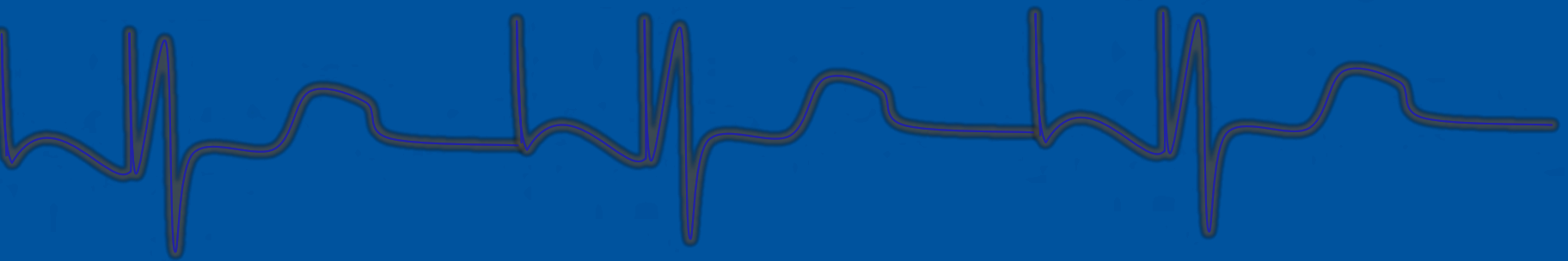




UMC Utrecht

Pacemakers

Raoul Wagter





UMC Utrecht

Opgelet

- Aangepaste presentatie voor plaatsing leeromgeving Antonius Academie.
 - Verwijderde plaatjes voor overzicht dia's
 - Verwijderde patiënten informatie
 - Casuïstiek verwijderd
 - Quiz verwijderd





UMC Utrecht

Inhoud

- Normale situatie
- Afwijkende situatie
- Indicaties pacemakers
- Functie van pacemakers
- Verpleegkundig





UMC Utrecht

Normale geleiding

- Geleidingsstelsel
 - Geleidt elektrische signalen door het hart
 - Bepaalt timing hartslag
 - Bepaalt coördinatie, ritmische contractie
 - Zeer belangrijk voor goed functioneren





UMC Utrecht

Normale geleiding

Sinusknoop

Atria contraheren

Bloed naar ventrikels

AV knoop

Bundeltakken

Ventrikels contraheren

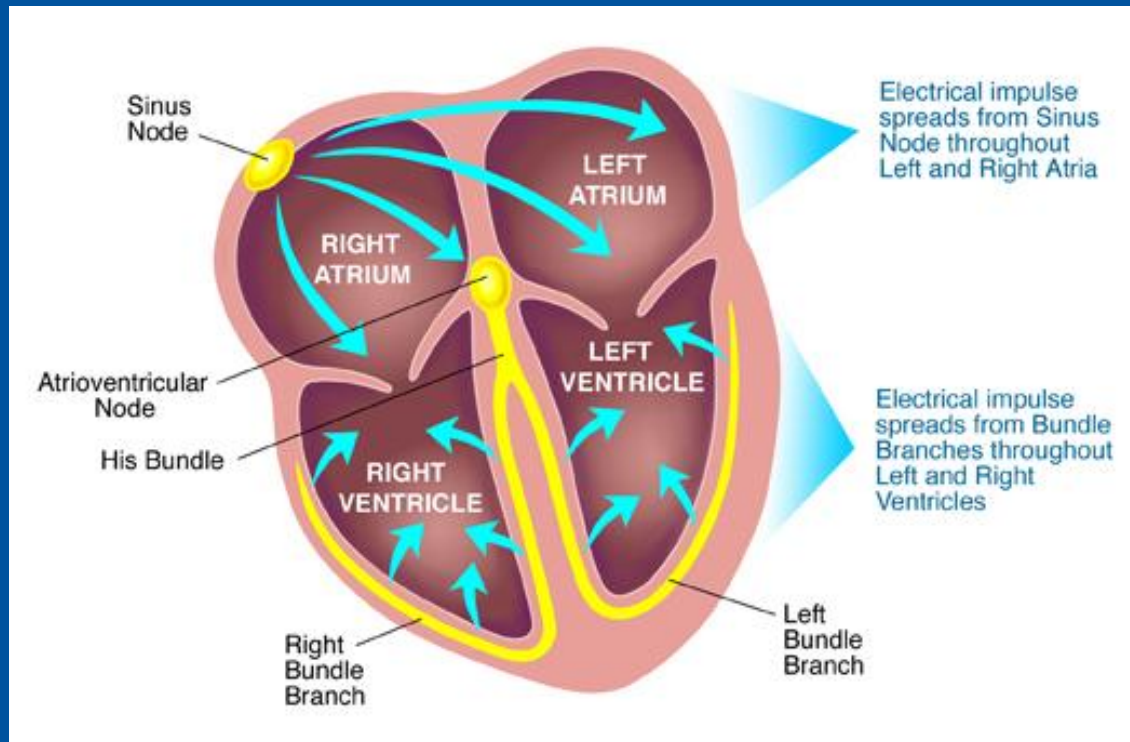
Bloed naar lichaam





UMC Utrecht

Normale geleiding





UMC Utrecht

Afwijkende geleiding

- Aritmieën
 - Bradyaritmieën
 - Tachyartimieën





UMC Utrecht

Bradyaritmieën

- Trage ritmes
 - Sinusbradycardie
 - SA blok
 - Aystolie
- Hartblokken
 - 1^e gr AV blok
 - 2^e gr AV blok type I + type II
 - 3^e gr AV blok
 - LBTB
 - RBTB





UMC Utrecht

Tachyaritmieën

- Atriaal
 - Atriumfibrilleren
 - Atriumflutter
- Ventriculair
 - Ventriculaire tachycardie
 - Ventrikelfibrilleren





UMC Utrecht

Combinatie

- Traag en snel ritme?
 - Sick Sinus Syndrome





UMC Utrecht

Oorzaken aritmieën

- Ischemie – coronaire atherosclerose
- Littekenweefsel na ischemie
- Cardiomyopathie
- Congenitaal
- Genetisch
- Medicatie
- Ouderdom





UMC Utrecht

Gevolgen

- Palpatatieklachten
- Vermoeidheid
- Syncope
- Pompfunctiestoornissen
- Hartfalen
- Orgaanfalen
- Overlijden





UMC Utrecht

Indicaties PM

- Tijdelijke pacemaker
 - Overbrugging tot opheffen oorzaak of permanente pacing*
 - Oedeem (hartchirurgie AO + Mi)
 - Harttransplantatie
 - Intoxicaties
 - Acuut myocard infarct
 - Falen permanente pacemaker





UMC Utrecht

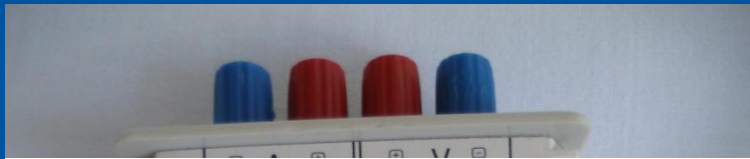
Indicaties PM

- Permanente pacemaker

Verwacht langdurig of permanent probleem

- Sinusbradycardie (<40 bpm)
- Medicatie (Sick Sinus Syndrome)
- Symptomatisch 1^e en 2^e gr AV blok
- Ernstig 2^e gr AV blok
- 3^e gr AV blok







UMC Utrecht

Basis

- Impulsgenerator
 - Genereert elektrische stimulus
 - Depolarisatie spierweefsel
- Impulsdetector
 - Detecteert elektrische stimulus hart
 - Bepaalt te ondernemen actie





UMC Utrecht

Basis

- Onderdelen
 - Pacemaker
 - Energiebron
 - Computer
 - Pacemaker lead(s)
 - Geïsoleerde draden van pacemaker naar spier
 - Pacemaker electrode
 - Overdracht impuls op spier
 - Overdracht spierimpuls naar pacemaker





UMC Utrecht

Leads

- Tijdelijke pacemaker
 - Transcutane pads op de borstkas
 - Epicardiale leads
 - Endocardiale leads (RA+RV)
 - Vena subclavia
 - Vena femoralis
 - Vena jugularis





UMC Utrecht

Leads

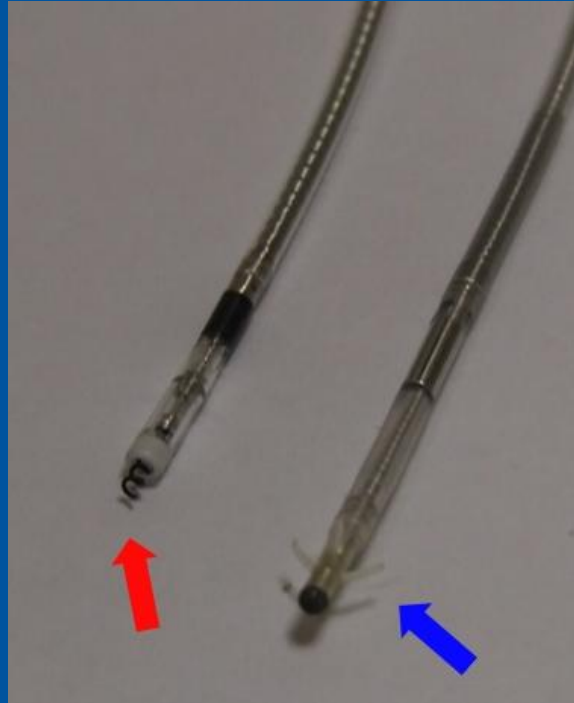
- Permanente pacemaker
 - Eenkamer lead (RV)
 - Tweekamer lead (RA+RV)
 - Driekamer lead (RA+RV+LV)





UMC Utrecht

Leads



PM lead actieve fixatie

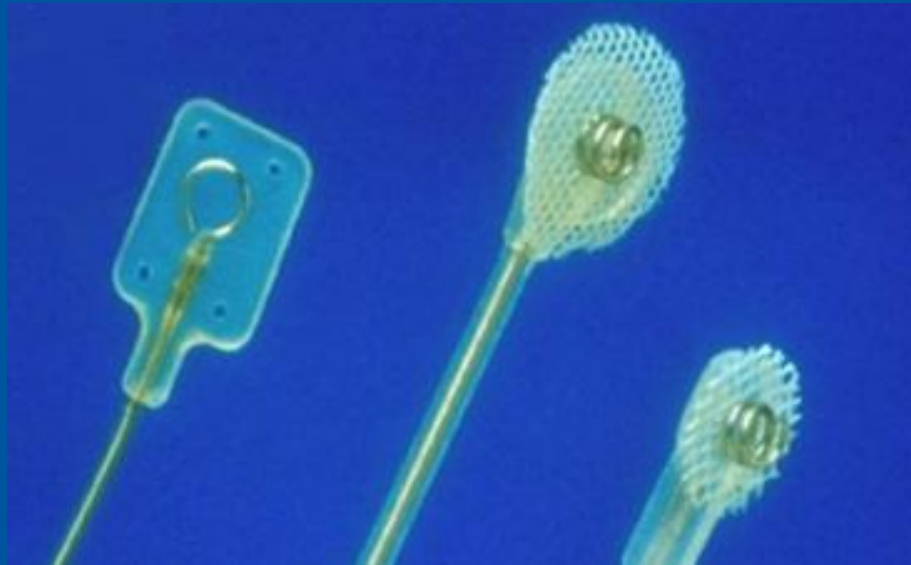
PM lead passieve fixatie





UMC Utrecht

Leads





UMC Utrecht

Funcities

- Pacing
- Sensing
- Reactiemodus
- Extra modi





UMC Utrecht

Funcities

Pacen	Sensen	Reactie	Extra
Atrium	Atrium	Inhiberen	Rate
Ventrikel	Ventrikel	Triggeren	CRT
Dual	Dual	Dual	
Off	Off	Off	



UMC Utrecht

Pacing

- Afhankelijk van locatie lead
 - Atriaal
 - Ventrikel
- Gemeten in milliampère (mA)
- Het pace signaal start de depolarisatie van het myocard





UMC Utrecht

Pacing

- On demand
 - Pacing afhankelijk van sensing
 - *In principe altijd 'on demand' ingesteld*
- Fixed rate
 - Ongeacht sensing depolariseren
 - *Bijv bij reanimaties*





UMC Utrecht

Pacing

19-JUL-2012 17:23:18

UMC Utrecht

16-SEP-1942 (69 yr)
Female

Room:
Loc:38

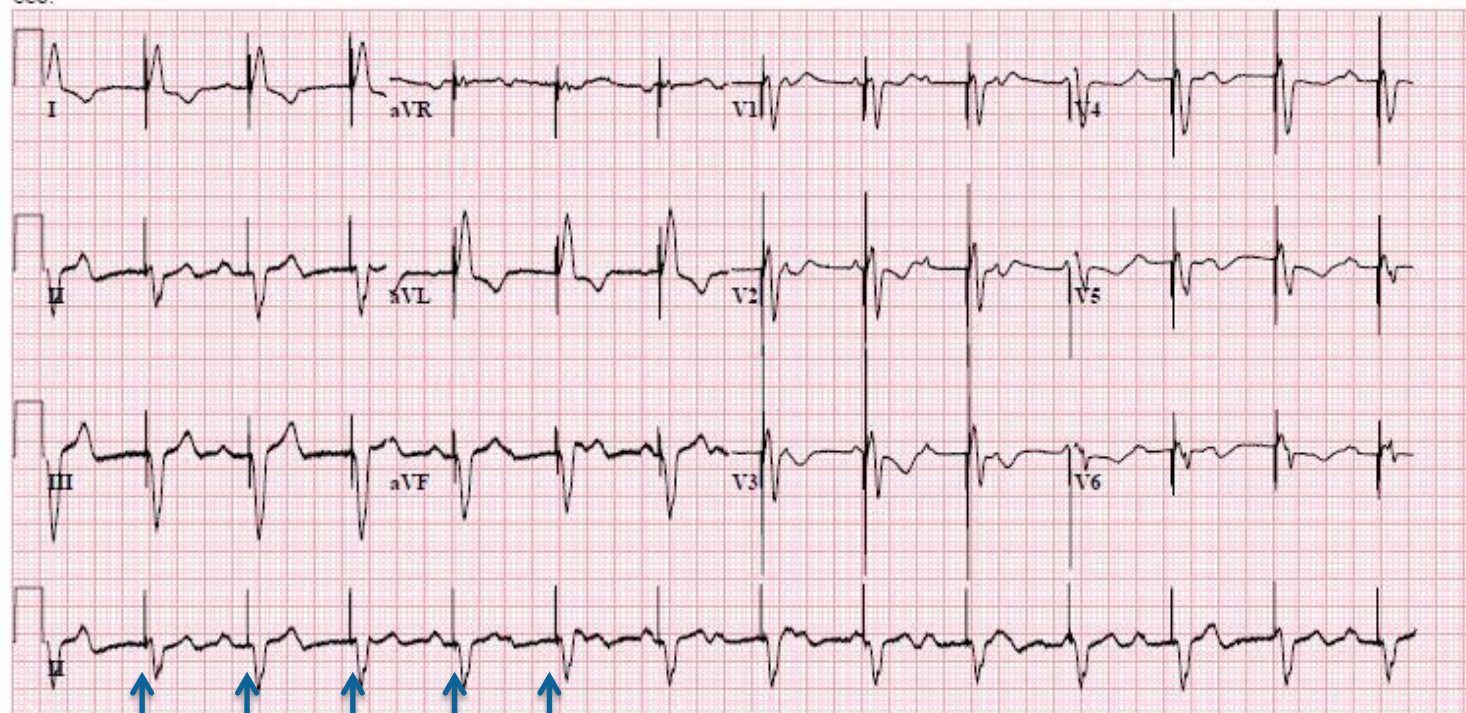
Vent. rate	80	BPM
PR interval	*	ms
QRS duration	140	ms
QT/QTc	438/505	ms
P-R-T axes	* -83	140

Technician: 75
Test ind:

Referred by:

Newly Acquired

CCU:



25mm/s 10mm/mV 150Hz 7.1.1 12SL 239 CID: 1

SID: BSN:113892160 EID:Newly Acquired EDT: ORDER:

Page 1 of 1

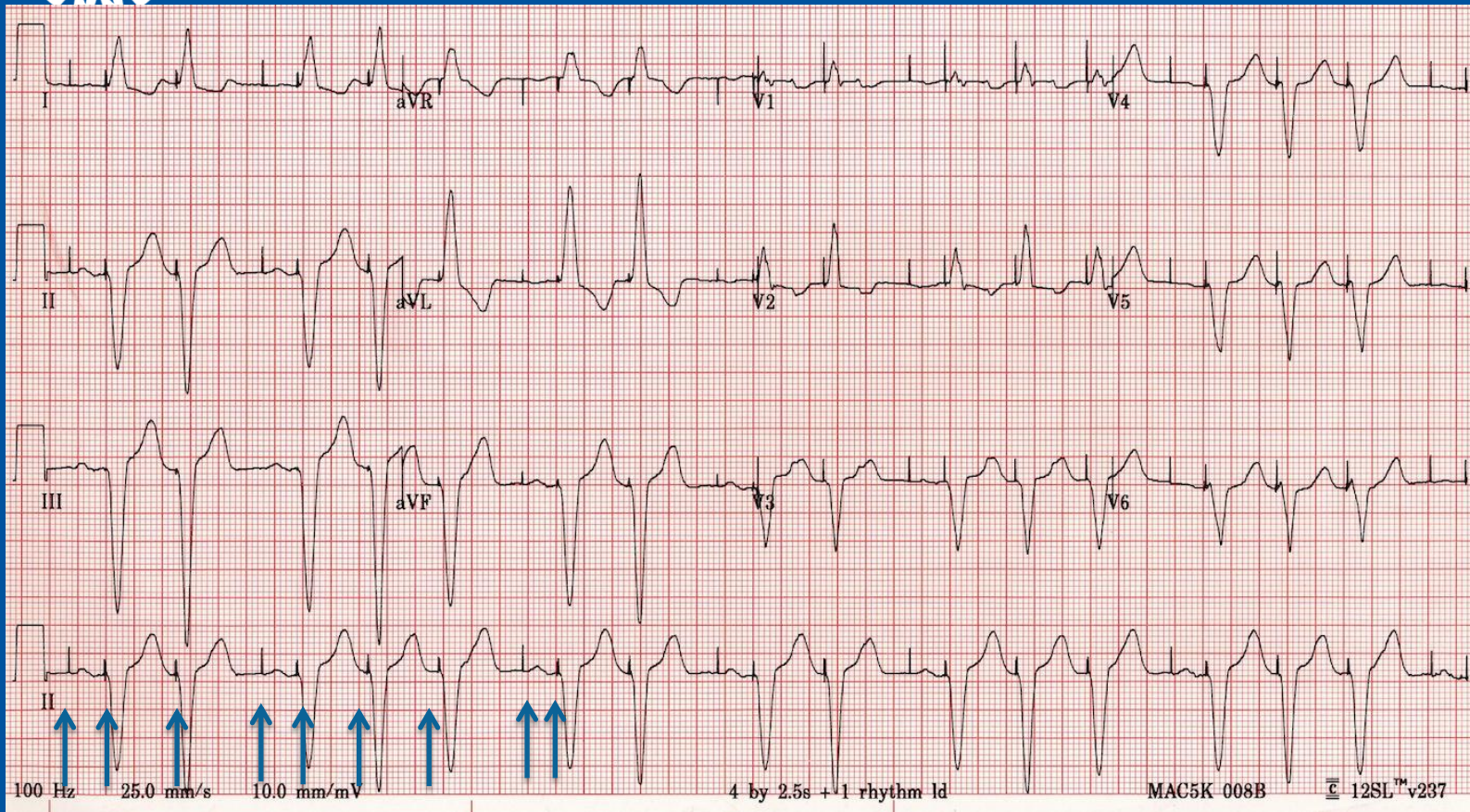


Universitair Medisch Centrum Utrecht



UMC Utrecht

Pacing





UMC Utrecht

Pacing

- Malpacing
 - Geen spike → geen complex
- Oorzaken
 - Draadbreek
 - Losse aansluitingen
 - Batterij leeg
- Malcapture
 - Wel spike → geen complex
 - Out put te laag





UMC Utrecht

Pacing

Pacen	Sensen	Reactie	Extra
Atrium	Atrium	Inhiberen	Rate
Ventrikel	Ventrikel	Triggeren	CRT
Dual	Dual	Dual	
Off	Off	Off	



UMC Utrecht

Sensing

- Sense mechanism registreert alle impulsen
 - Hartspieractiviteit
 - Spieractiviteit
 - Omgevingsfactoren
 - Elektrische apparatuur
- Op basis van impuls komt actie
- Gemeten in millivolt





UMC Utrecht

Sensing

- Atrial
 - Pacemaker zoekt atriaal naar impuls
- Ventriculair
 - Pacemaker zoekt ventriculair naar impuls
- Dual
 - Pacemaker zoekt in atrium en ventrikel naar impuls
- Off
 - Pacemaker is 'blind'





UMC Utrecht

Sensing

Wij bepalen wat de pacemaker “ziet”

MUUR

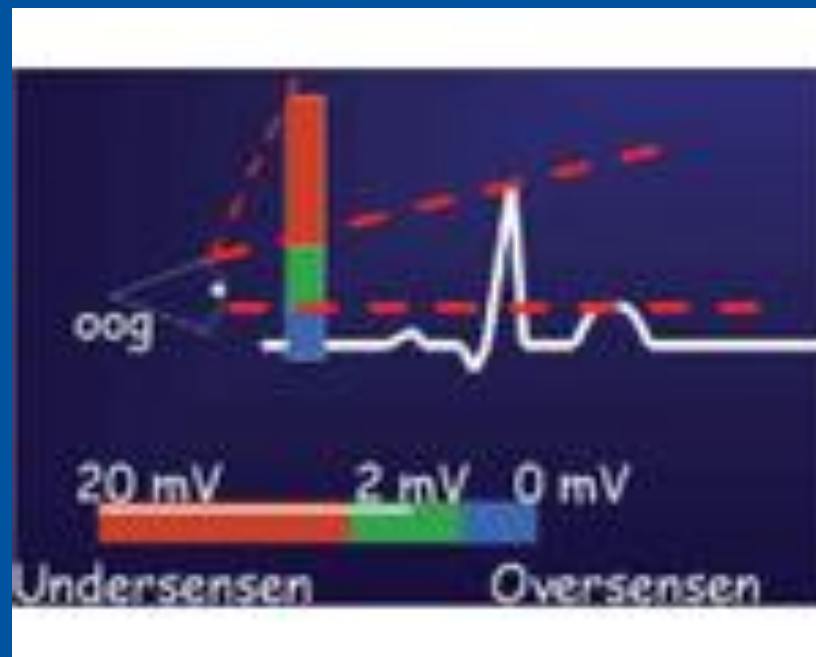
Minder mV = meer zien

Meer mV = minder zien

Normale mV

Vent 2 mV

Atr 0,5 mV





UMC Utrecht

Sensing

- Oversensing
 - Te veel zien
 - Ziet slagen die er niet zijn
- Undersensing
 - Te weinig zien
 - Ziet slagen niet die er wel zijn

Actie?

Muur
verhogen

Actie?

Muur
verlagen





UMC Utrecht

Sensing

Pacen	Sensen	Reactie	Extra
Atrium	Atrium	Inhiberen	Rate
Ventrikel	Ventrikel	Triggeren	CRT
Dual	Dual	Dual	
Off	Off	Off	



UMC Utrecht

Reactiemodus

- Inhiberen
 - In principe pacen
 - Komt er eigen complex, dan niets doen
 - Sense eigen impuls = wachten
- Triggeren
 - In principe niets doen
 - Sense impuls = pacen
 - Bijv: atriale sense = ventriculair pacen
- Dual
 - Beide modi mogelijk
 - Bijv atriaal inhiberen & ventriculair triggeren
- Off
 - “Domme” pacemaker
 - Fixed pacing





UMC Utrecht

Reactiemodus

Pacen	Sensen	Reactie	Extra
Atrium	Atrium	Inhiberen	Rate
Ventrikel	Ventrikel	Triggeren	CRT
Dual	Dual	Dual	
Off	Off	Off	





UMC Utrecht

Oefening

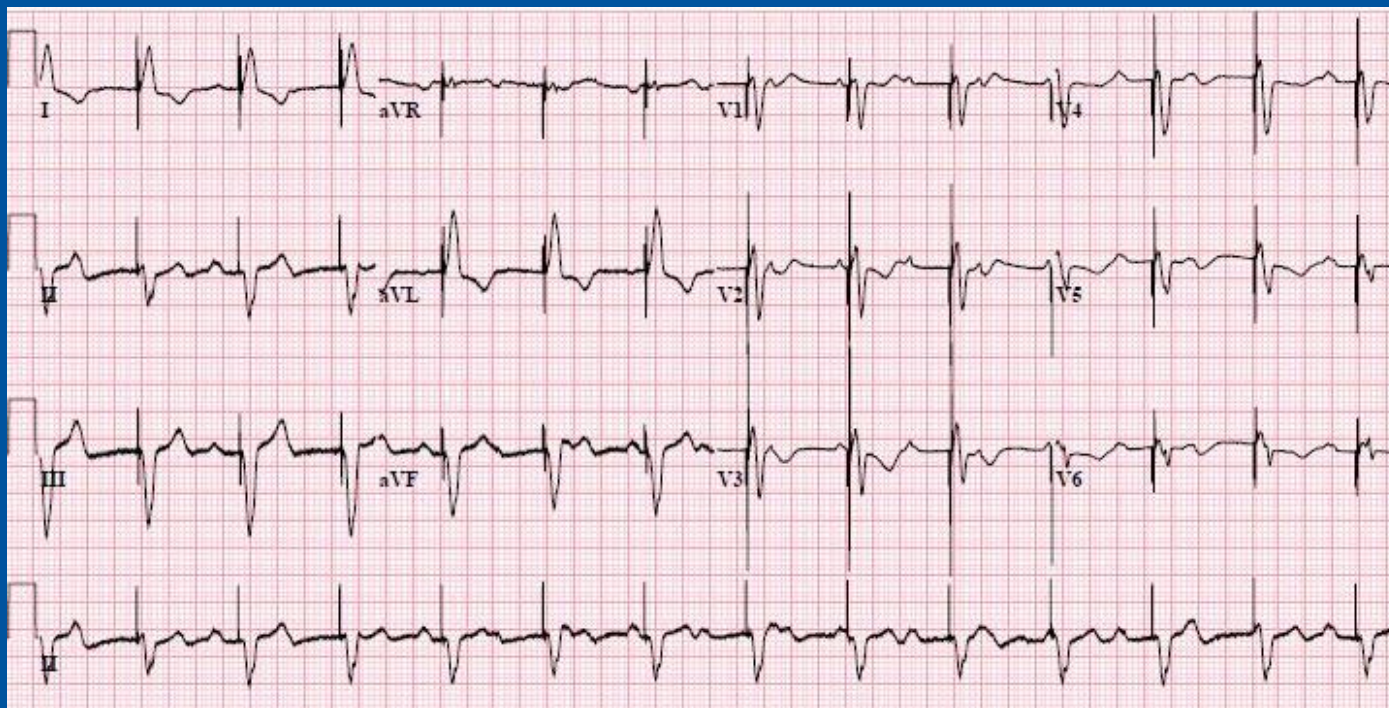
	Pacing	Sensing	Reactie
AAI	Atriaal	Atriaal	Inhiberen (pacen)
VVI	Ventrikel	Ventrikel	Inhiberen (pacen)
VAO	Ventrikel	Atriaal	Off





UMC Utrecht

Oefen ECG's



Pace = ventriculair

sense = ventriculair

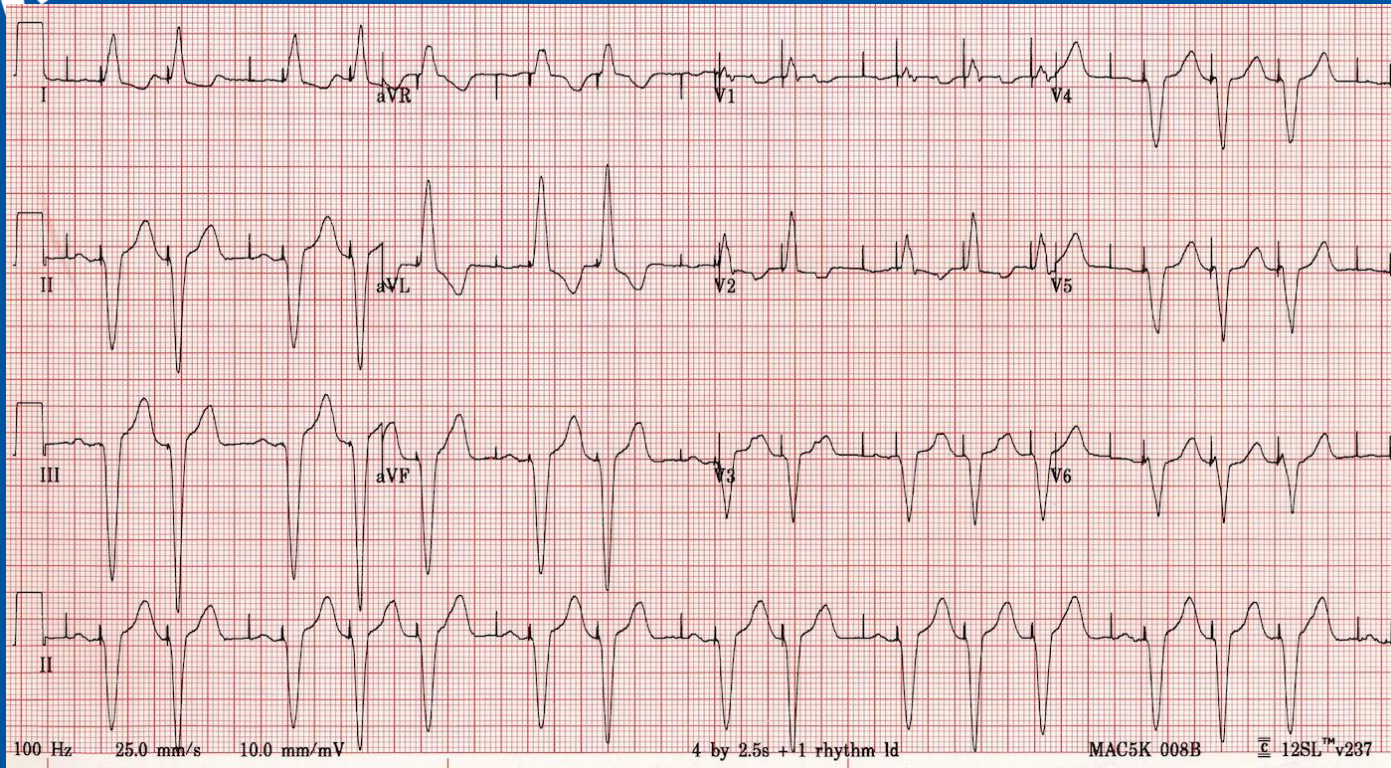
reactie = inhiberen/off





UMC Utrecht

Oefen ECG's



Pace = A + V

sense = A (+V?)

reactie = inhiberen/triggeren





UMC Utrecht

Extra modi

- Rate modulated
 - Accelerometer in pacemaker
 - Hogere activiteit = Hogere hartslag
- CRT
 - Biventriculaire pacing
 - Beide kamers pacen
 - Synchronie bij ernstig hartfalen





UMC Utrecht

Extra modi

Pacen	Sensen	Reactie	Extra
Atrium	Atrium	Inhiberen	Rate
Ventrikel	Ventrikel	Triggeren	CRT
Dual	Dual	Dual	
Off	Off	Off	



UMC Utrecht

Drempelen

- Instellen functioneren pacemaker
 - Externe pacemakers
 - Verpleegkundige/arts
 - Inwendige pacemakers
 - PM-technicus





UMC Utrecht

Drempelen

- HD stabiel?
- Patiënt informeren
 - Pacing drempelen
 - Sensing drempelen





UMC Utrecht

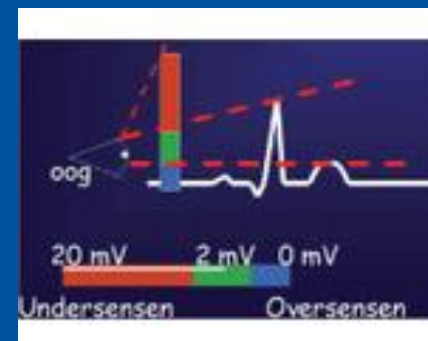
Drempelen

- Pacing/output
 - Pacemaker detectie monitor aan
 - PM freq > eigen frequentie
 - Check onderliggend ritme
 - Frequentie verlagen
 - Pauze knop
 - Verlaag output tot PM complexen verdwijnen
 - Verhoog output tot PM complexen verschijnen
 - Dit is drempelwaarde
 - Output 2-3 x hoger dan drempelwaarde
 - Hierdoor altijd depolarisatie



Drempelen

- Sensitiviteit
 - Verhoog sense naar maximaal
 - Dit betekent minder zien (muur verhogen)
 - Sensitiviteit langzaam terugdraaien
 - Totdat pacemaker atriale of ventriculaire complexen herkent
 - Verlaag sensitiviteit tot onder deze drempel
 - Sensing ook als mV complex lager is





UMC Utrecht

ICD

- Implanterbare Cardioverter/Defibrillator
 - Functies
 - Anti Tachy Pacing
 - Defibrillatie
 - Snelheid ventrikel afhankelijk
 - » Bijv $>160 < 200$ bpm = ATP
 - >200 bpm = defibrillatie





UMC Utrecht

CRT

- Cardiale resynchronisatie therapie
 - Biventriculair pacen
 - 25% minder mortaliteit bij ernstig hartfalen
 - + ICD 36%
 - Biv pacing geeft 'normale' hartas + 2 vent. Spikes (vaak echter moeilijk zichtbaar)





UMC Utrecht

Nadelen

- Langdurige pacing van R-ventrikel
 - Hypertrofie → dilatatie
 - Asynchronie
- Risico van R op T
 - VT/VF
- Pacemaker syndroom
 - Verlies van C.O. door asynchronie A+V
 - Hartfalen





UMC Utrecht

Complications



Decubitus



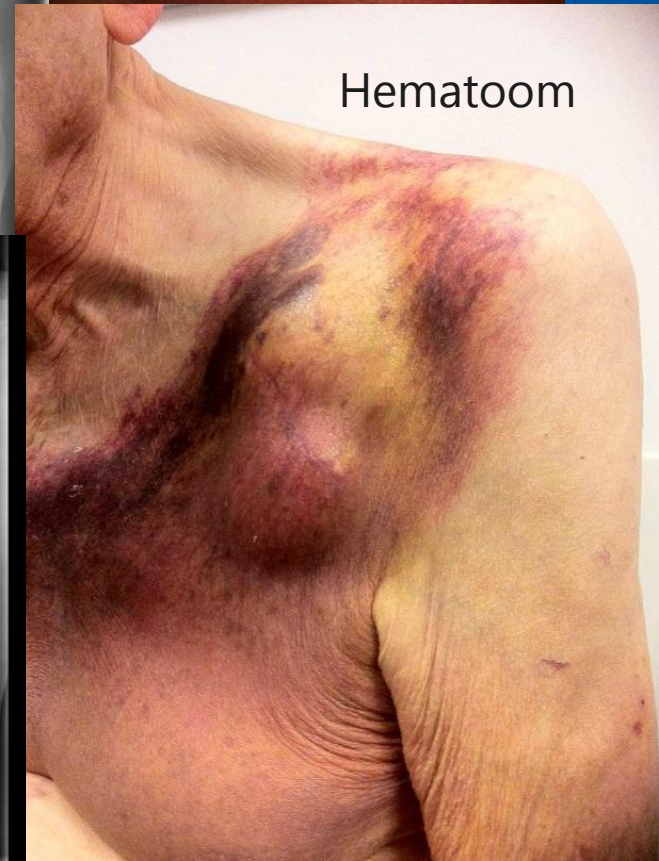
Te ondiep



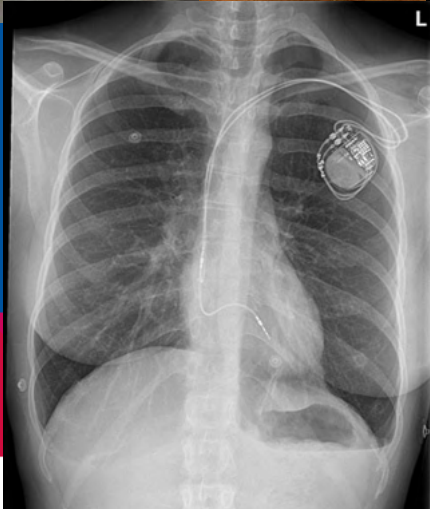
Hemothorax



Infectie

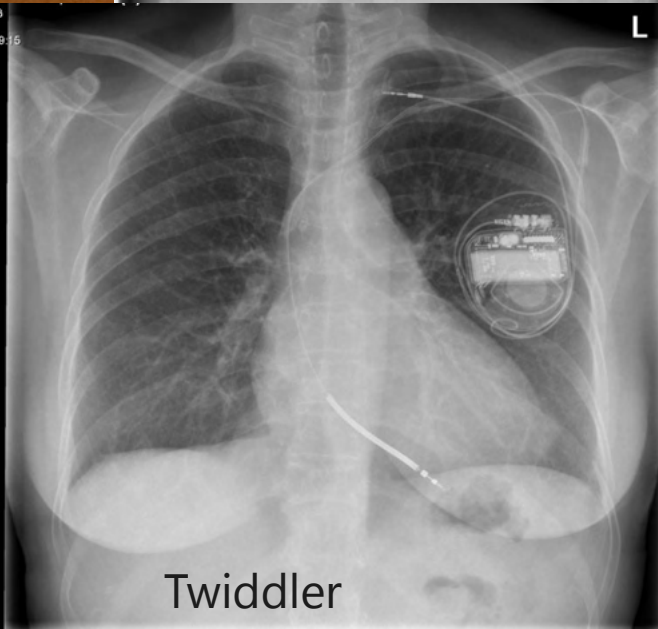


Hematoom



Pneumothorax

Geb.dat: 1-6-1963
Pat.ID: 0425965
25-11-2013, 15:29:16



Twiddler

Thorax PA
125 kV 2 mAs



UMC Utrecht

Verpleegkundig

- Observatie
 - Basaal:
 - Zijn er spikes te zien op de scoop/op het ECG?
 - Worden deze spikes gevolgd door QRS complexen?
 - Is er output obv deze complexen?





UMC Utrecht

Verpleegkundig

- Verzorging
 - Inwendige pacemaker
 - Observeer functie
 - ECG + ritmestroom
 - Beoordeel wond pectoralis





UMC Utrecht

Verpleegkundig

- Verzorging
 - Tijdelijke pacemaker
 - Observeer functie
 - ECG + ritmestroom
 - Beoordeel transcutane/veneuze doorgang
 - Controleer technische staat
 - Onbeschadigd
 - PM batterij goed
 - Aansluitingen goed
 - Drempel PM





UMC Utrecht

Verpleegkundig

- Onderzoeken:
 - MRI kan afhankelijk van PM
 - Radiografie en echografie ongevaarlijk
- Therapie
 - Bestraling kan, mits pacemaker niet in gebied ligt
 - OK kan
 - Zeer gevoelig voor diathermie
 - PM op fixed rate (afh eigen ritme)





UMC Utrecht

Verpleegkundig

- Magneten
 - Interne PM
 - Fixed rate (80 bpm)
 - Sensing uit
 - DOO
 - AOO
 - VOO
 - ICD
 - ATP uit
 - Schoktherapie uit





UMC Utrecht

Verpleegkundig

- Magneten
 - Interne PM
 - Operaties
 - ICD
 - Onterechte schokken
 - Abstineren patiënt





UMC Utrecht

Verpleegkundig

- Reanimatie

- BLS is mogelijk
- Interne PM:
 - Magneet erop: fixed rate pacing
- Externe PM:
 - Proberen om ritme met output op te wekken als mogelijk
- Defibrillatie:
 - Inwendige pacemaker = anterior – posterior defibrilleren
 - Anders pacemaker kapot

