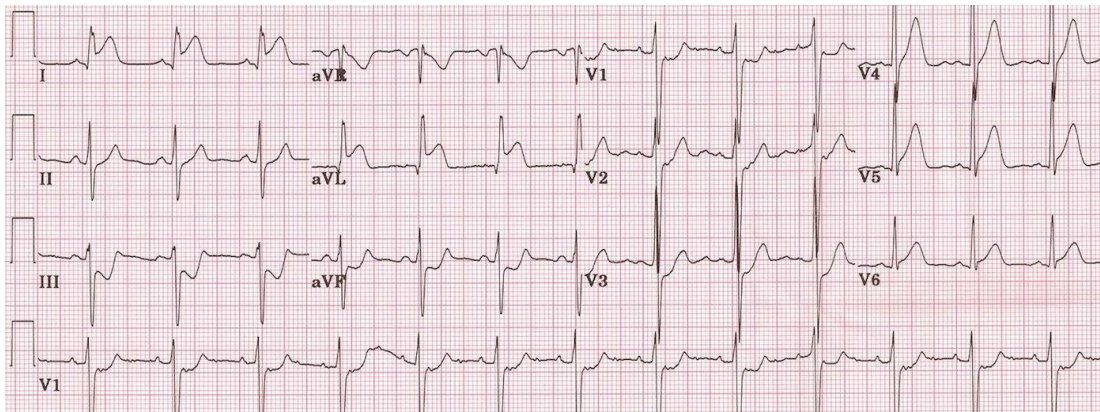
To eksempler på STEMI :

## EKG 3.0

Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.



som i kan se på EKG'et så er der ST-elevation i II, III og avF som alle kigger på hjertet nedefra (inferior leads) og diagnosen er derfor **Inferiort-STEMI**.



som i kan se på EKG'et (3.1) så er der ST-elevation i I, aVL, V5 og V6 som alle kigger lateralt på hjertet (lateral leads) diagnosen er derfor **Lateral STEMI**.

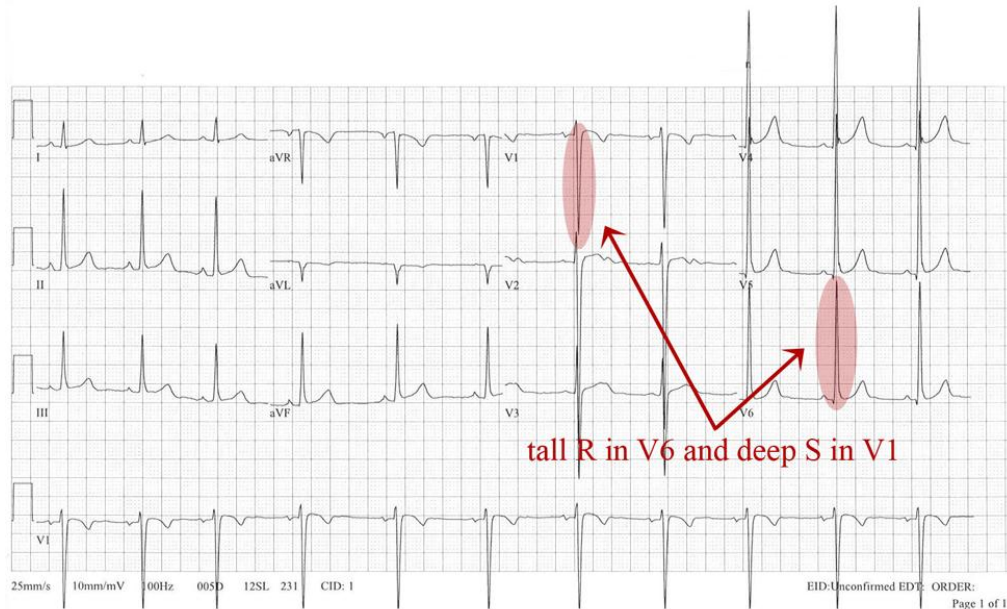
Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

## Diverse:

### Venstre Ventrikel hypertrofi:

for at vi kan tale om LVH( left ventricular hypertrophy) skal følgende gælde:

R takken i V5 eller R takken i V6 + S takken i V1 skal være større eller lige med 35 små tern.

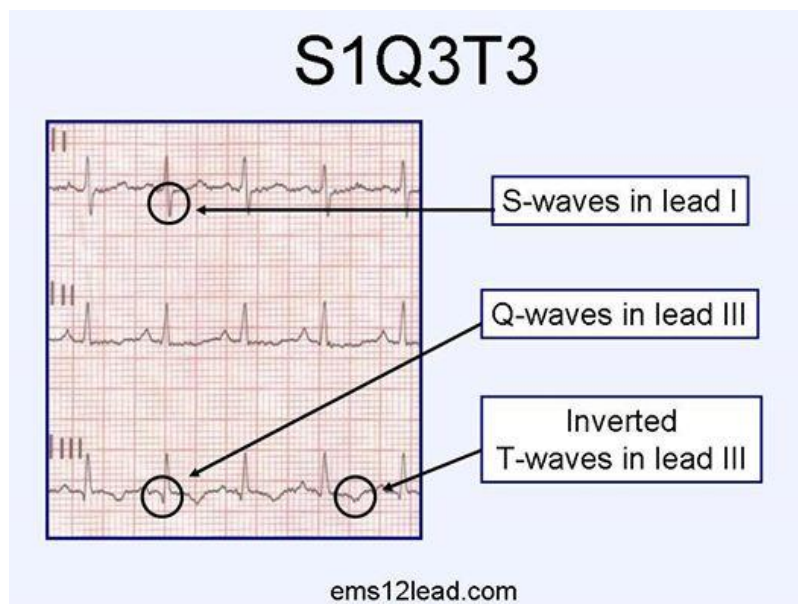


vi kan se at R takken i V6 er ca. 6 store tern hvilket svarer til 30 små tern ( $5 \times 6 = 30$  små tern). S takken i V1 er 5 store tern dyb dvs. 25 små tern "lang"  
 $30 + 25 = 55$  små tern, dvs der er tegn til LVH.

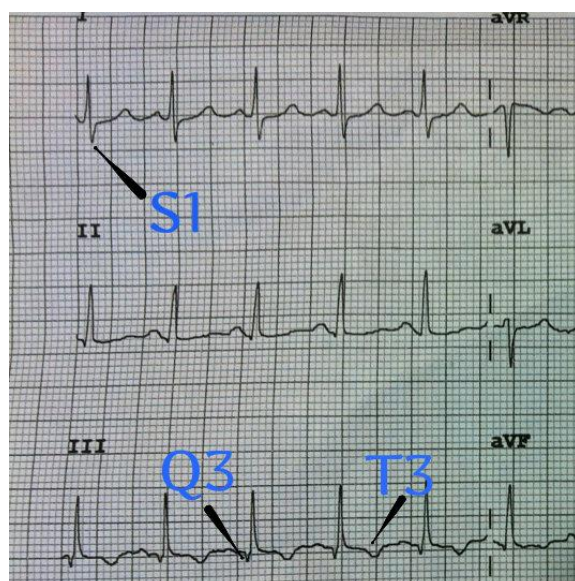
### Lunge emboli:

se efter **S1Q3T3 mønstret**. Klassisk mønster med dyb s-tak i romer I, dyb Q tak i romer III og inverteret T-tak i romer III.

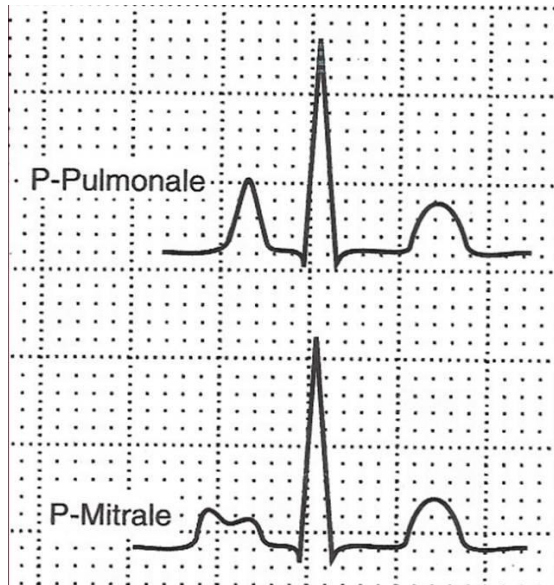
Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.



eksempel på S1Q3T3-mønstret:



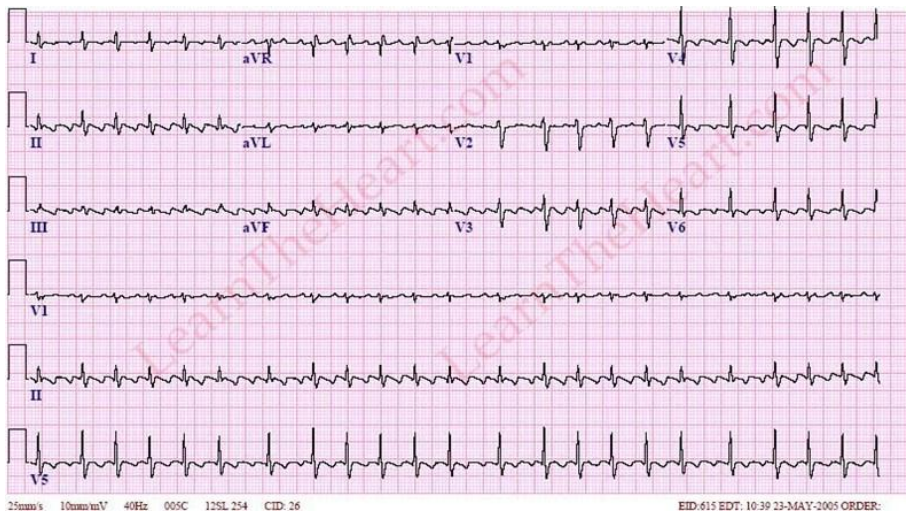
Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.



p-pulmonale ses ved hypertrofi af højre atrium fx som følge af pulmonal hypertension  
p-mitrale ses ved hypertrofi af venstre atrium og kan ses ved svær mitral insufficiens  
hvorfor den er opkaldt efter denne.

EKG Quiz:

**Ekg nr. 1 :**

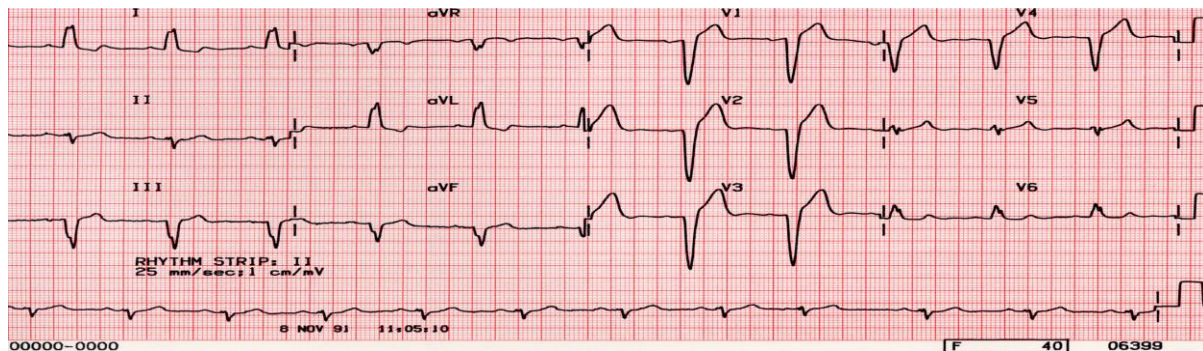


**Ekg nr 2:**

Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.



Ekg nr 3:



**Huskeliste:**

læs ALTID anamnesen og tjek medicin listen grundigt.
bestem rytmen: sinus rytme = positiv Q-tak i II. Kig på p-takkens udseende
bestem frekvensen ? bradykardi? Takykardi? Normal?
bestem hjerte-aksen (brug I og AvF eller I og III)
bestem PR intervallet, QRS udseende og varighed, og kig efter ST-forandringer. (gør det til en vane at estimere disse altid, husk PR intervallet (3-5 små tern), QRS <3 små tern. Er QRS bredøget så glem ikke at kigge efter ventrikel hypertrofi, lungemboli og grenblok. Er QRS smal så tænk på Atrieflimmeren og flagren.
Er PR forlænget tænk på AV blok algoritmen, er PR for kort tænk på WPW.
kig efter tegn til LVH, kig efter S1Q3T3 mønstret
kig efter andre effekter, fx tegn til elektrolyt dearrangement, medicinsk forgiftning (digoxin, psykofarmaka)

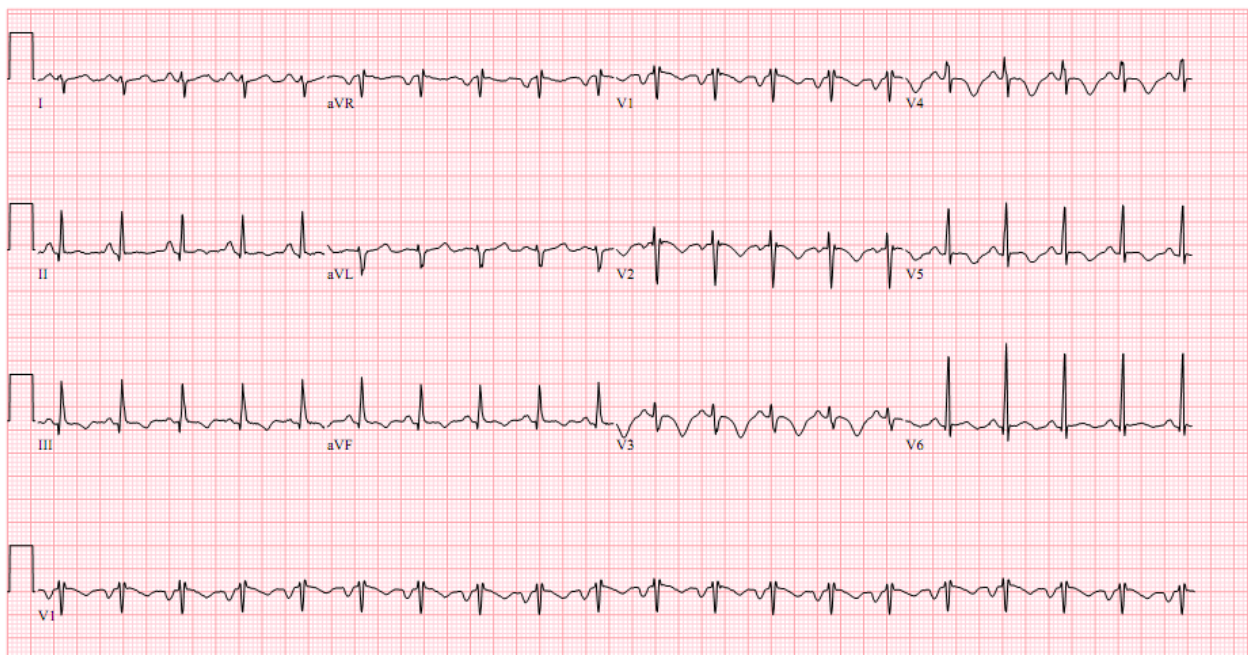


Tolkning af EKG: En diagnostisk samt eksamensfokuseret tilgang til EKG.

### Facit til quiz:

- 1) Atrieflagren : regelmæssig takykardi, smalle QRS komplekser, ingen P-takker.
- 2) VT: se spørgelses mønster.
- 3) venstresidigt grenblok LBBB. M konfiguration i V6 og rS i V1.

### Eksempel fra eksamen, sommer ordinær 2014.



*Systematisk tolkning til ovenstående ekg:* Regelmæssig sinusrytme, positiv p tak i II, hver P tak følges af ét QRS kompleks, HR= 107 ca. således sinustakykardi.

PQ intervallet er normalt, hverken forlænget eller for kort dvs. ingen tegn til AV- Blok eller WPW. QRS komplekset er normal af udseende og varighed.

Der ses Højre-akse deviation, samt S1Q3T3 mønster. Således er diagnosen lungeemboli. I sygdomshistorien får de studerende også at vide at patienten er en cancer pt, som kommer ind med akut indsættende dyspnø hvilket i sig selv bør lede klinisk mistanke om lungeemboli, da cancer patienter generelt har en øget risiko for thromboembolisk events. ( følgende eksempel viser hvor vigtigt det er at huske at have sygehistorien in mente)

