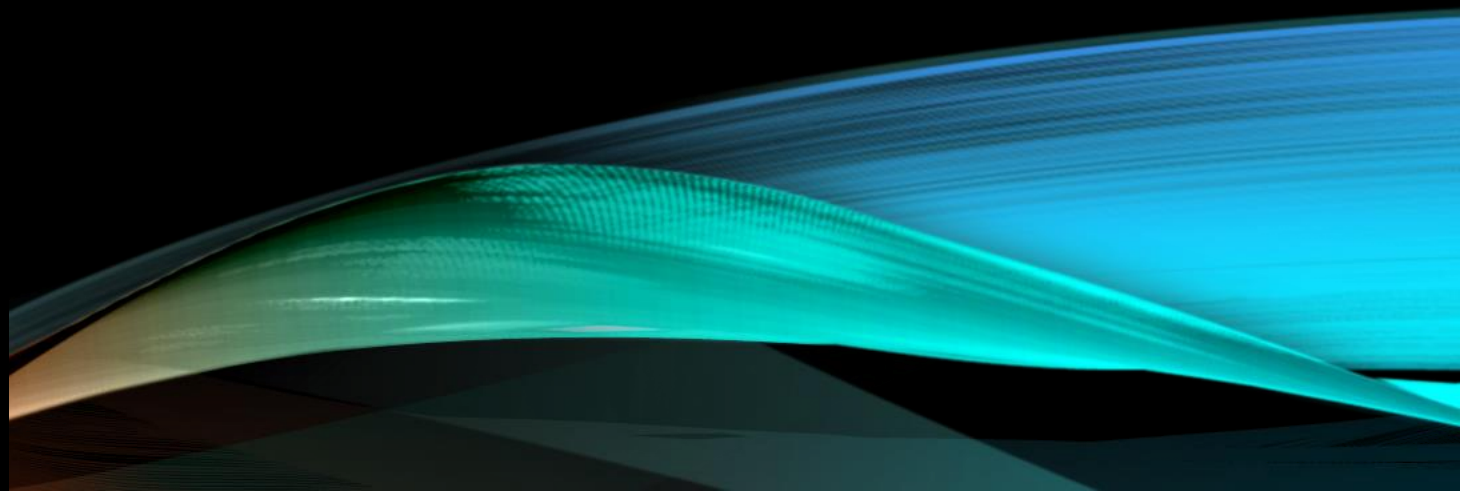




# PACEMAKER - EKG

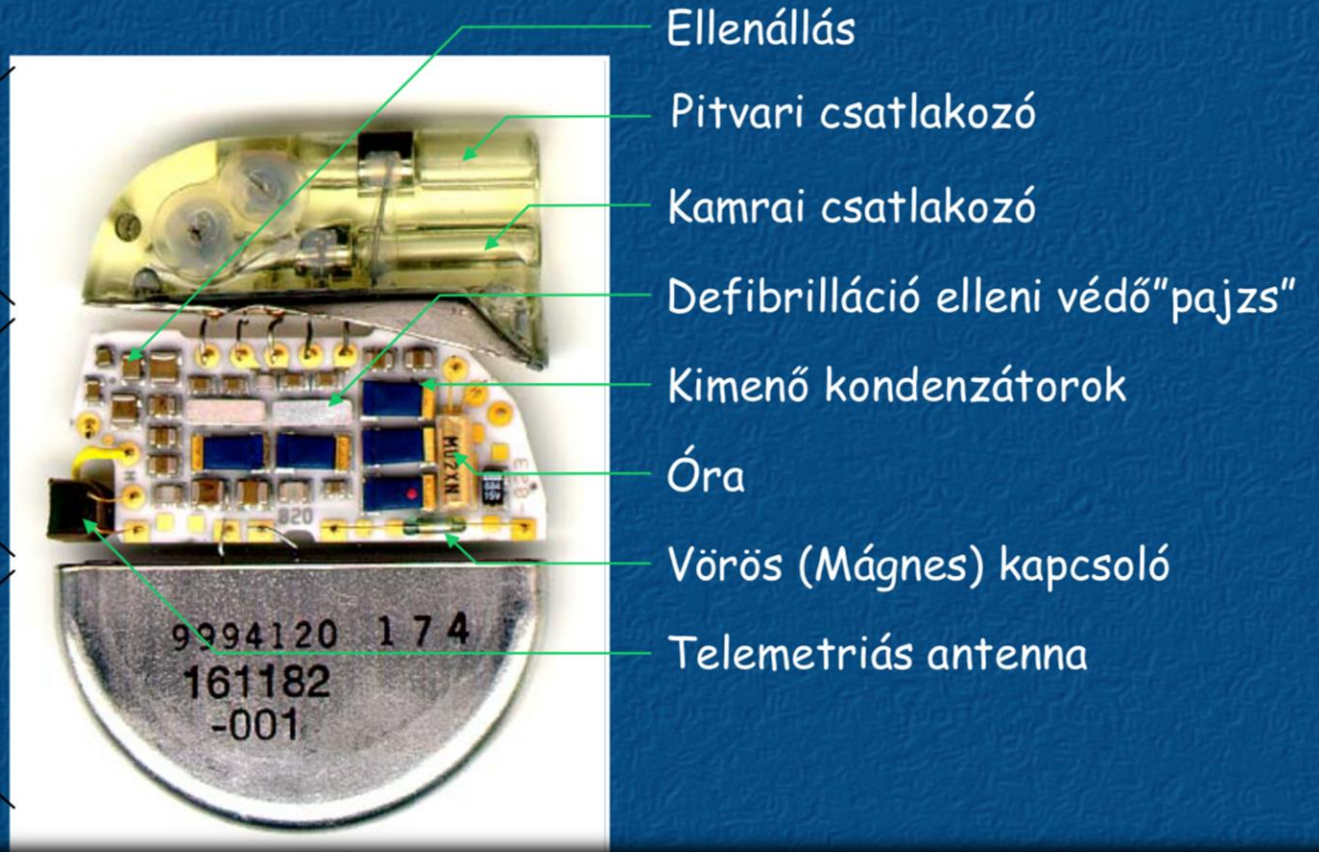
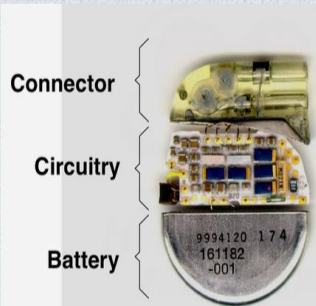
Dr. Med. habil. Kónyi Attila Ph.D  
PTE, Szívgyógyászati Klinika



# A PM generátor anatómiája

## Parts of Pacemaker

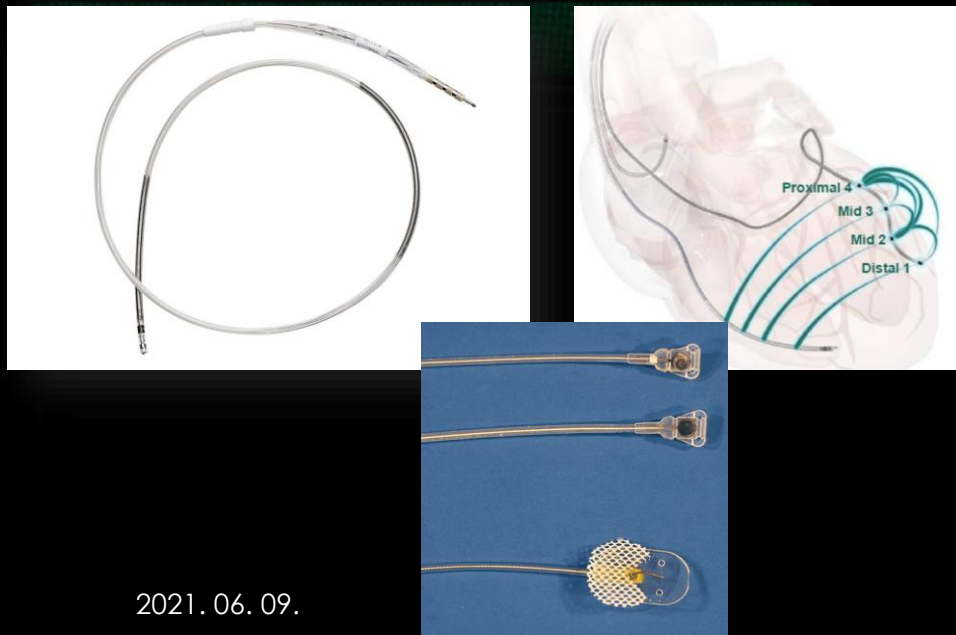
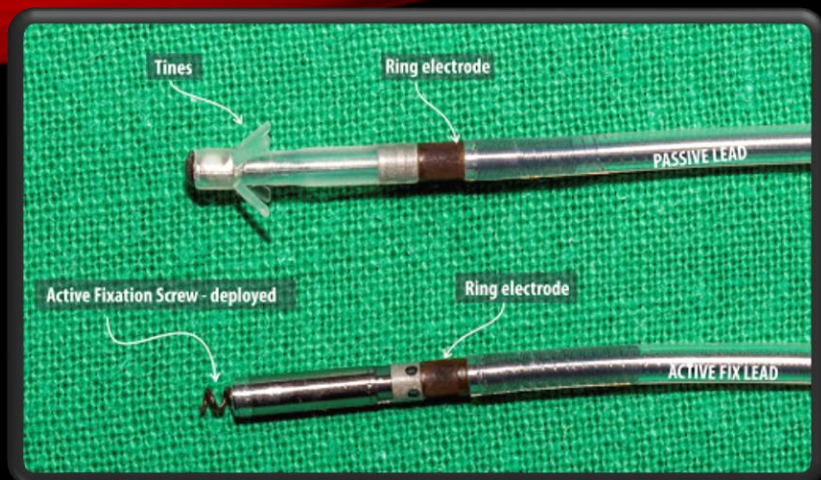
- Pulse generator.
  - Produces impulses and houses the electrical circuitry.
  - Constructed of titanium and contains a lithium battery with a life of ~8 to 15 years
  - The battery will provide a low warning months before it has fatigued.
  - Generator sends out electrical impulses through leads that are attached to the myocardium.





# Pacemaker elektródák

3



- Szigetelt vezeték, melyen keresztül ingerli a generátor a szívizmot, illetve a senselt jeleket veszi
- Steroidot bocsát ki a szívizommal érintkező felülete
- Aktív fixációs és passzív fixációs elektródokat használhatunk
  - Aktív: kevesebb a diszlokáció, könnyebb az extrakció
  - Passzív: kevesebb a perforációs szövődmény
- Speciális elektródák: ICD elektród, quadripoláris balkamrai elektród, single lead elektródok

## Pacemaker funkciói

**Sensing:** A pacemaker azon képessége, hogy felismeri a szív intrinsic aktivitását

**Pacing:** Elektromos stimulust indukál a beállított programnak megfelelően

**Capture:** A készülék által leadott stimulus a szívben választ generál

- elektromos (EKG-n megjelenő P vagy QRS)
- mechanikus- kontrakció



# NBG code system

As a result of a joint approach of the North American Society of Pacing and Electrophysiology (NASPE) and British Pacing and Electrophysiology Group (BPEG), an NBG (NASPE and BPEG Generic) Code was developed

Position	I	II	III	IV	V
Category	Chamber paced	Chamber sensed	Response to sensing	Rate modulation	Multisite pacing
	<b>O</b> = None	<b>O</b> = None	<b>O</b> = None	<b>O</b> = None	<b>O</b> = None
	<b>A</b> = Atrium	<b>A</b> = Atrium	<b>T</b> = Triggered	<b>R</b> = Rate adaptive	<b>A</b> = Atrium
	<b>V</b> = Ventricle	<b>V</b> = Ventricle	<b>I</b> = Inhibited		<b>V</b> = Ventricle
	<b>D</b> = Dual (A + V)	<b>D</b> = Dual (A + V)	<b>D</b> = Dual (T + I)		<b>D</b> = Dual (A + V)
Manufacturer's designation only	<b>S</b> = Single (A or V)	<b>S</b> = Single (A or V)			

# SENSING FUNKCIÓ ALAPJÁN

## Demand:

- Csak akkor stimulál, ha a beállított érték alá esik a szívfrekvencia

## Fix:

- Nincs sense funkció, a PM konstant módon leadja a beállított frekvenciával a stimulust

## Triggerelt:

A stimulust egy senselt esemény indítja el

## Inhibitoros:

A stimulust a senselt esemény gátolja



# PM GENERÁTOROK- PM MÓDOK

Egy PM generátor számos  
programmódra  
programozható:

- PI:
  - DDD: ADI-DDD, VDD, VVI,  
DDDR, VVIR, AAI.....
  - VVI: VVIR, V00
  - VDD: VVI

De, pl együregű készüléket  
nem lehet DDD-be  
programozni.

# Pacing modes

## Asynchronous

AOO, VOO, DOO

### Principle

permanent pacing at the programmed rate

### Advantages

ensures a fixed cardiac rhythm

### Drawbacks

no sensing of the spontaneous cardiac events

## On Demand

AAI, VVI, VDD

DDI, DDD

### Principle

- no spontaneous rhythm: permanent pacing at the programmed rate

- when spontaneous rhythm < programmed rate: permanent pacing

- when spontaneous rhythm > programmed rate: inhibition of the PM

### Advantages

no competition with the spontaneous rhythm

## Synchronous

AAT, VVT

### Principle

spikes triggered by spontaneous events

### Advantages

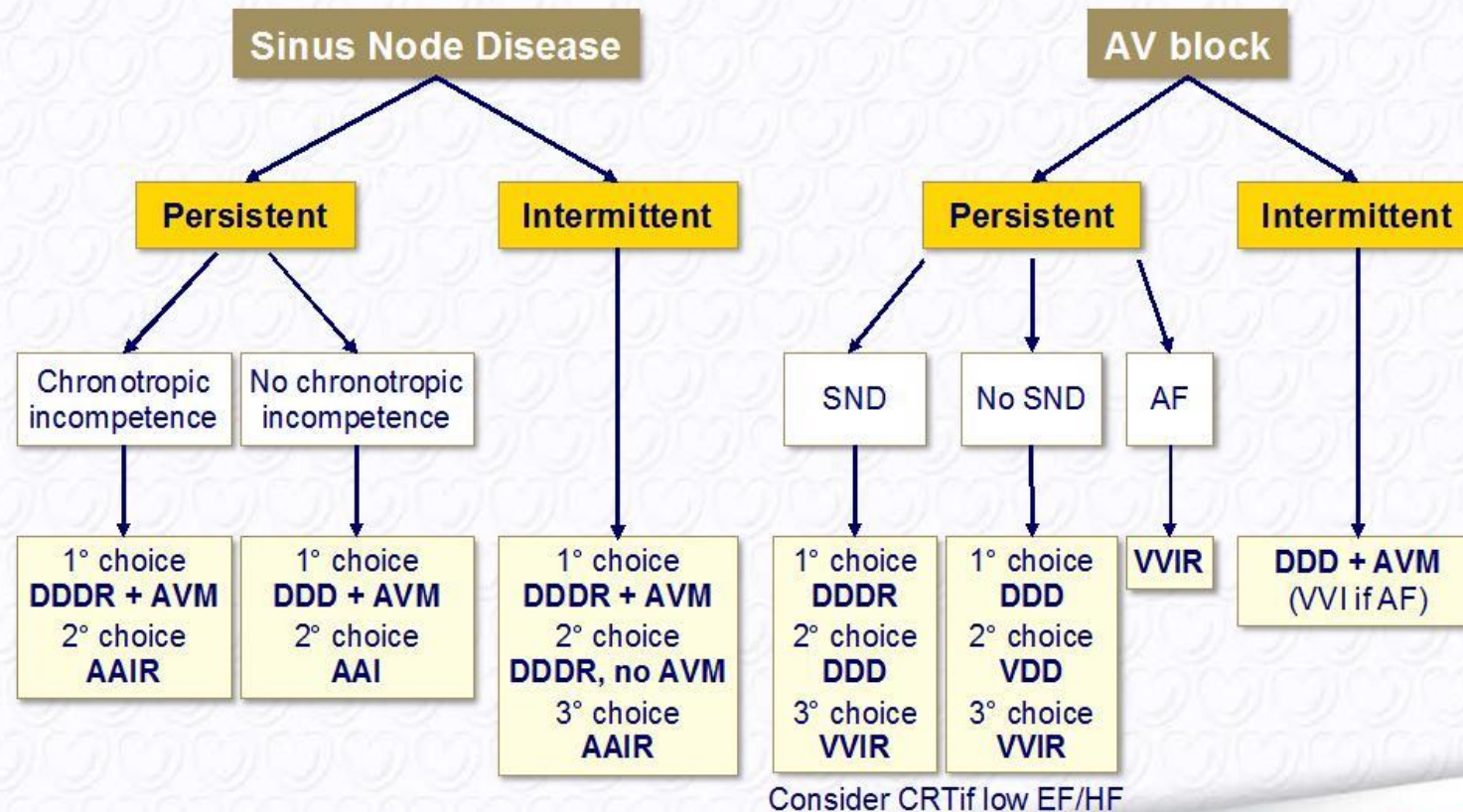
no spontaneous events = cardiac pacing at the prog. rate  
interferences or artifacts = no pacing inhibition

### Drawbacks

early battery depletion



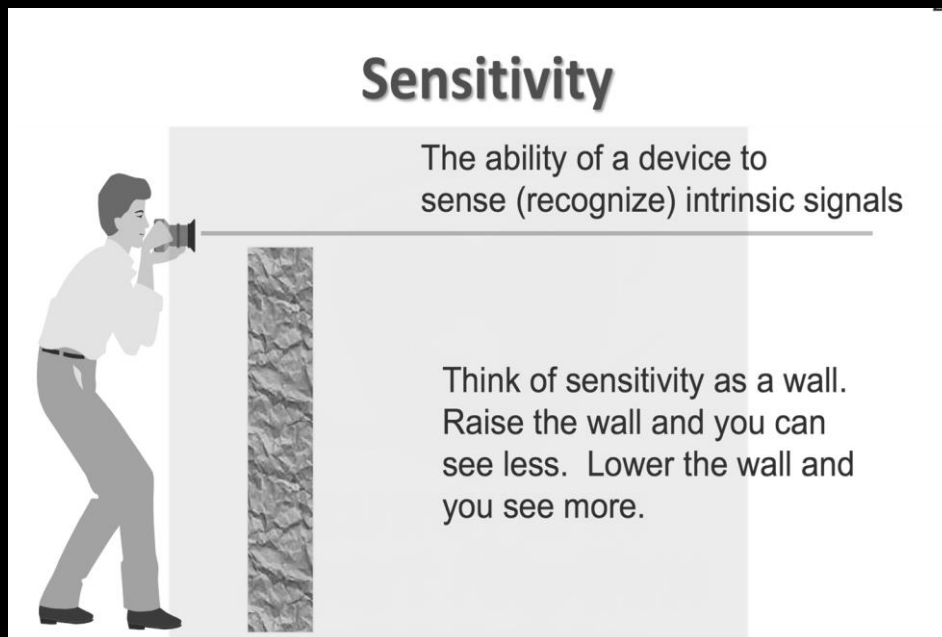
# Choice of pacing mode



Consider CRT if low EF/HF

# Szenzitivitás

10



- A készülék azon képessége, hogy felismerje az intrinsic aktivitást
- A beállított érték alatti jeleket nem veszi figyelembe a készülék



# Undersensing-overpacing: Kevesebbet érzékel a készülék, mint kellene

## Wall High : You Sense Only Large Signals



## Sensitivity - Undersensing

If the setting is too high (ie sensitivity is too low) you might miss what you need to see;



# Oversensing-underpacing: Érzékenyebb a készülék, mint kellene, olyan jelet is észlel, amit nem kellene

## Wall too Low : You may oversense

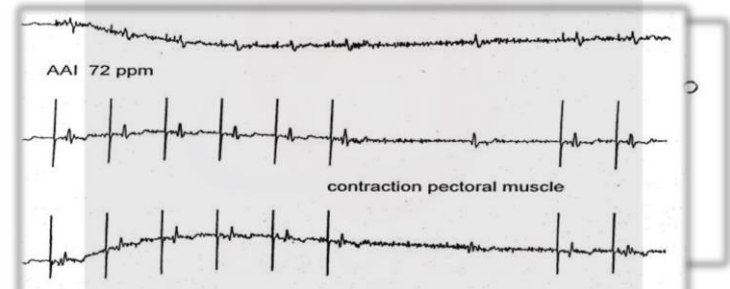


2 mV



## Sensitivity - Oversensing

If the setting is too low you might get more than you asked for!

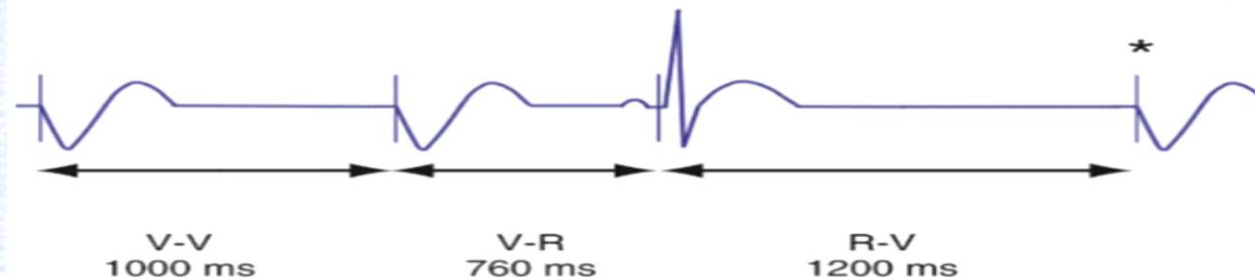


Myopotential oversensing by a unipolar atrial lead



# Hysteresis Rate

- Hysteresis provides for a longer ventricular escape interval from the last ventricular sensed event to the first ventricular paced event (R-V, *hysteresis interval*) but no change in the time from the last ventricular paced event
- allows the intrinsic heart rate to be lower before pacing occurs, but when pacing occurs, it will occur at a faster rate. For example, if the hysteresis pacing rate is 50 beats per minute and the base pacing rate is 60 bpm, pacing will not occur if the patient continues to maintain rates above 50 bpm. When the heart rate falls below 50 bpm, however, pacing will occur at 60 bpm.





# Hiszterézis I.

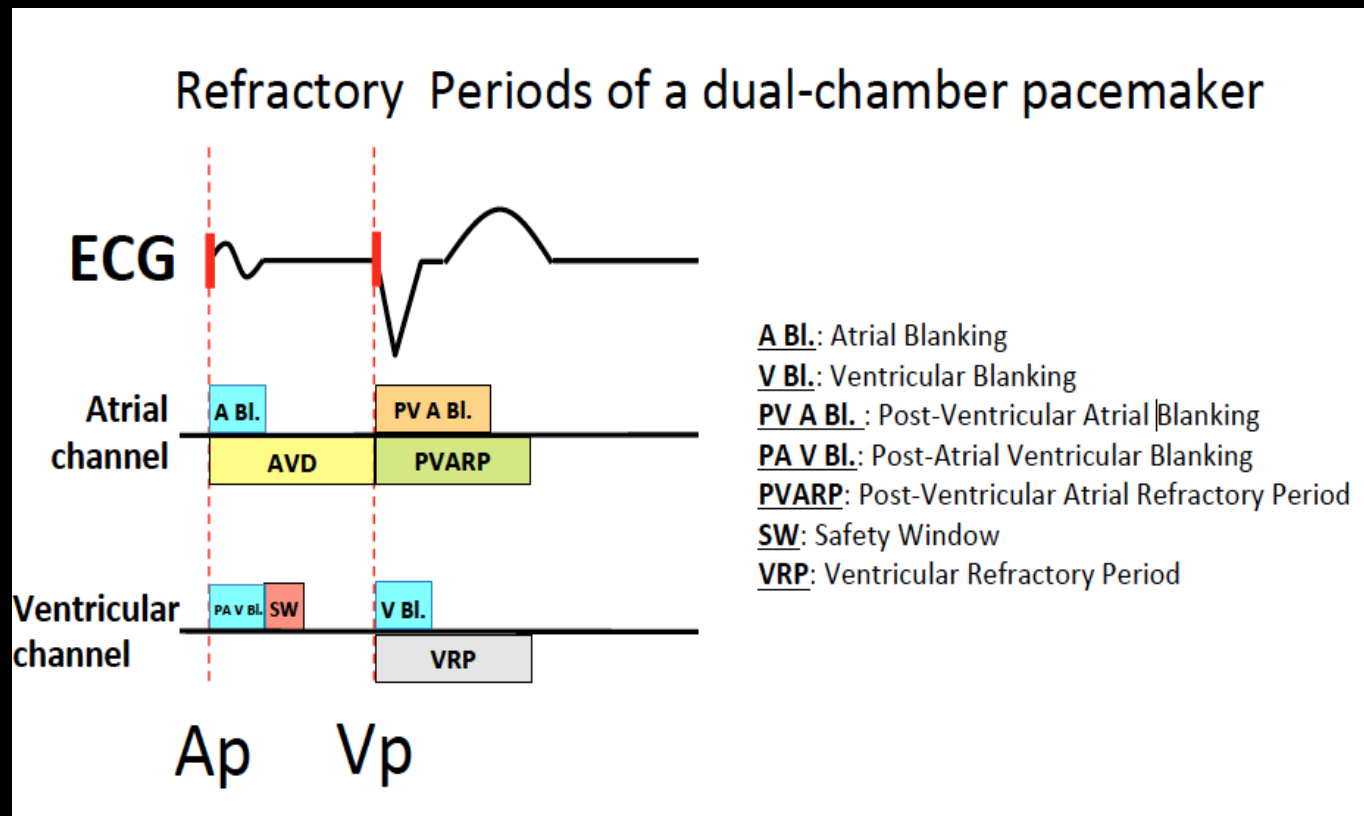


SR: ↓

Bekapcsolási frekvencia: 50/min ↓

Alapfrekvencia: 70/min ↓

# Blanking periódusok

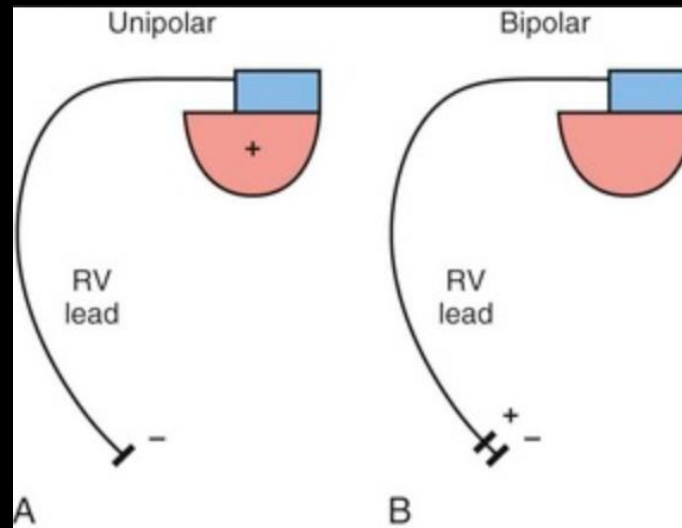
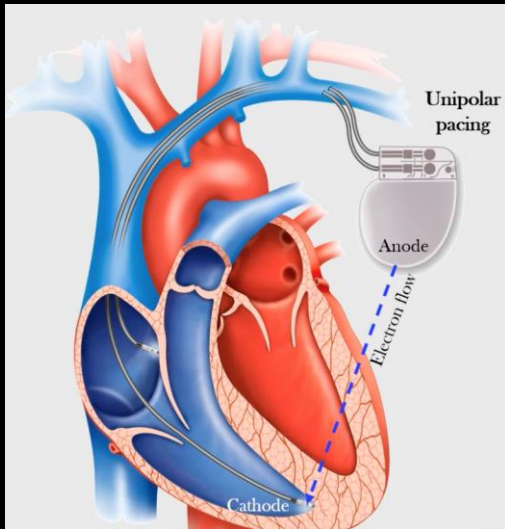


- Kiküszöbölhetjük az ismert, de a pacerelés szempontjából nem lényeges, vagy káros jeleket (far field, T hullám)
- Lényeges pl. PMT prevenció szempontjából

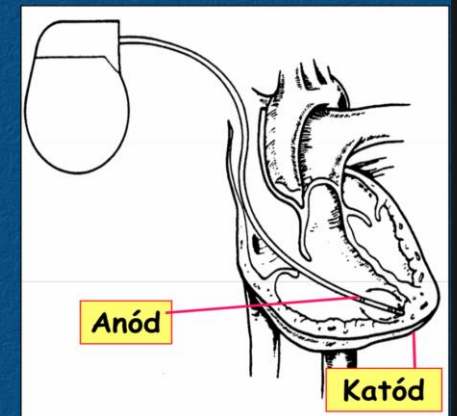


# POLARITÁS – UNI VAGY BIPOLÁRIS RENDSZEREK

- Amennyiben két pólus is érintkezik a szívizommal (anód és katód) akkor bipoláris rendszerről beszélünk
- Ha csak egy érintkezik a szívizommal (ez általában a katód) és az anód a generátor háza akkor unipoláris rendszerről



## Bipoláris PM rendszer



## UNIPOLÁRIS PM EKG

## BIPOLÁRIS

## KETTŐ KOMBINÁLVA

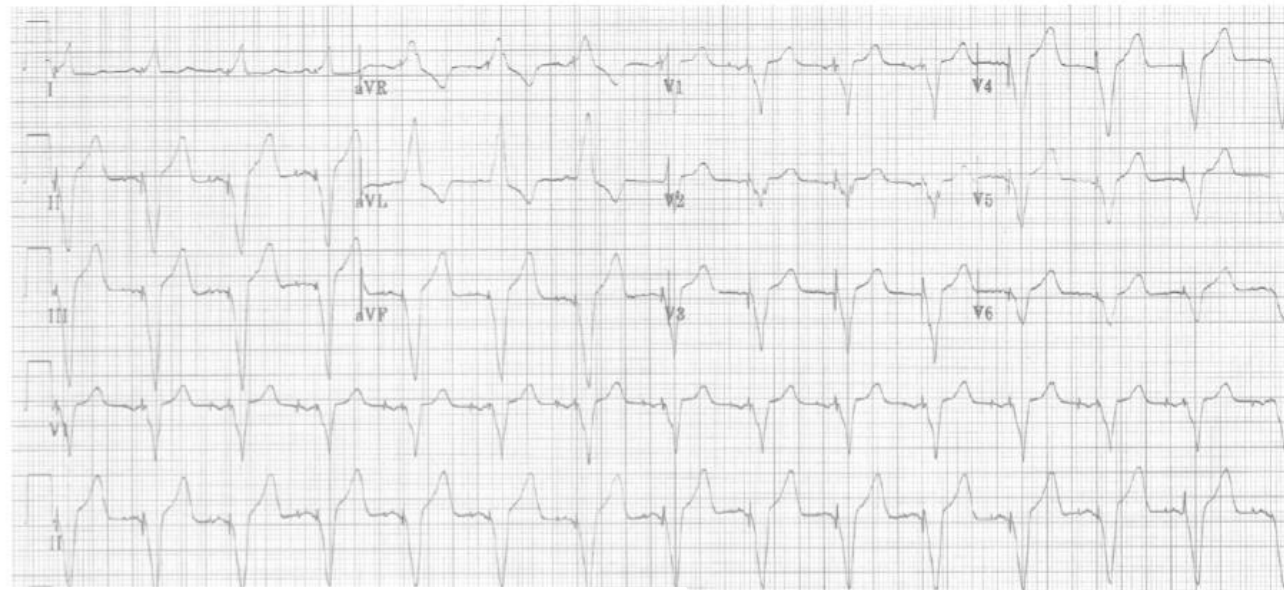


- Az unipolaris általában az ingerlés szempontjából előnyösebb
- A bipolaris a sensing és az akkumlátor töltöttség szempontjából (kevesebb a myopot. oversensing, kisebb energiával képes ingerelni)
- (Ideális beállítás az unipolaris pace, bipolaris sense)



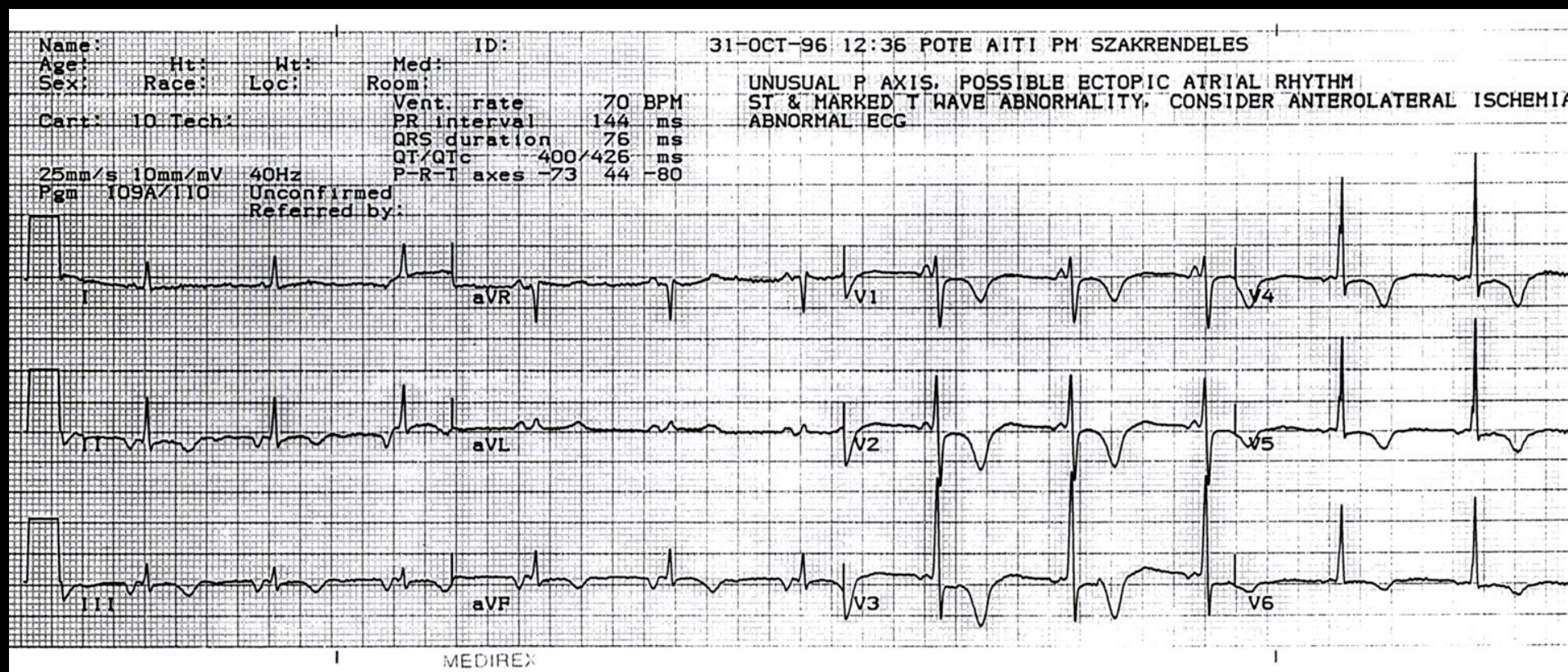
# PACEMAKER RITMUS EKG MEGJELENÉSE

- Ha csak stimulált P hullám van (AAI)- normál QRS megjelenés
- Jobb kamrai ingerlés esetén- széles QRS (LBBB morfológia)
- Biventrikuláris ingerlés esetén – normálhoz közelítő QRS szélesség
- Tartós PM ingerlés esetén széles, neg. T hullámok V1-4-ben – nem ischaemias eredetű





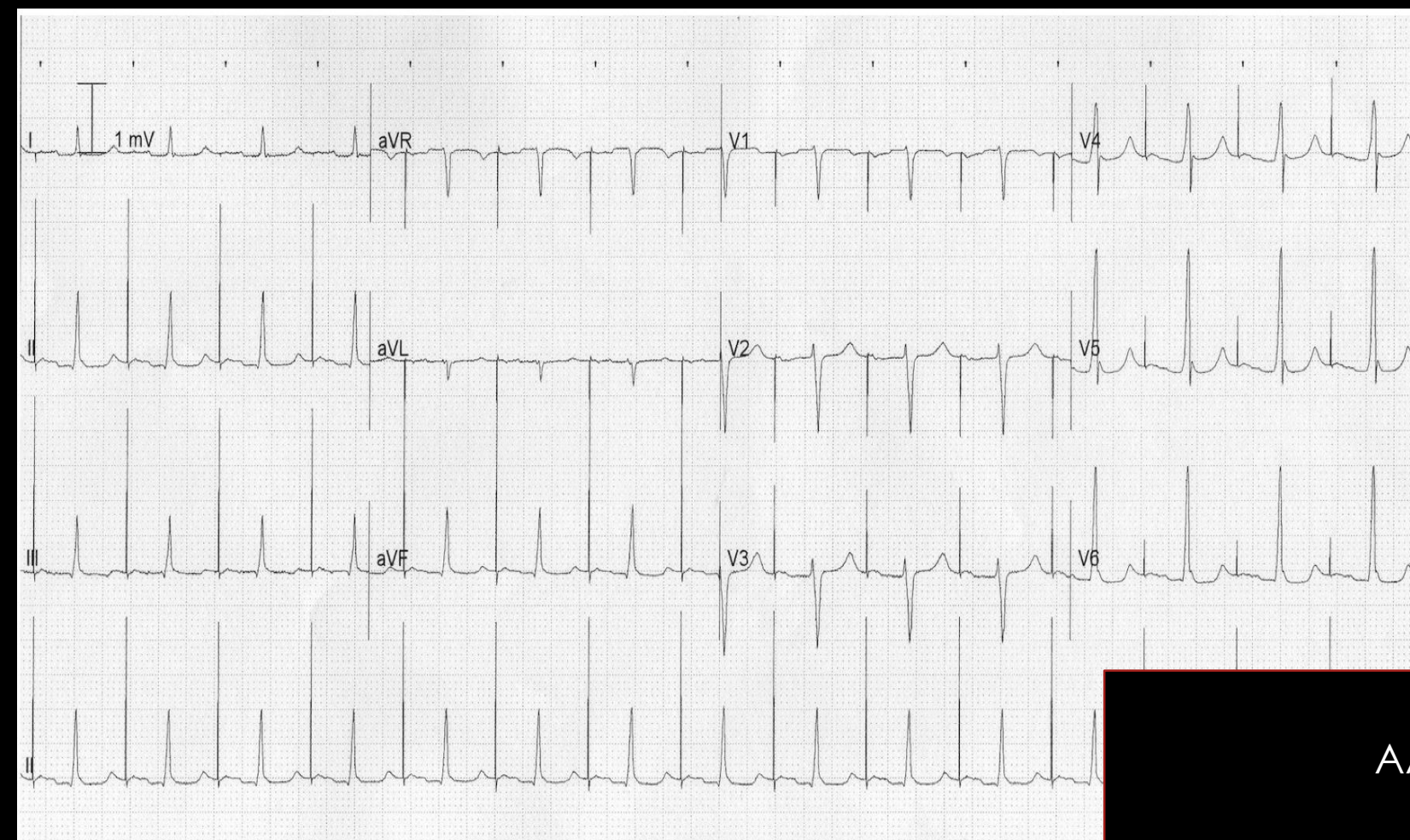
# Saját ritmus - tartós kamraingerlés EKG eltérései



**EKG12, 25 mm/s. Ektópiás (alsó) pitvari ritmus, inferior és mellkasi elvezetésekben negatív T hullámok, ST eltérés nélkül.**



# AAI PM RITMUS



- Folyamatos AAI ritmus
- Minden spike után van P hullám
- Az átvezetés késik , megnyúlt PQ idő

AAI PM ritmus



# Atriális ingerlés

A<sub>P</sub> A<sub>S</sub> A<sub>RS</sub>  
U<sub>P</sub> U<sub>S</sub> U<sub>RS</sub>

Marker  
1 ECG I (1,0 mV)  
2 ECG II (1,0 mV)  
3 ECG III (1,0 mV)  
4

1 2 3 4  
25 mm/sec

25 mm/sec

Frekvencia: 70/min, St-q: 200 ms



# AAI PM RITMUS WENKEBACH ÁTVEZETÉSSEL



- Folyamatos AAI működés
- Minden spike után van P hullám
- De nem minden P után van QRS
- Wenkebach periodicitás (II. f. AVB, Mobitz I)



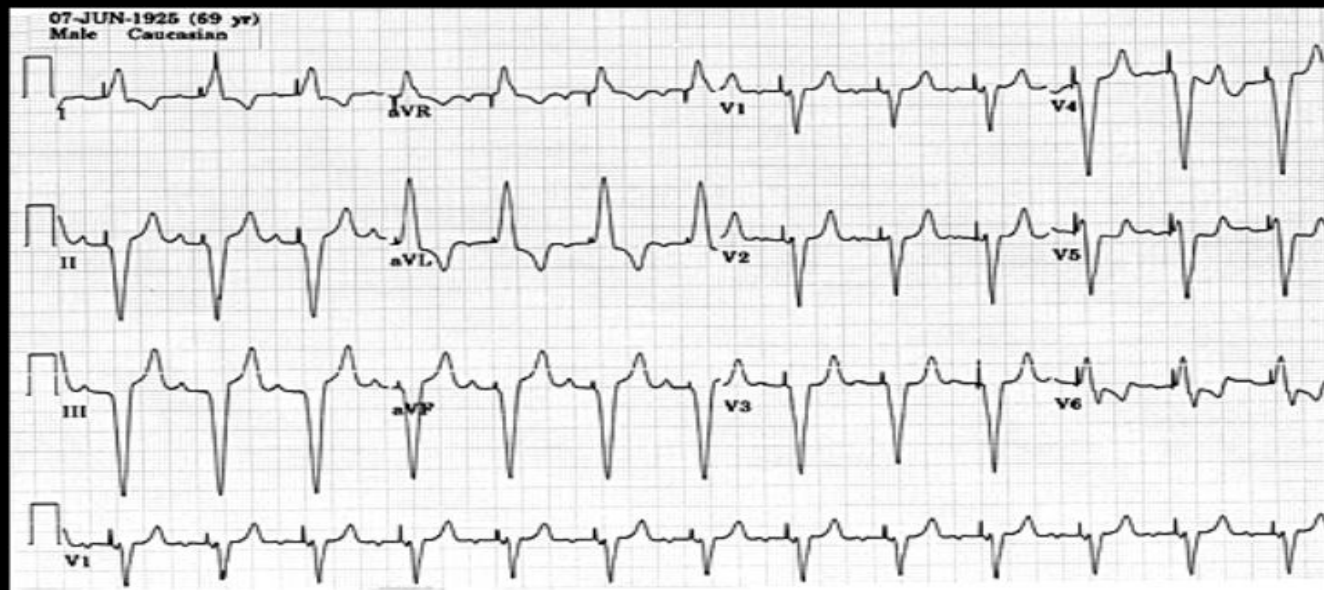
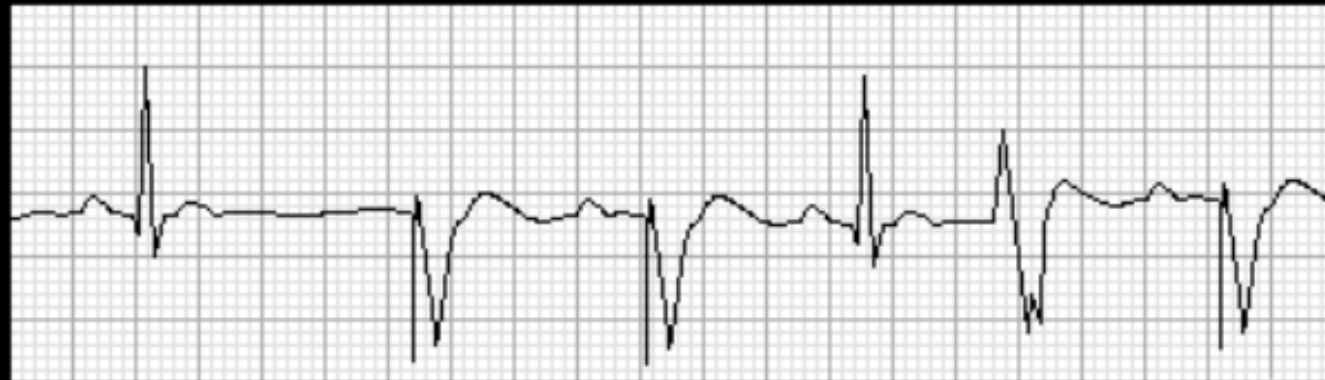
# V00 INGERLÉS

- Általában átmenetileg használjuk: pl. MR vizsgálat, műtétek, amikor elektrokauter használat várható
- Dependens betegeknél fontos!
- Ha van intrinsic aktivitás, akkor a spike bárhol lehet a QRS-n belül



# VDD INGERLÉS

- Pitvarban csak sensel
- Kamrában sensel és pacer
- Ha nem jó a pitvari érzékelés, vagy nincs intrinsic aktivitás, akkor
- AVB melletti intakt sinus funkció esetén jó



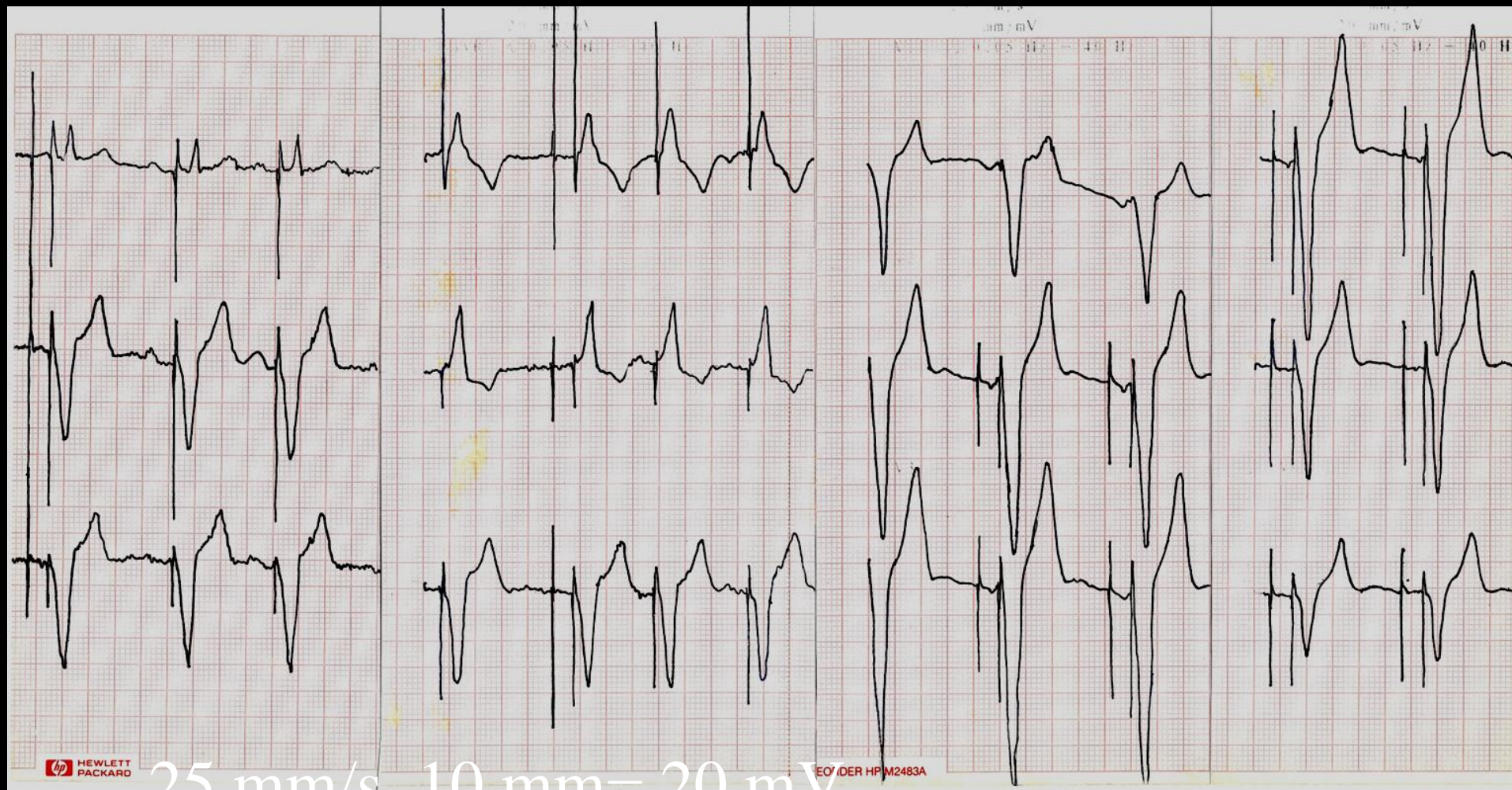


# VVI BIPOLARIS PM RITMUS





# DDD PM működés





# FÚZIÓS ÜTÉS

- **Definition:** The combination of an intrinsic beat and a paced beat
- A morfológia változatos a pm és az intrinsic QRS “egyvelege”
- A pacemaker és a saját intrinsic aktivitás is hozzájárul a kiváltott QRS morfológiájához!!

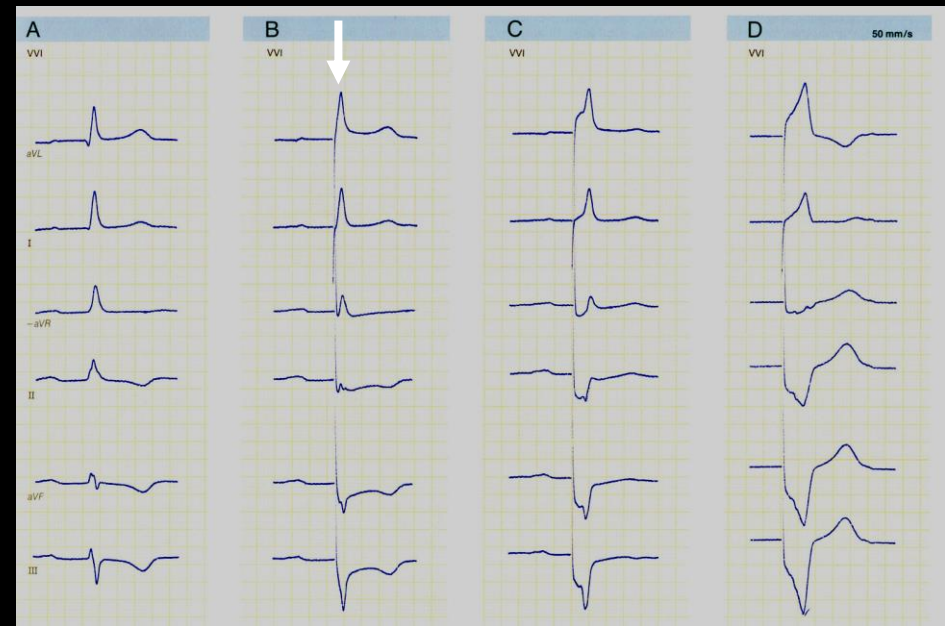
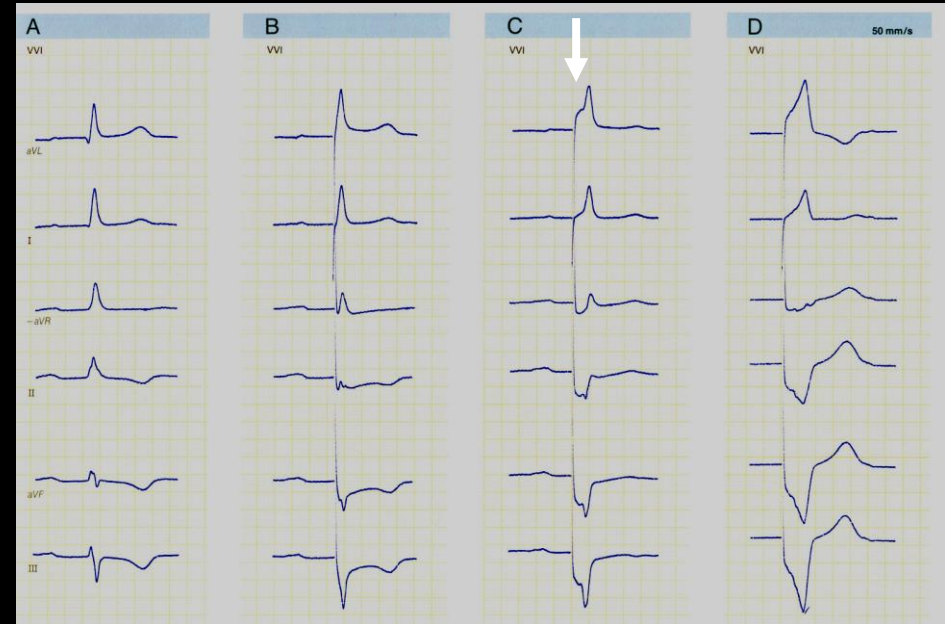
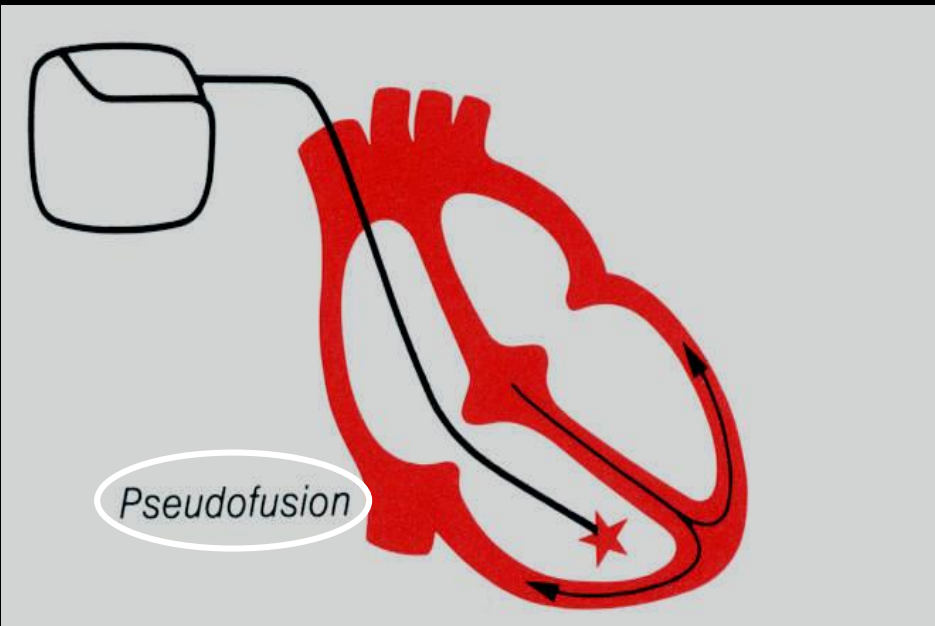
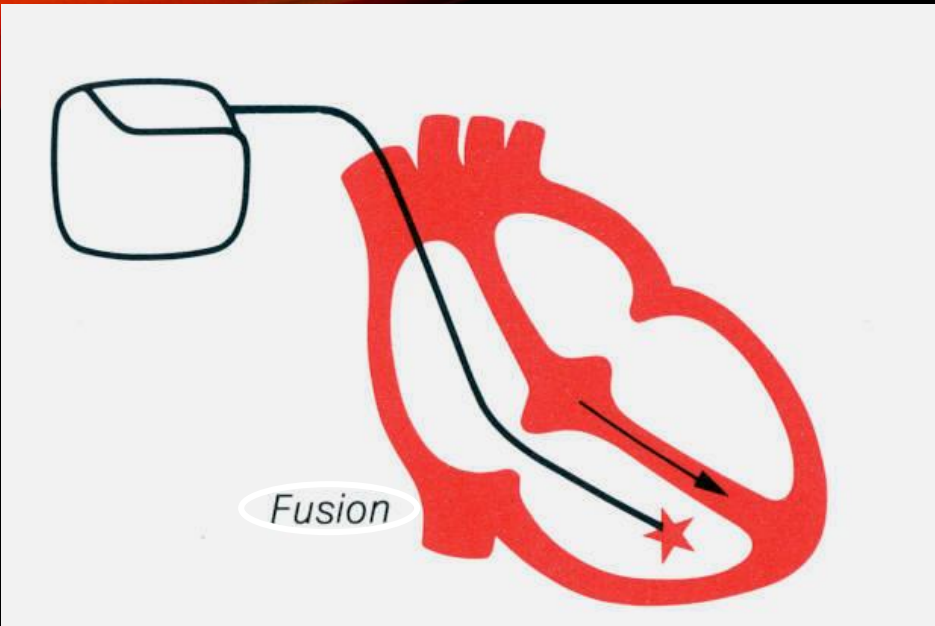


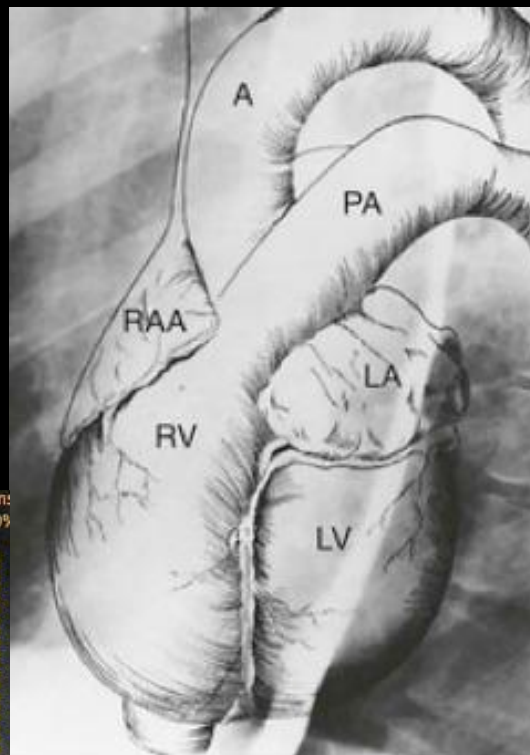
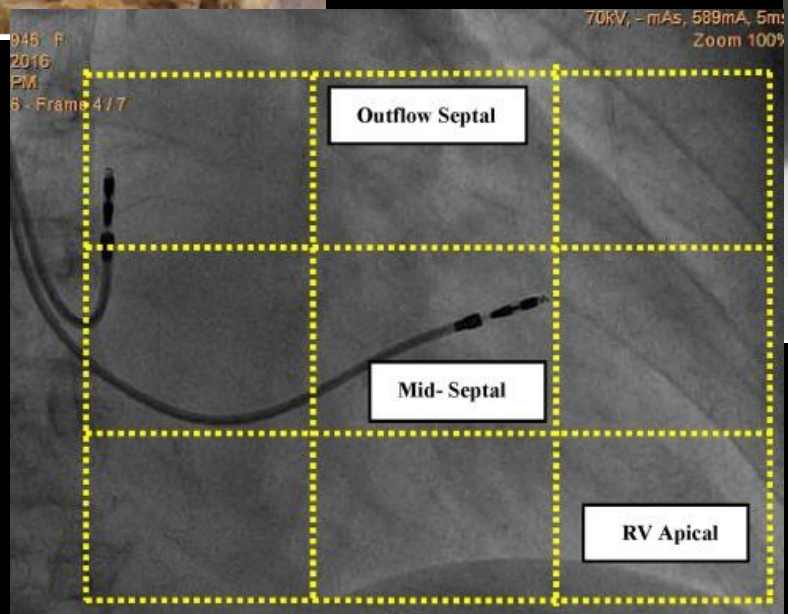
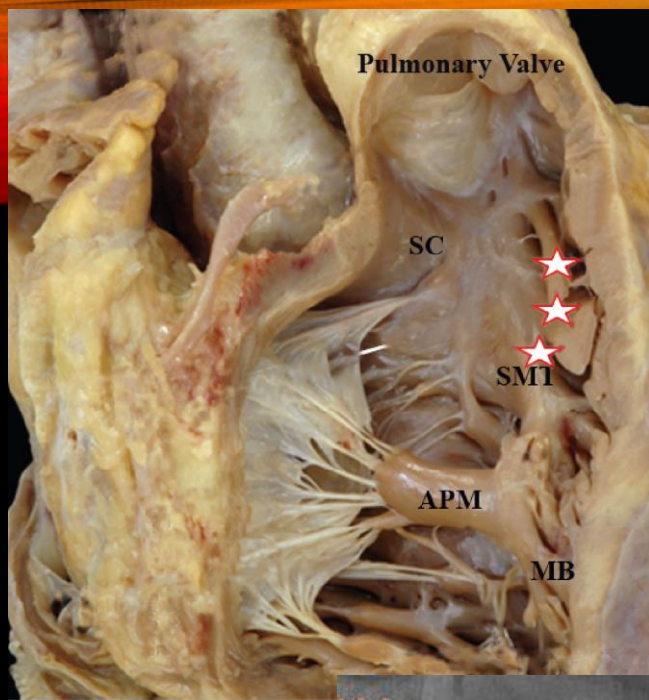
# PSZEUDOFÚZIÓ

- **Definition:** A pacing pulse falls on an intrinsic beat. The pacing pulse is ineffective and the intrinsic complex is not altered
- A pm nem járul hozzá a kiváltott QRS morfológiájához
- Ha a QRS-ben van a spike akkor nem kóros még!

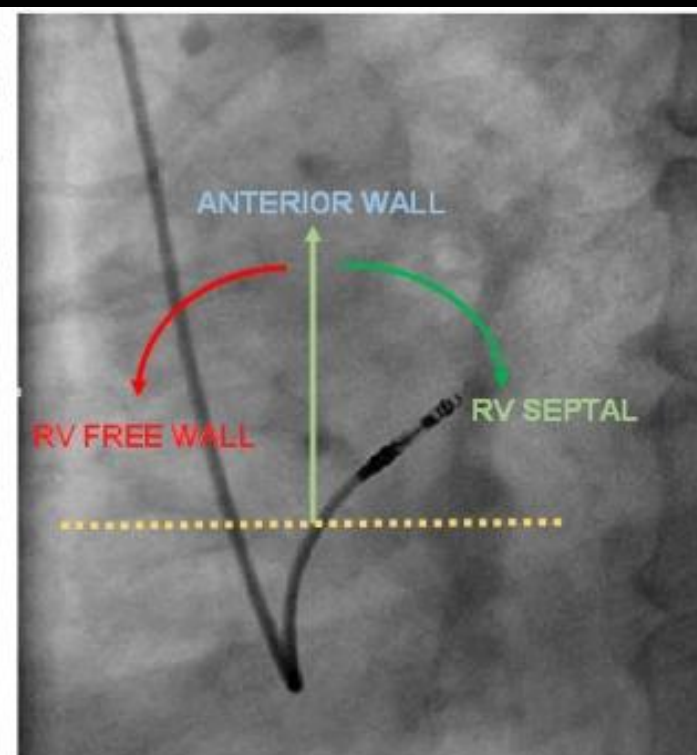








A



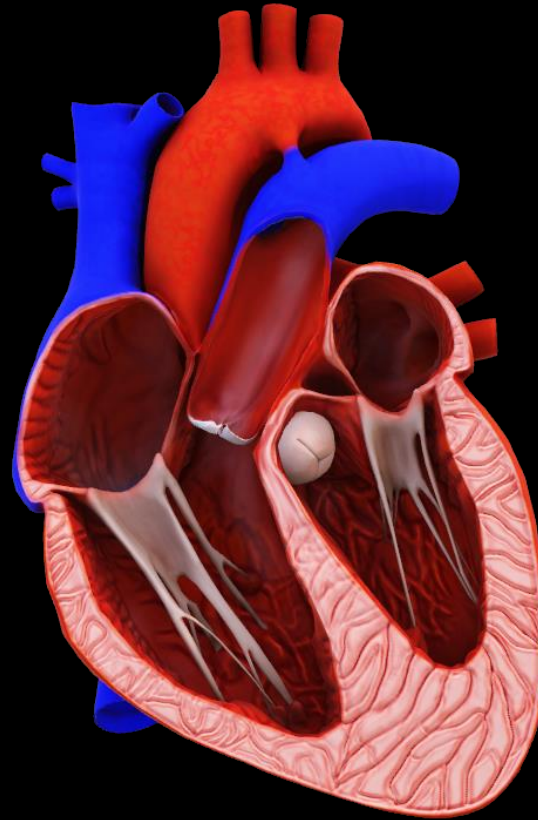
B





# Speciális esetek

- UPPER RATE BEHAVIOR
- Mágnés hatás
- VES-ek és PM
- Rate Responsive Pacing
- VA vezetés





# UPPER RATE BEHAVIOR

- Normál DDD működés (VAT) közben a pitvari frekvencia emelkedésével (terhelés pl) megszűnik a kamrai tracking
- A frekvencia elérte az UTR-t



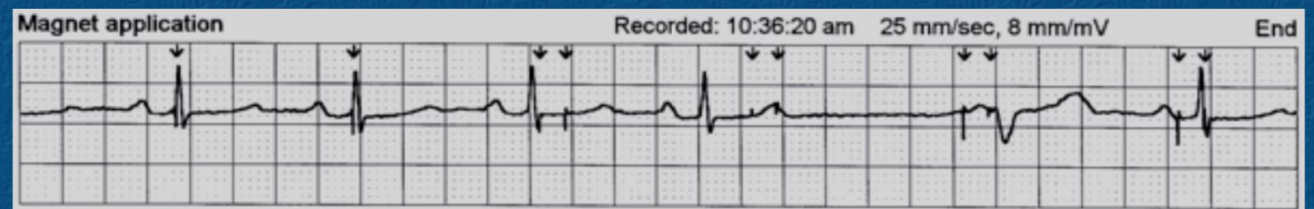
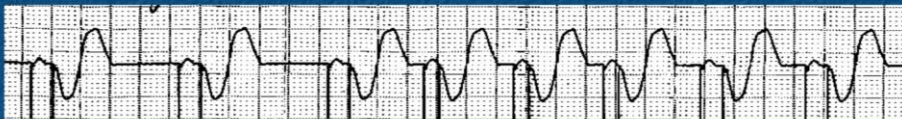
# MÁGNES HATÁSA PM / ICD-RE

## PM mágnes

A PM aszinkron módon működik  
(nincs érzékelés, sem a QRS, sem a P hullámot).

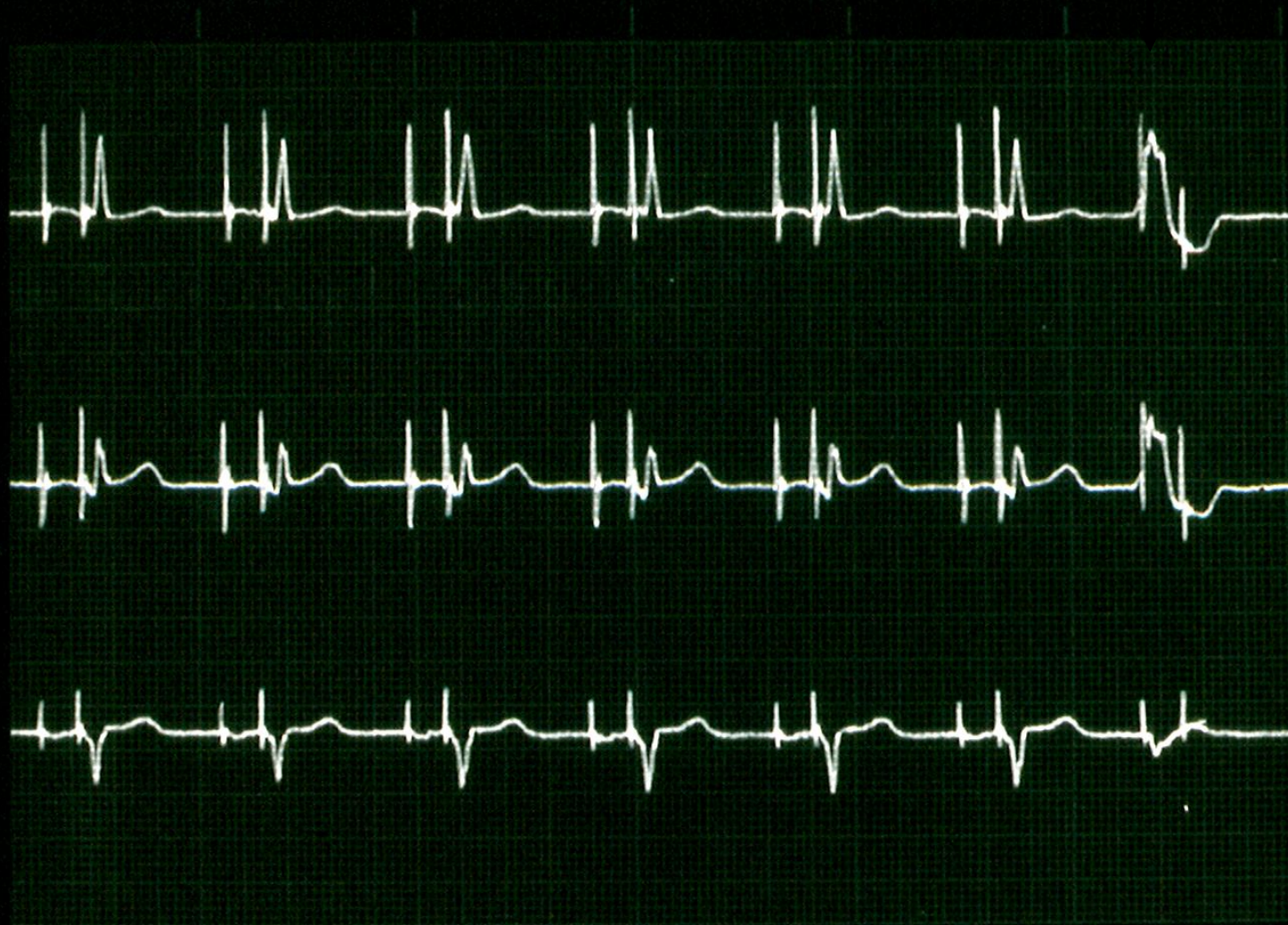
Minden gyár megadja a készülék válaszát a mágnesre.

- A mágnes hatására aszinkron, fix stimuláció lép fel az előzetesen beállított „mágnes” frekvenciával



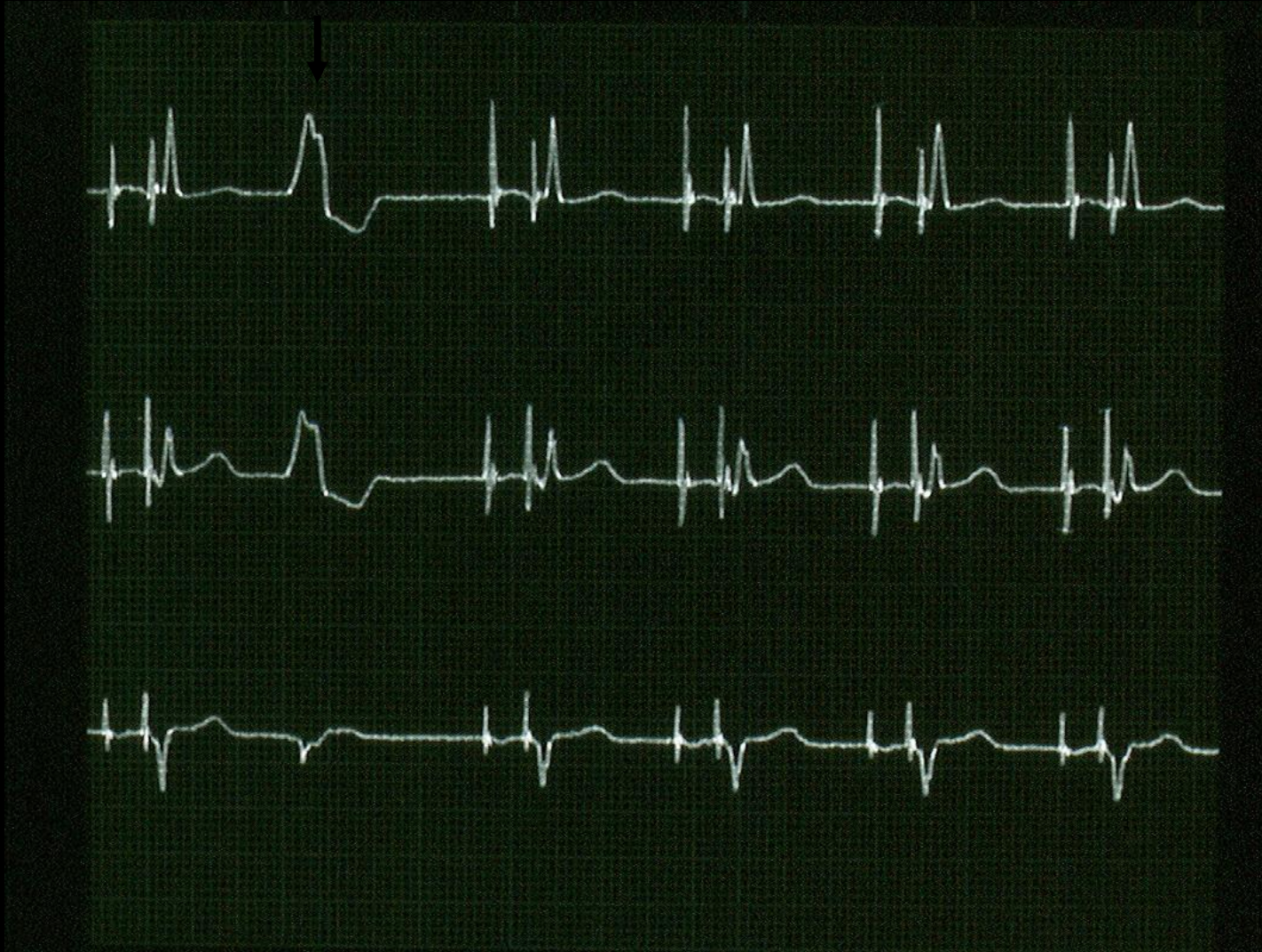


# VES 1.





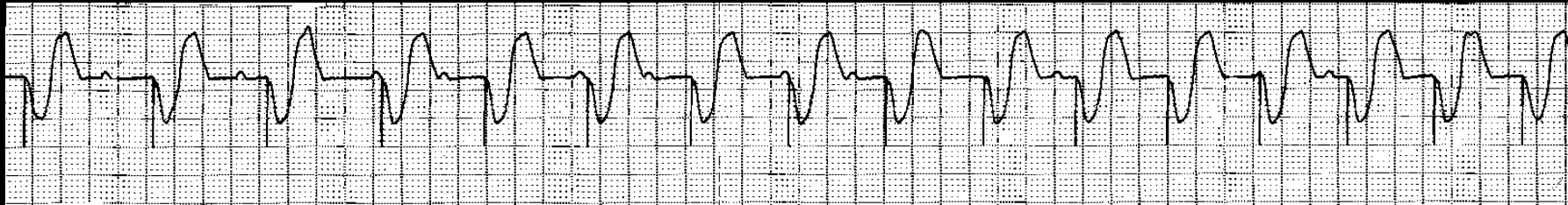
## VES 2.





# RATE RESPONSIVE PACING

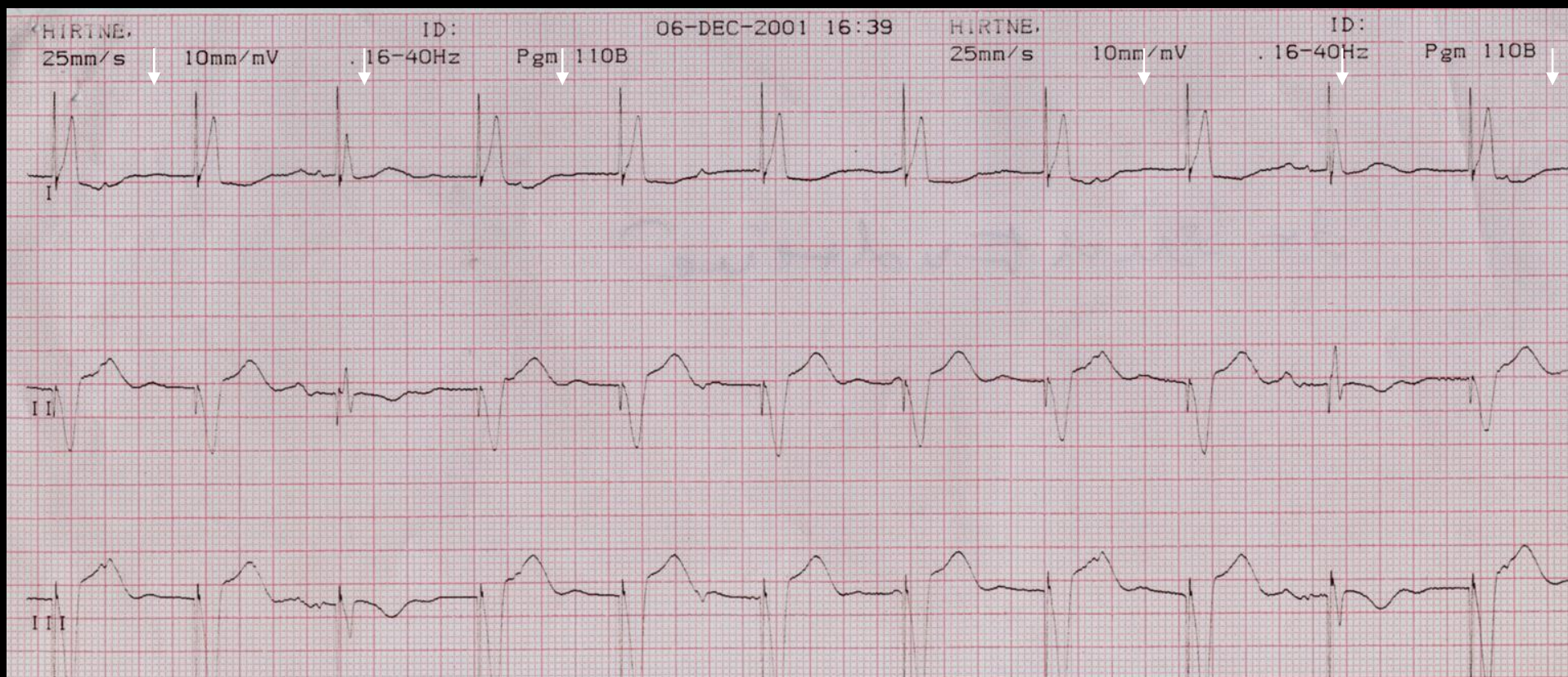
- A készülék érzékeli a beteg fizikai aktivitását és automatikusan emeli a frekvenciát. (Kronotróp inkompetencia esetén előnyös)



**VVIR / 60 / 120**

Piezo elektromos, ventilációs szenzorok. Néha fals jeleket adnak - a beteg nyugalomban magas puzusról panaszkodhat.

# VA vezetés nincs-VVI PM ritmus – sinus mellett

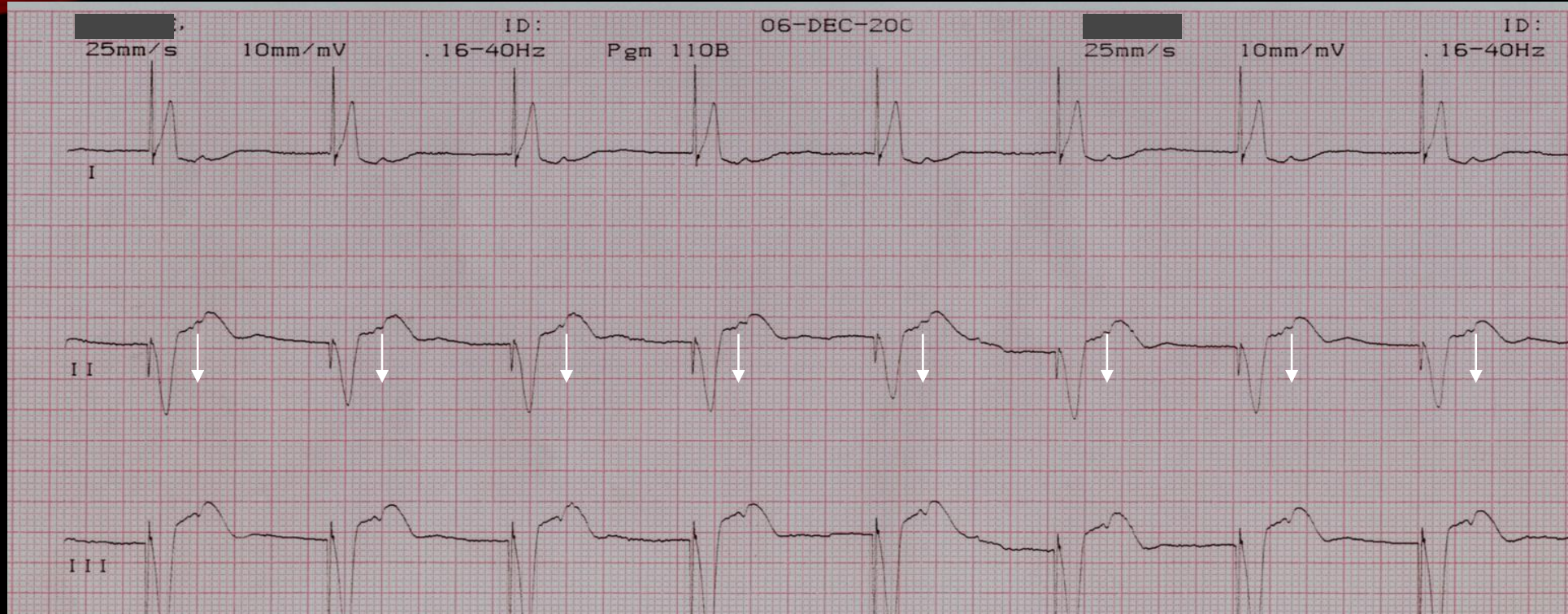


**Frekvencia 70/min**

**P hullámok ↓ A QRS és P hullámok között nincs kapcsolat**



# Ventrikulo-atriális (VA) vezetés



**Frekvencia: 60/min, ST-P: 240 ms**

P hullámok a QRS után fix idővel jönnek!!

**Retrográd P hullámok. Kétüregű PM-nél okozhat gondot – blanking periódust növelni kell, hogy ne szenelje a készülék**

# RESZINKRONIZÁCIÓS KEZELÉS- CRT

- A gyógyszeres kezelés fejlődése ellenére a szívelégtelenség rossz prognózisú
- Szívelégtelen betegek esetén a mortalitás legfontosabb okai:
  - hirtelen szívhalál (arrhythmia halál) (tünetmentes esetekben is)
  - progresszív szívelégtelenség, LCOS
- A reszinkronizáció és ICD kombinációja: CRT-D a két terápia előnyeit ötvözve csökkenti a mortalitást
- Az összes szívelégtelen esetek 15-25 %-a felel meg a CRT jelenlegi indikációjának

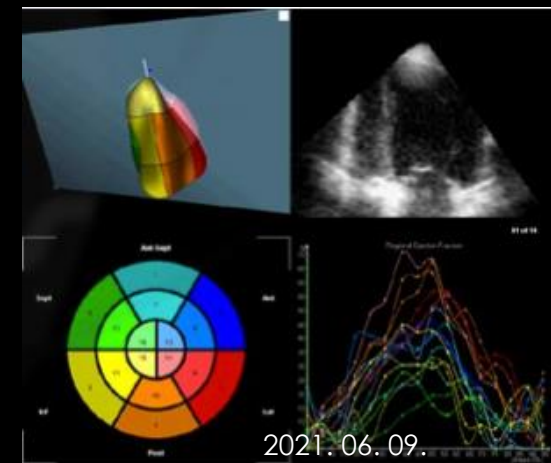


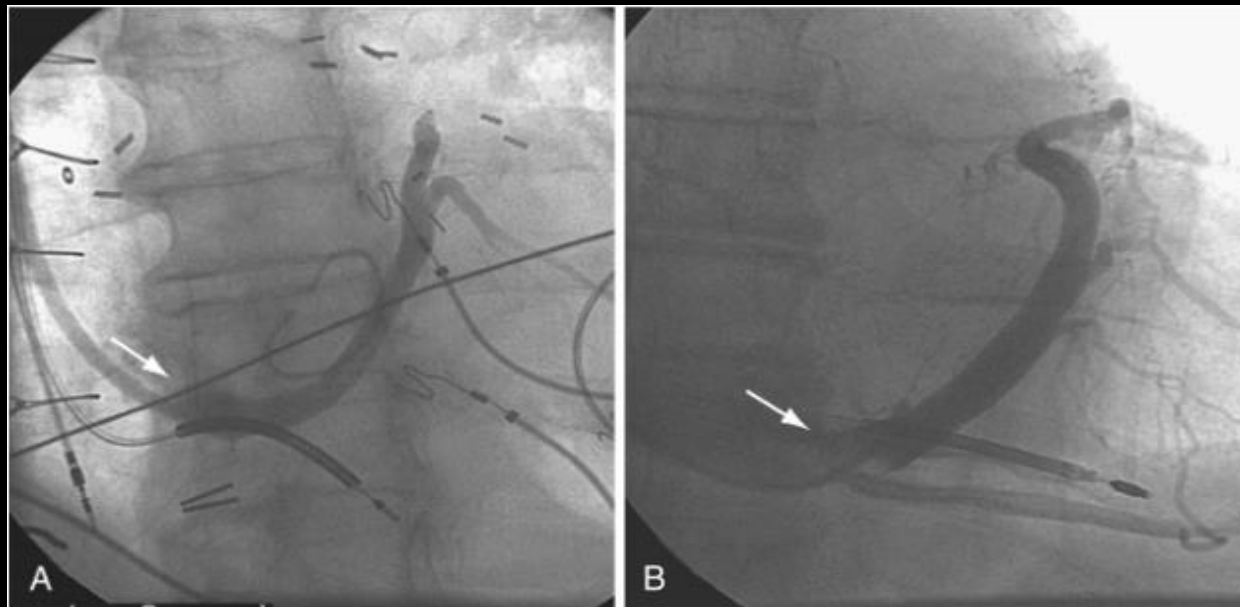
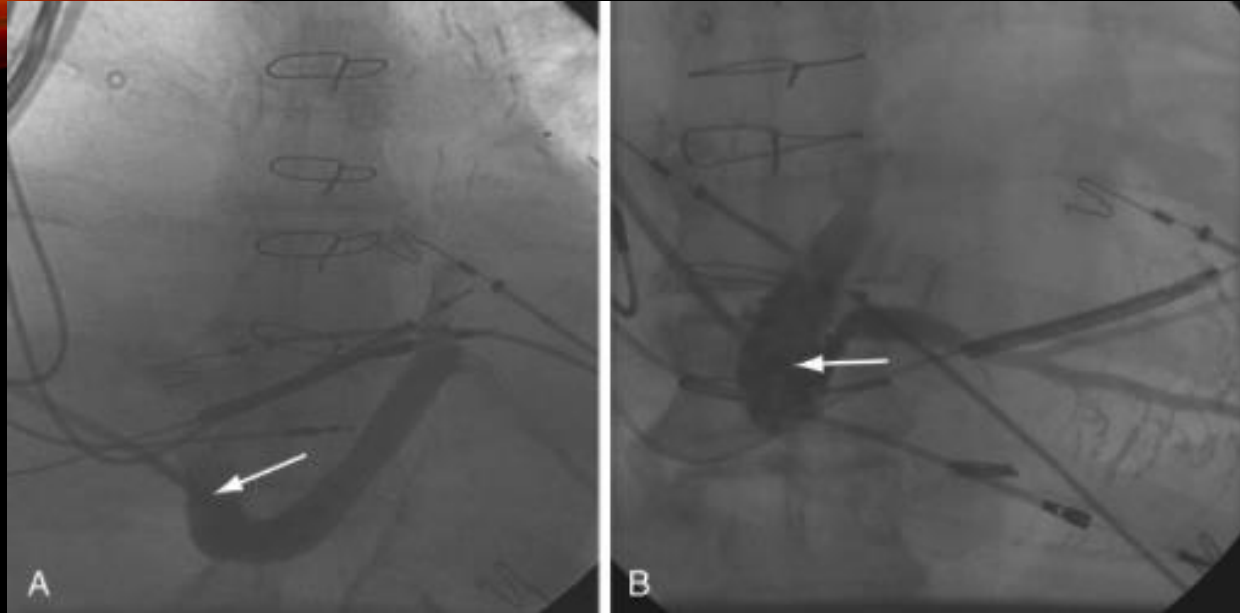
# Resynchronisation Therapy (CRT)

Multisite pacing

- in case of LBBB
- CRT-P: no ICD function
- CRT-D: with ICD function

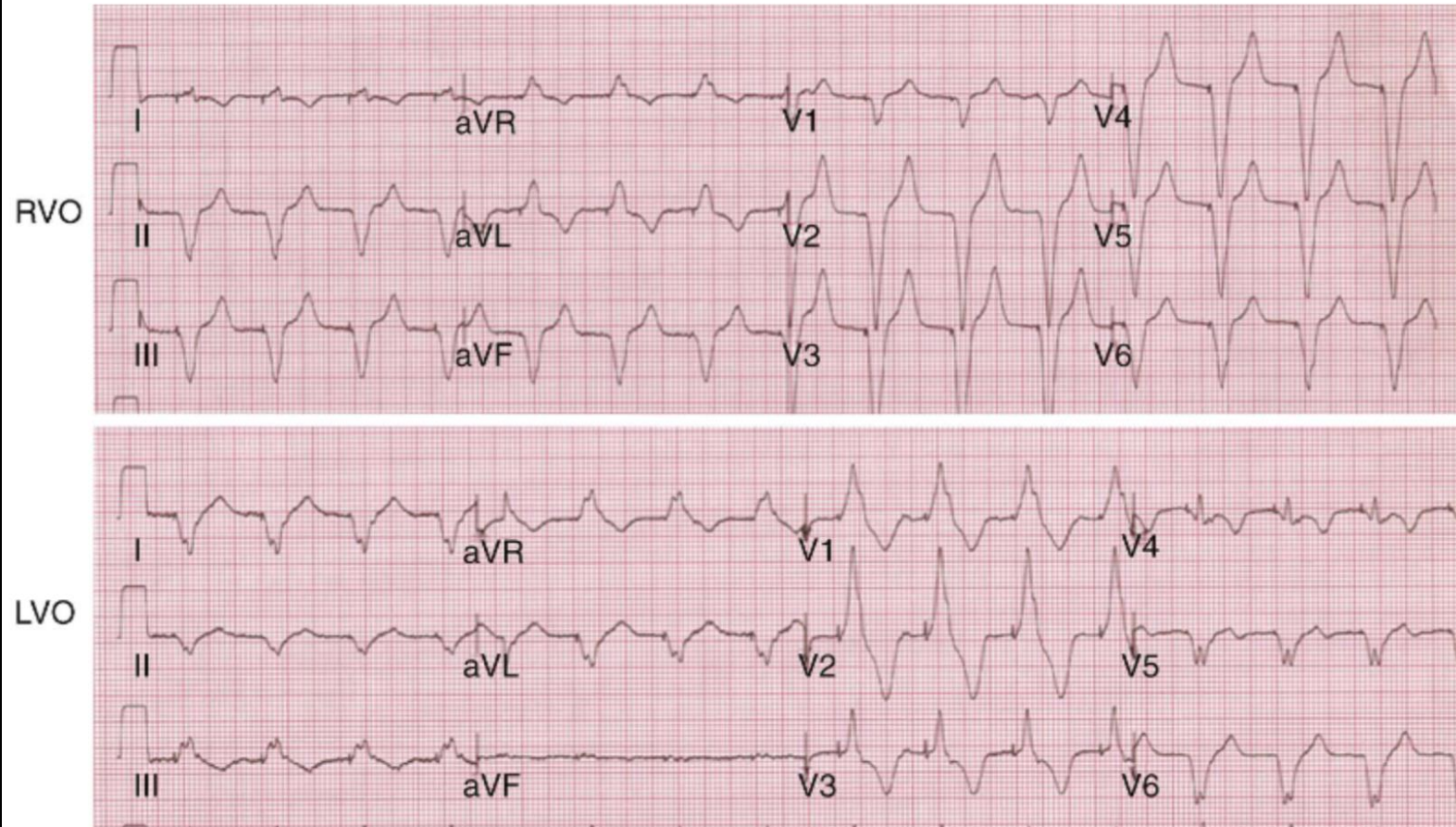
Very important the high biventricular pacing rate  
(avoid tachycardia )







# BIVENTRICULARIS INGERLÉS

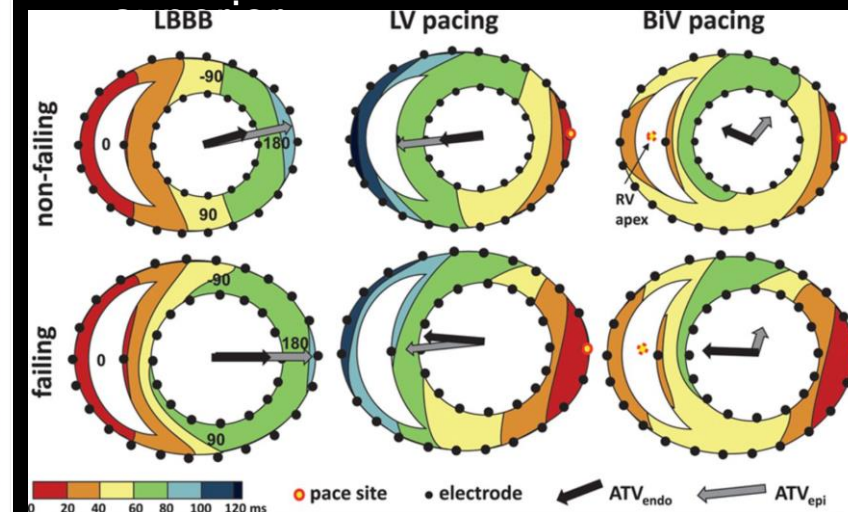


Top: Right ventricular (RV) apex pacing.

Activation is  $R \rightarrow L$ ,  $A \rightarrow P$ ;  
frontal plane axis is left  
superior

Bottom: Left ventricular (LV) posterior wall pacing.

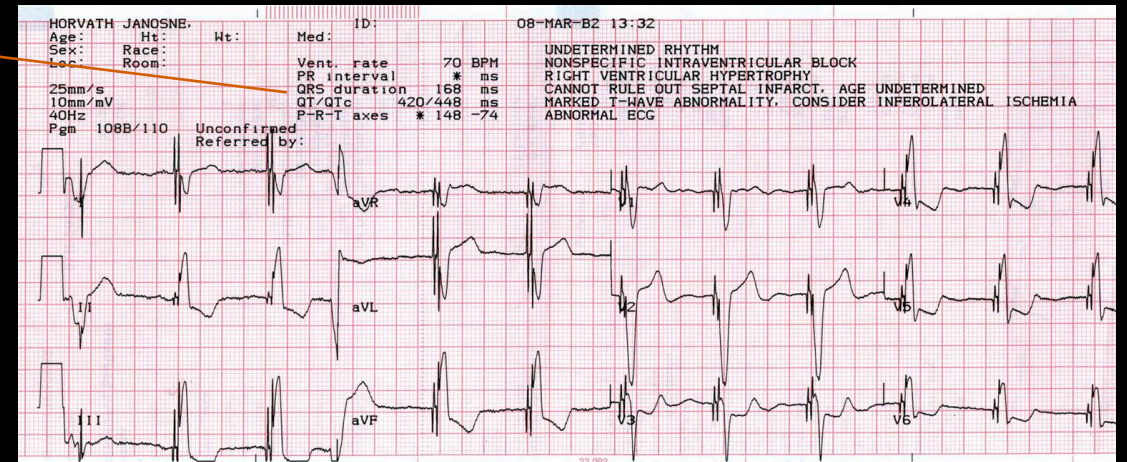
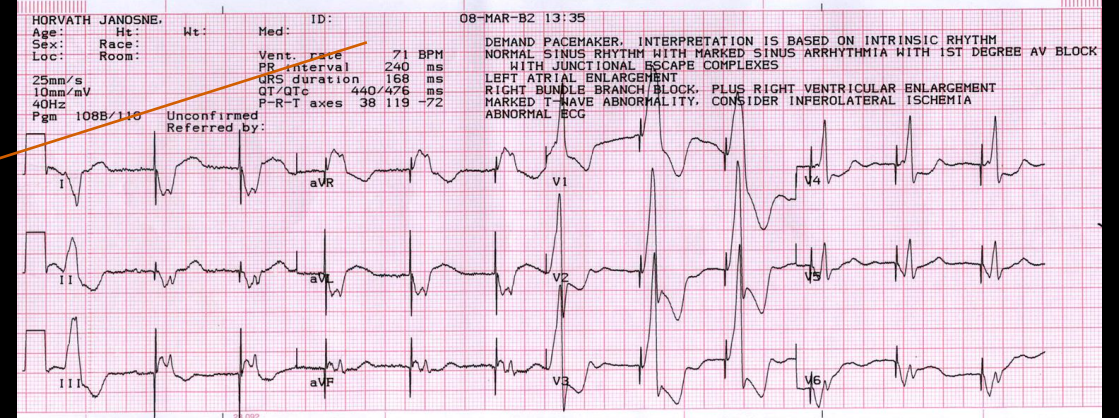
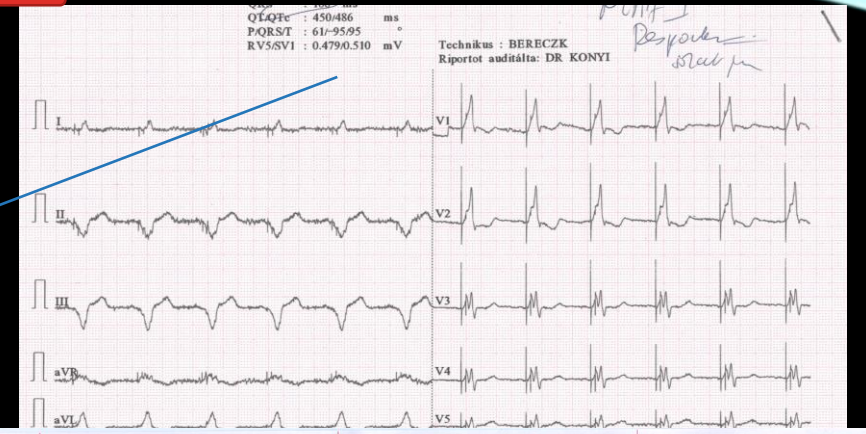
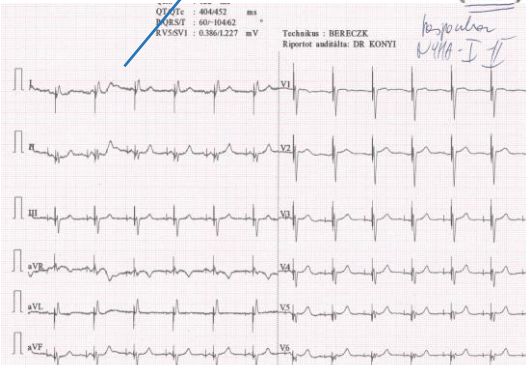
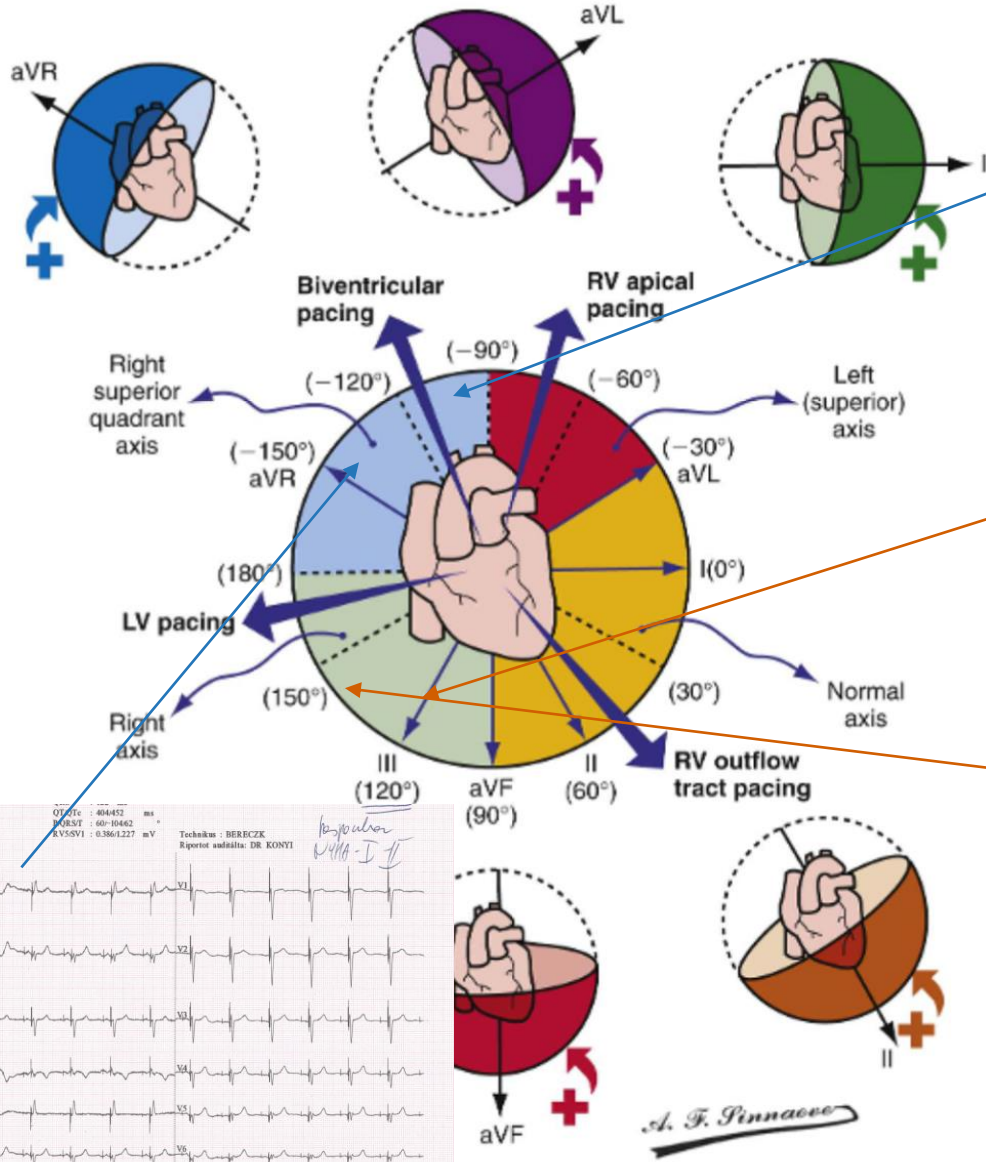
Activation is  $L \rightarrow R$ ,  $P \rightarrow A$ ;  
frontal plane axis is right



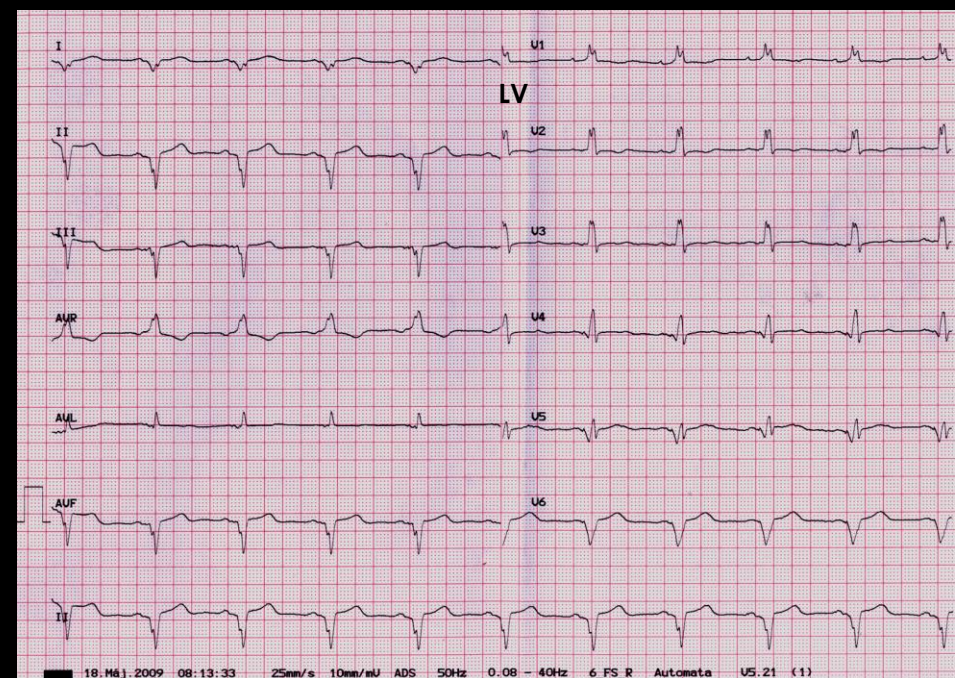
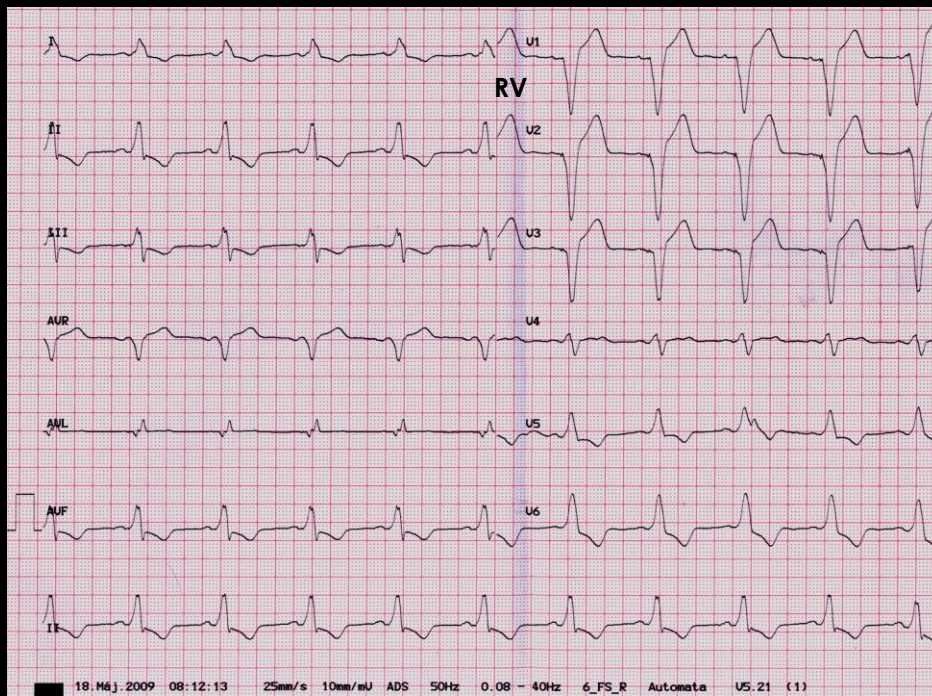
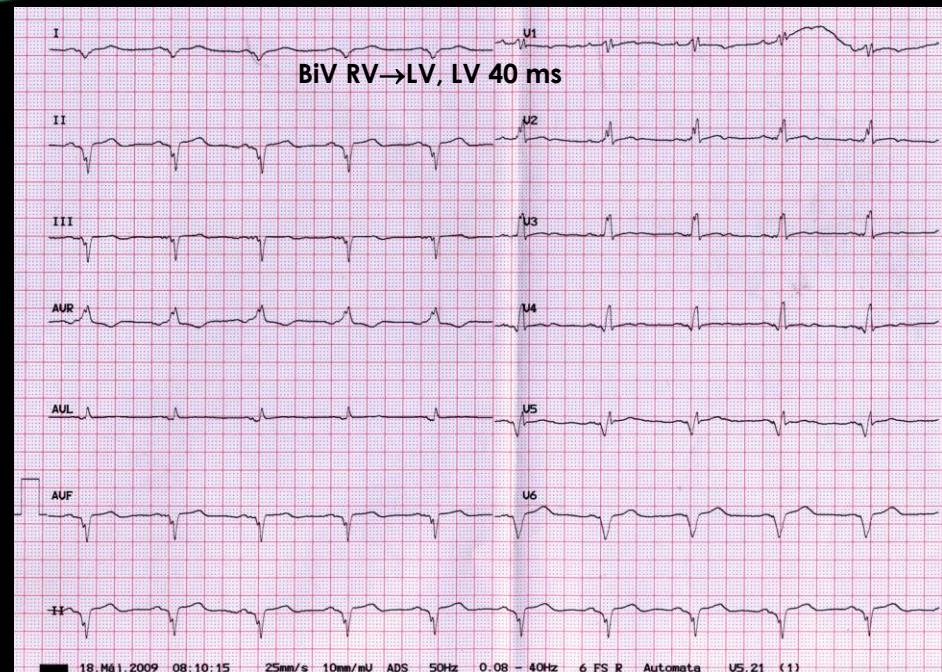
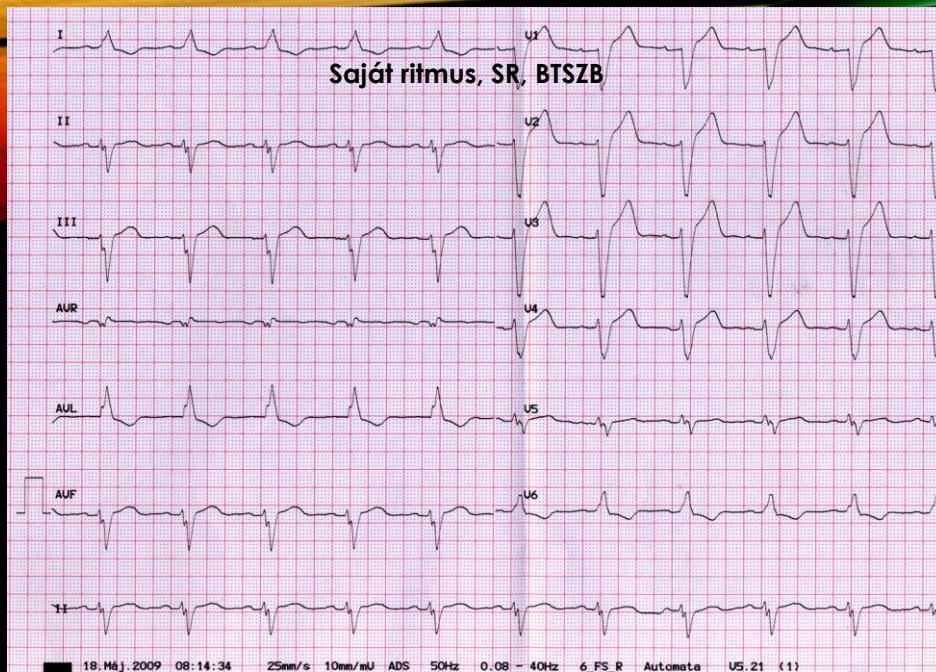


During pacing the mean frontal plane QRS axis reflects the site of the pacing:

- for RV pacing: apex vs outflow tract
- for biventricular pacing: RV only, LV only, or biventricular



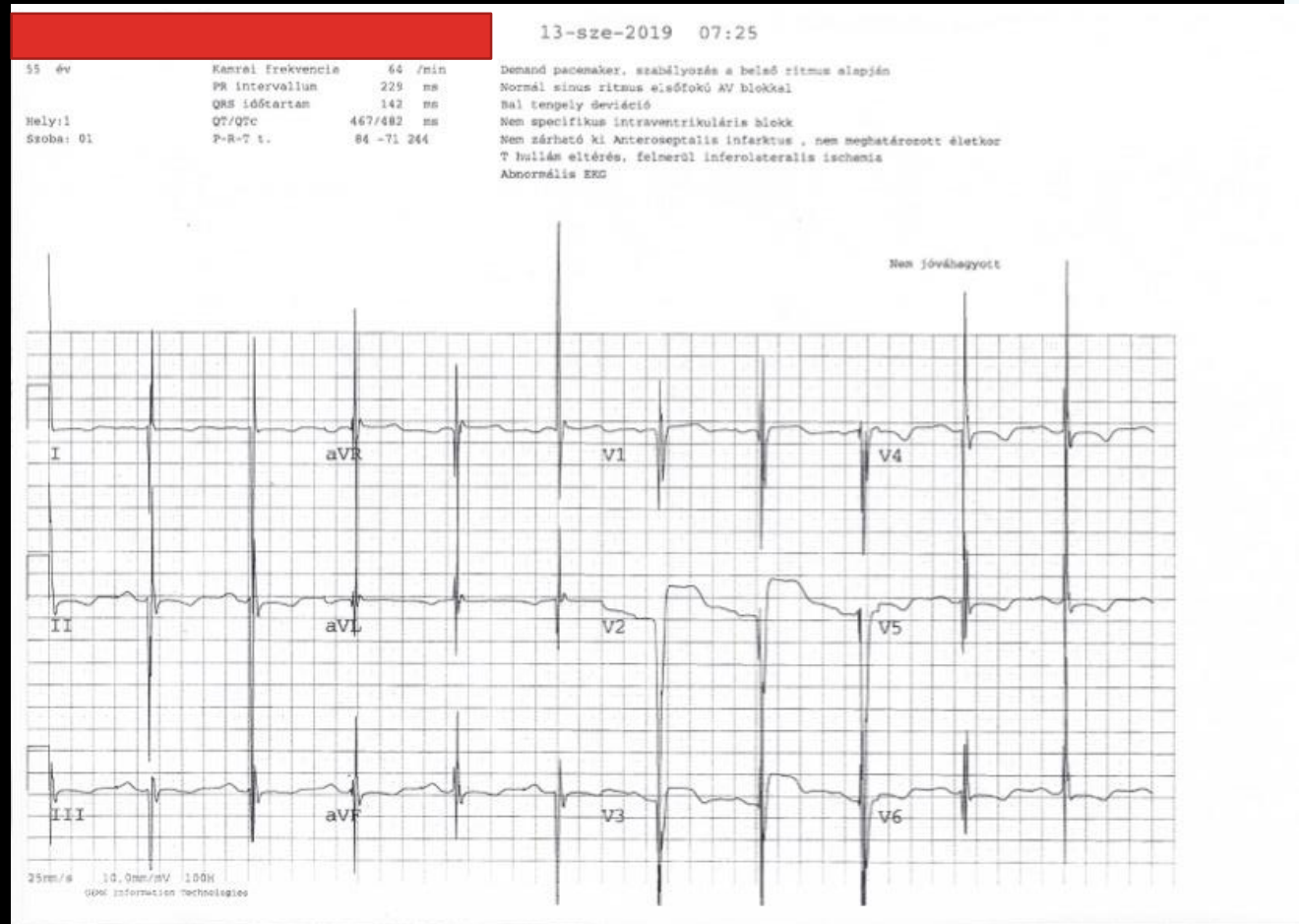






# CARDIAC CONTRACTILITY MODULATION

The electrodes in the right ventricle are placed on the ventricular septum at least 2 cm apart. In contrast to a pacemaker or a defibrillator, the system is designed to modulate the strength of contraction of the heart muscle rather than the rhythm. Cardiac Contractility Modulation therapy is delivered at regular intervals throughout the day.



Recharging of the device is easily performed using a home-based charger system. The charger should be used on a weekly basis and charging sessions typically last about 40 – 60 minutes

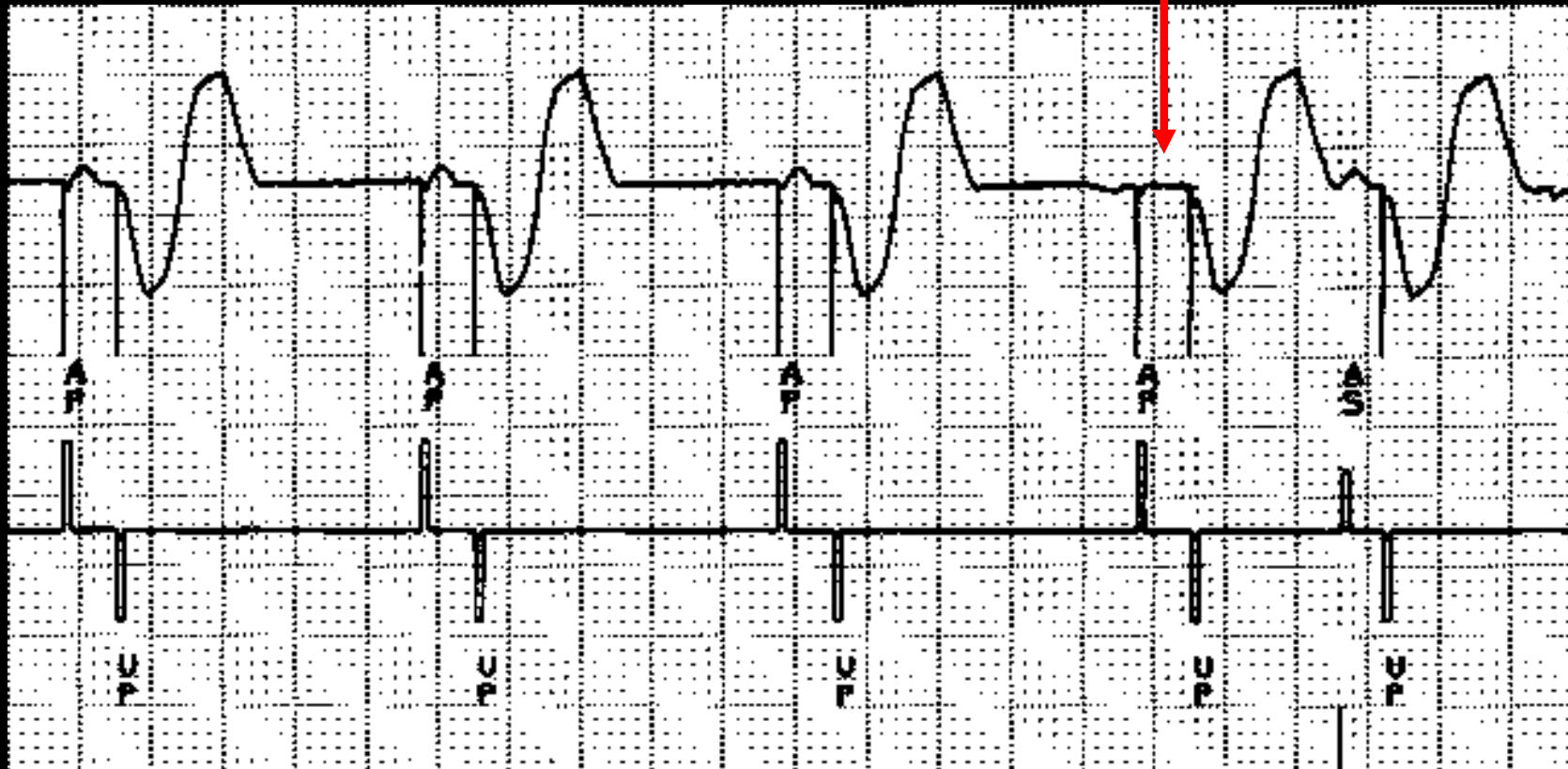


# KOMPLIKÁCIÓK EKG JELEI

## A PM hibák -problémák

- Hatástalan stimuláció
- PM stimuláció hiánya
- Intermittáló stimuláció
- Undersensing - overpacing
- Oversensing - underpacing
- Szapora pacemaker rhythmus (pl. PMT)
- Szívizom infarktus PM-rel élőkben
- PM syndroma

# LOSS OF CAPTURE- PITVARI EXITBLOKK

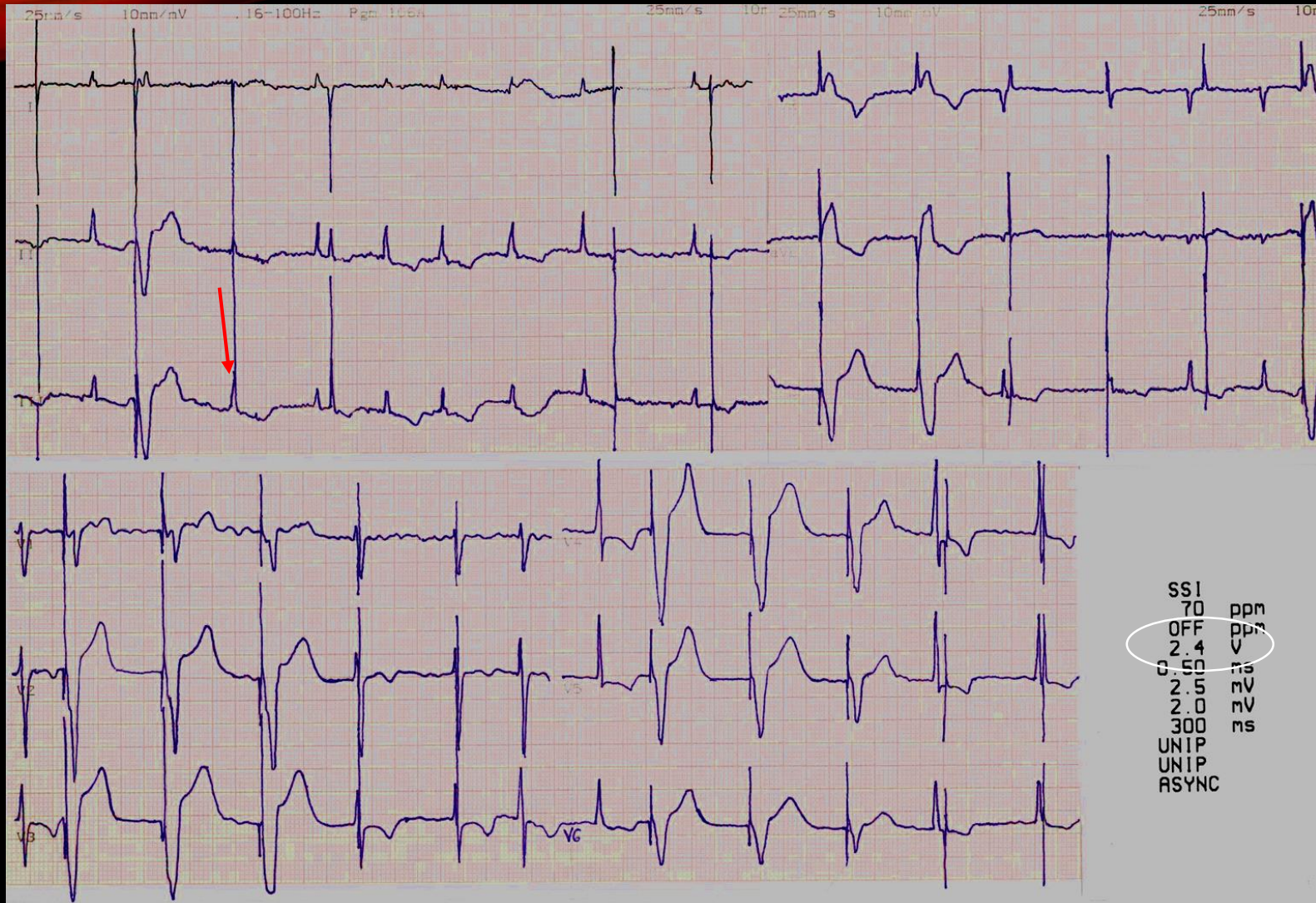




# KAMRAI EXIT BLOKK



# Undersensing- PM működés, pedig nem kellene



**Demand VVI PM ritmus, EKG: I-II-III, V1-3 elvezetések, 25 mm/s**



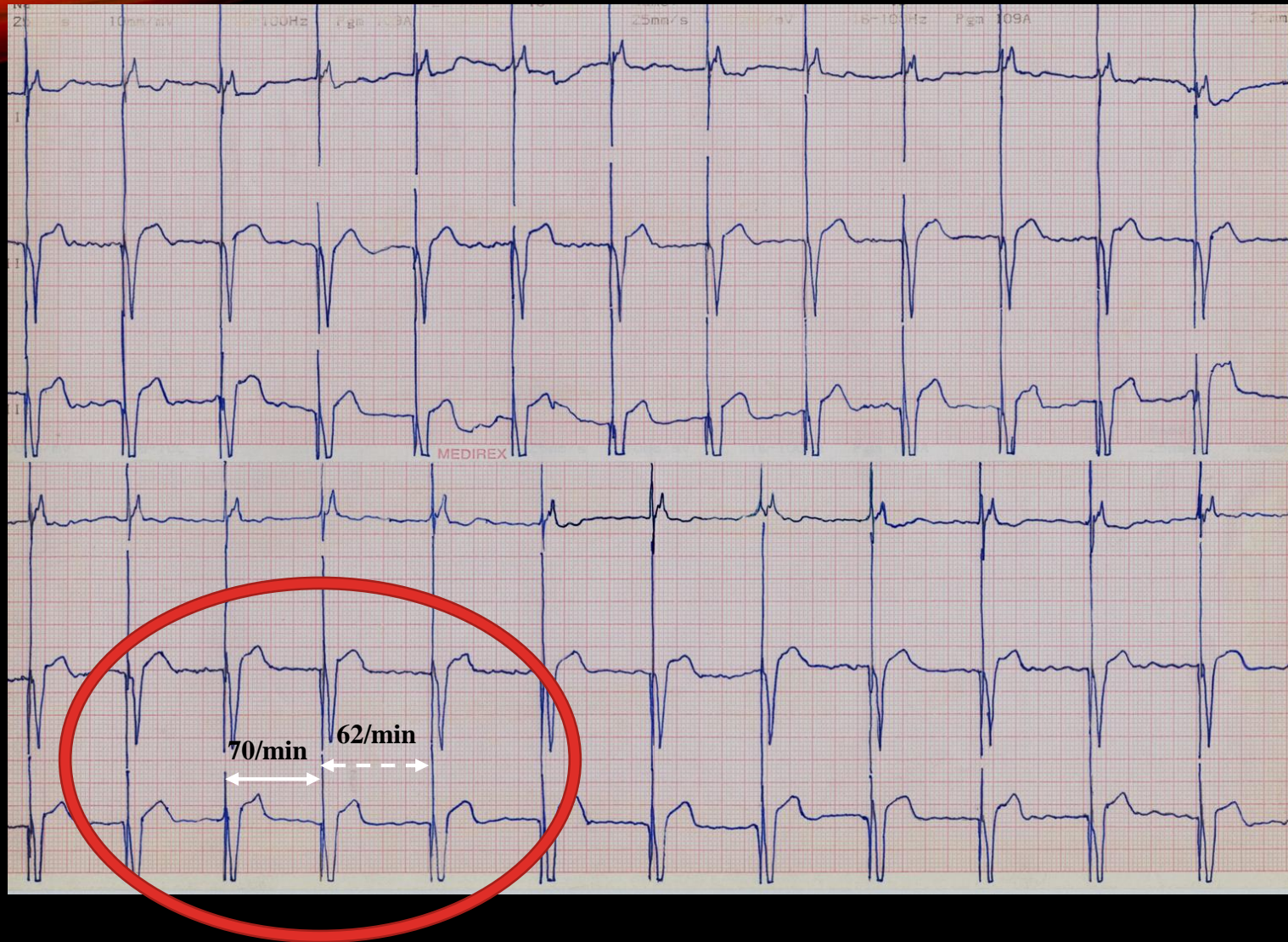
# Oversensing - Túlérzékelés



**Miopotenciál (MPI) triggering és gátlás**



# Generátor kimerülés



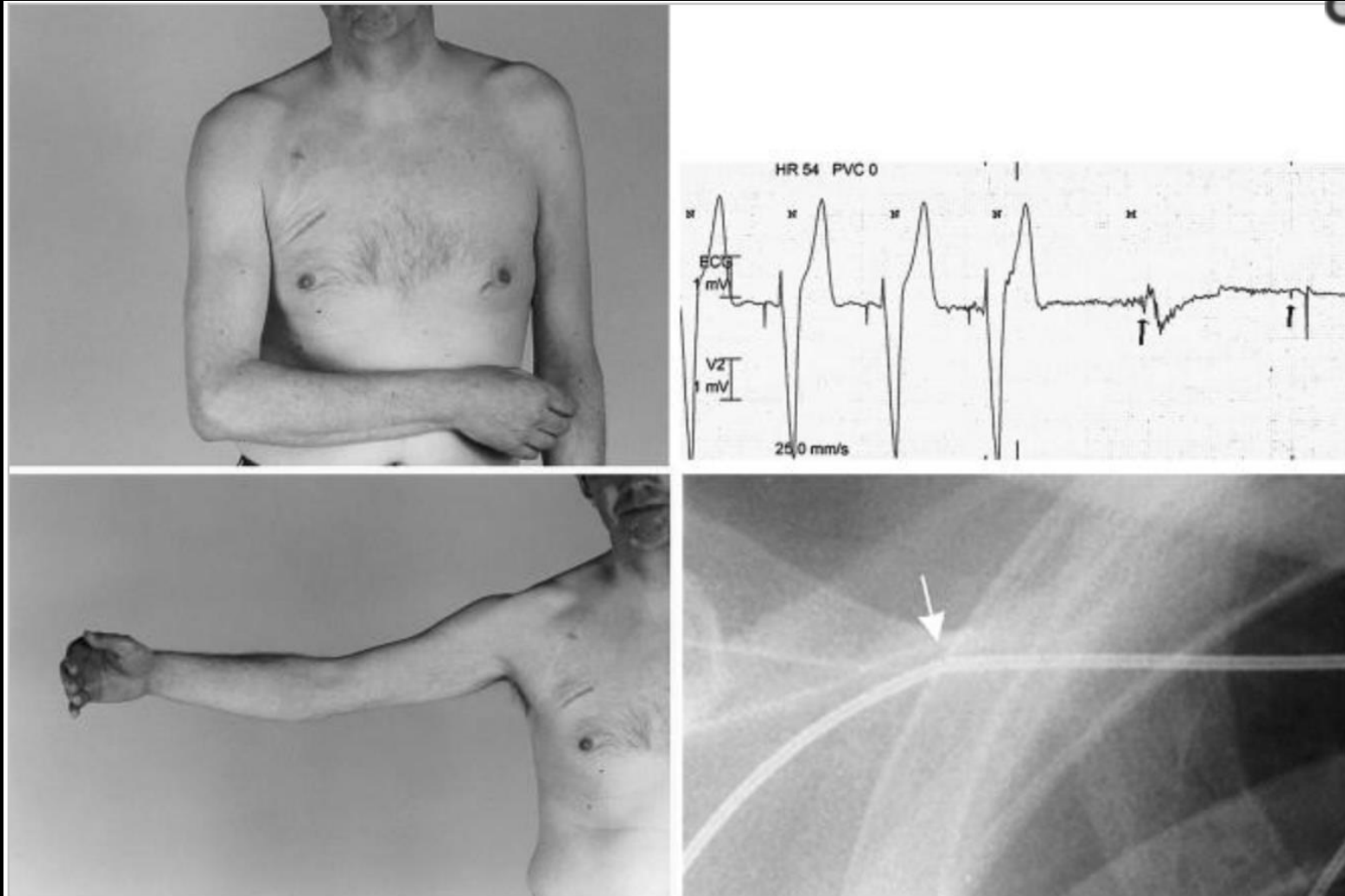
**EKG: I-II-III , 25 mm/s, Folyamatos VVI PM üzem**



# Mikrodiszlokáció

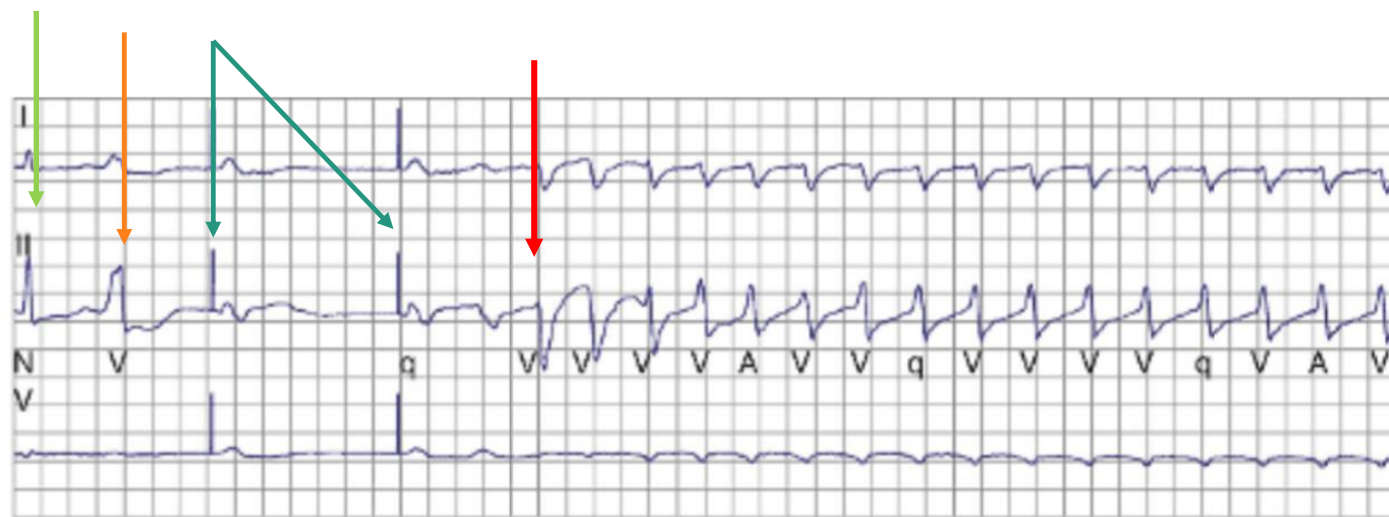


# Elektród törés





# Pacemaker indukálta tachikardia (PIT)



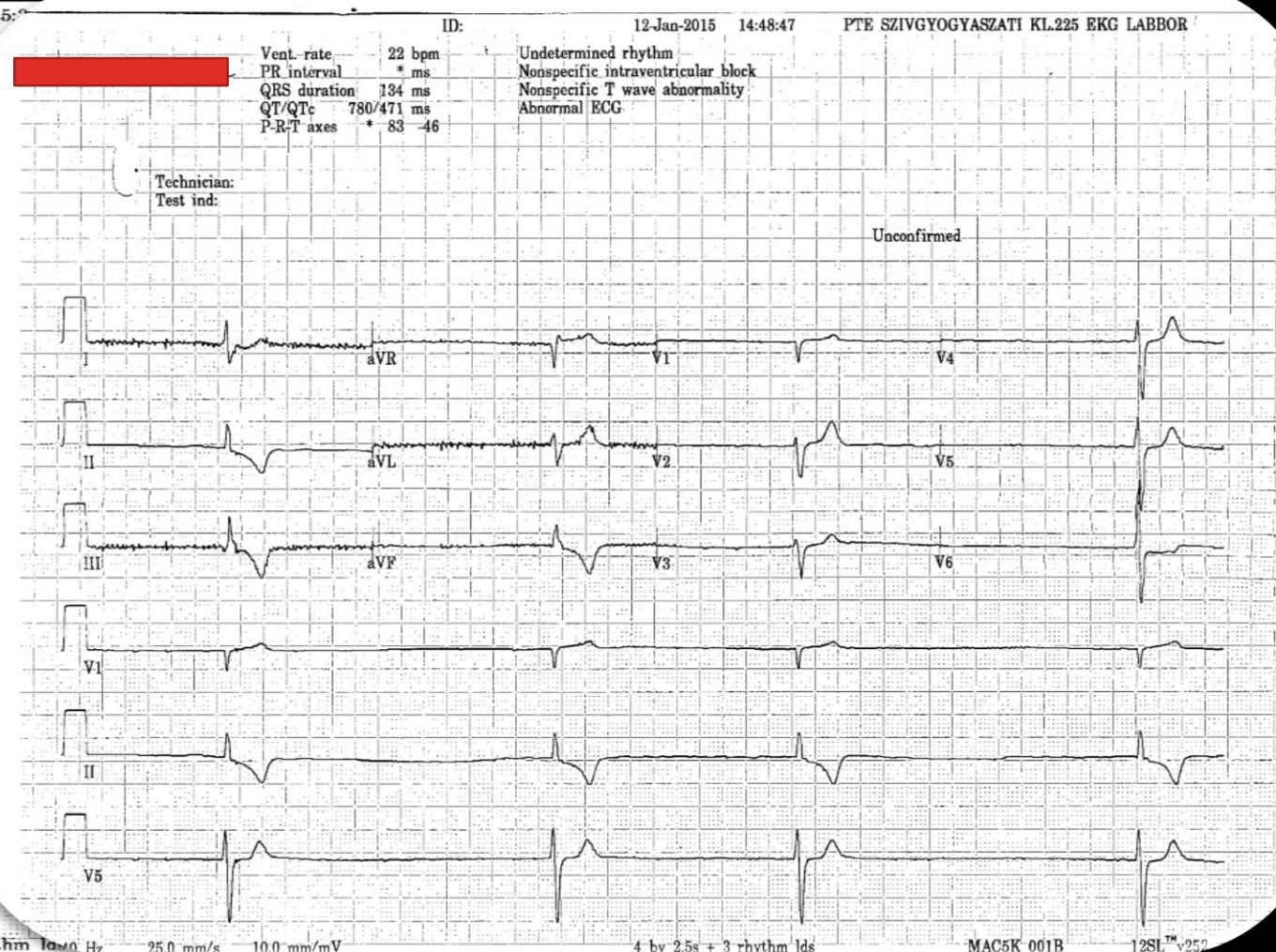
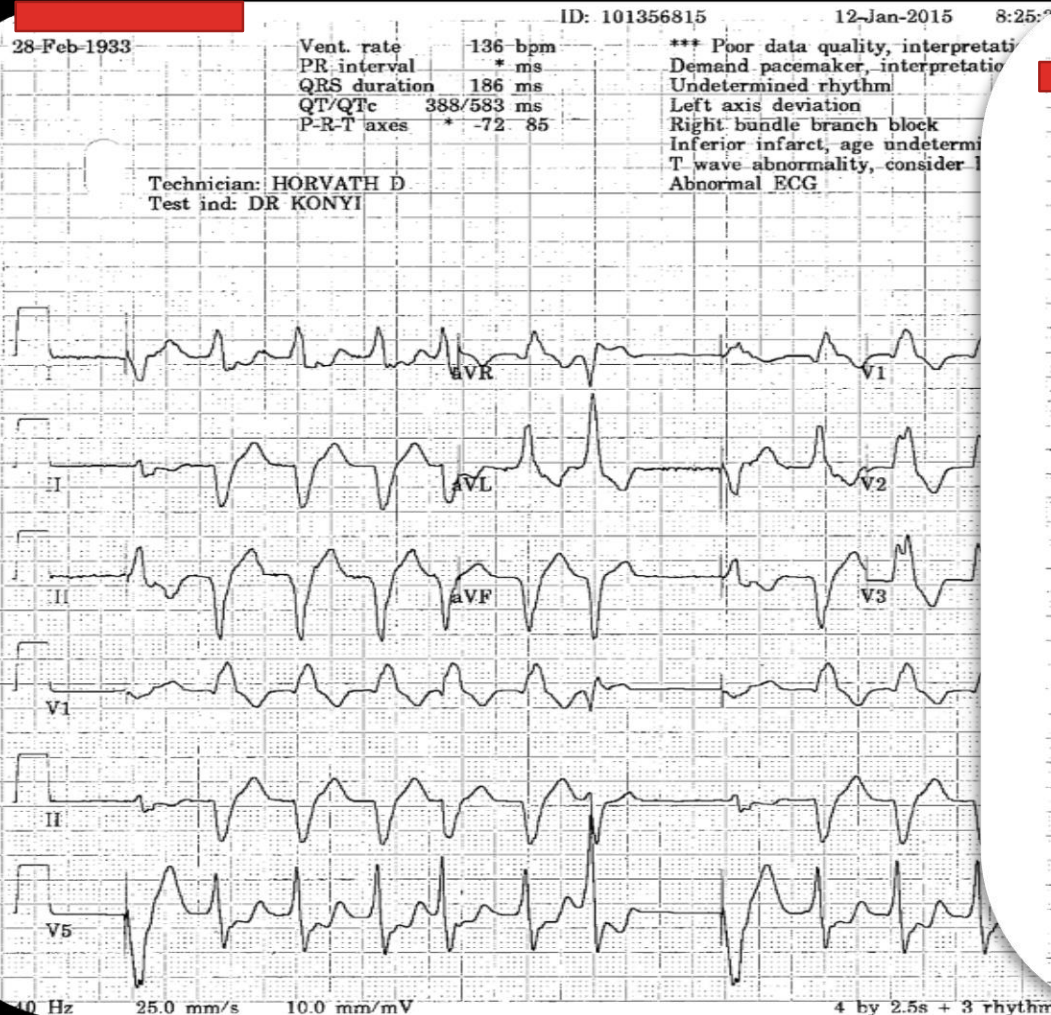
A



Normál QRS után a VES-t nem senseli az ICD, 2 backup bradycardia pace-t indít, ami VT-t indukál.

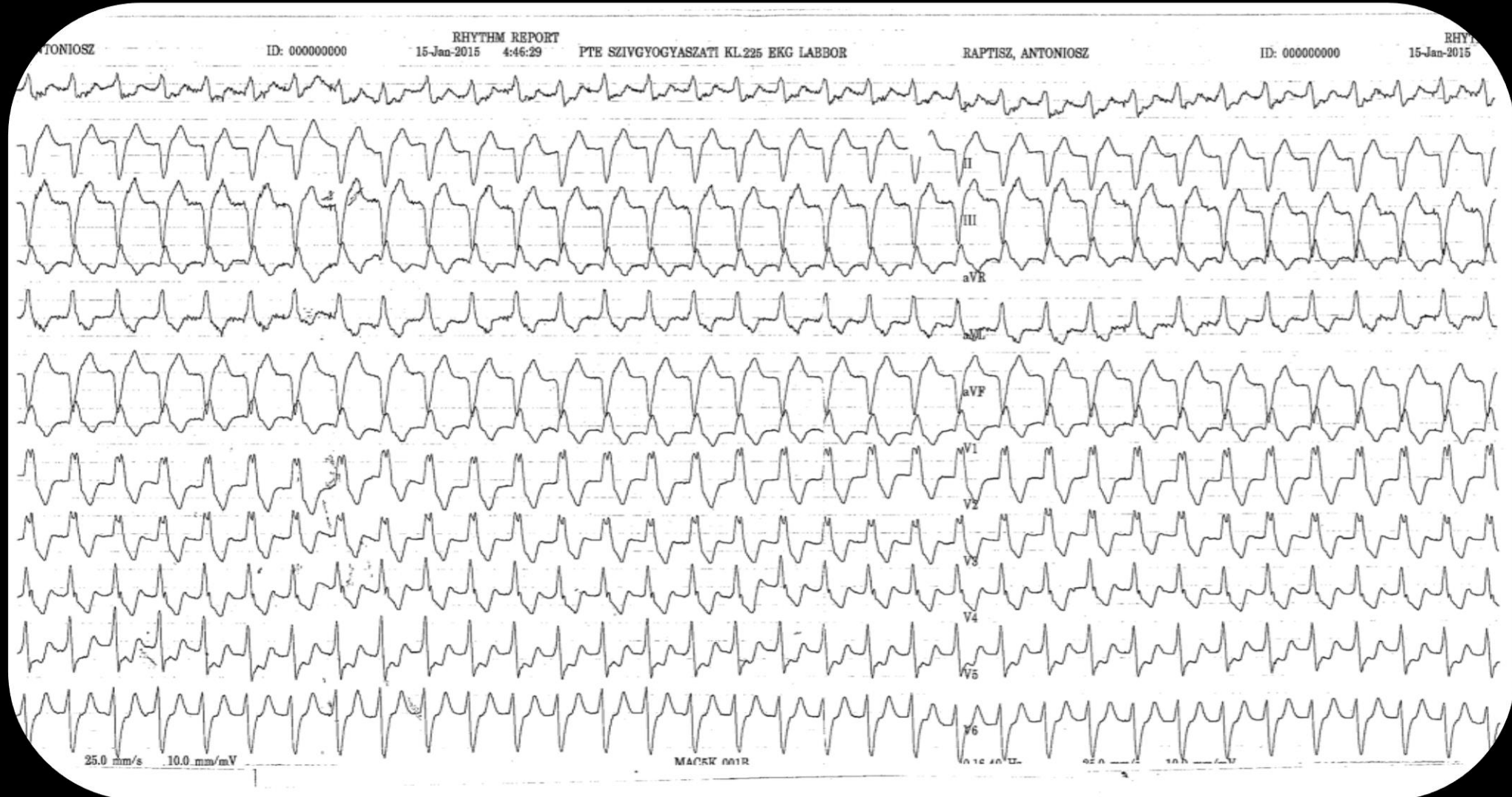


# PACEMAKER INDUKÁLTA LASSÚJÁRATÚ VT



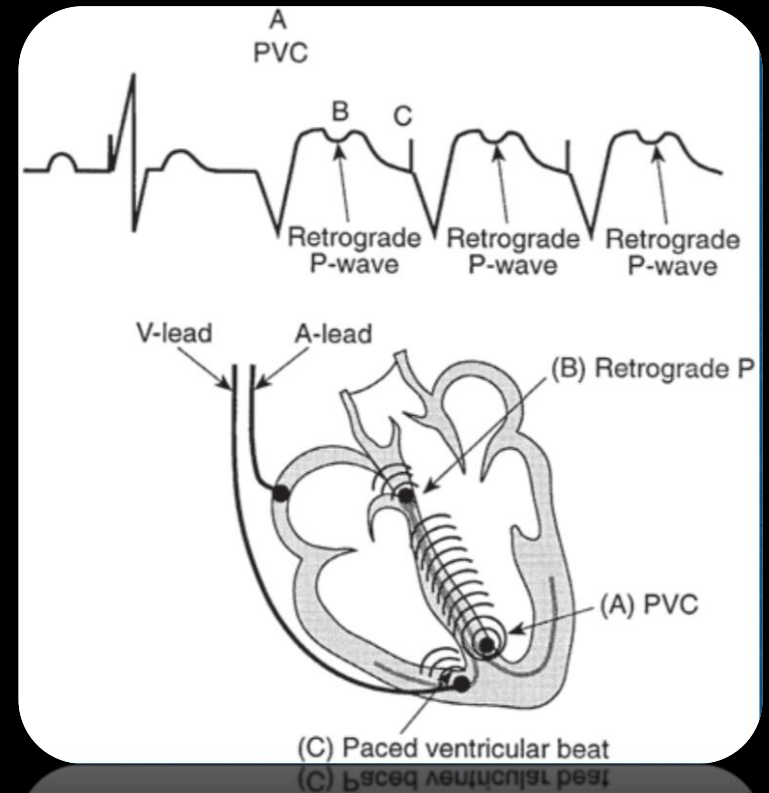
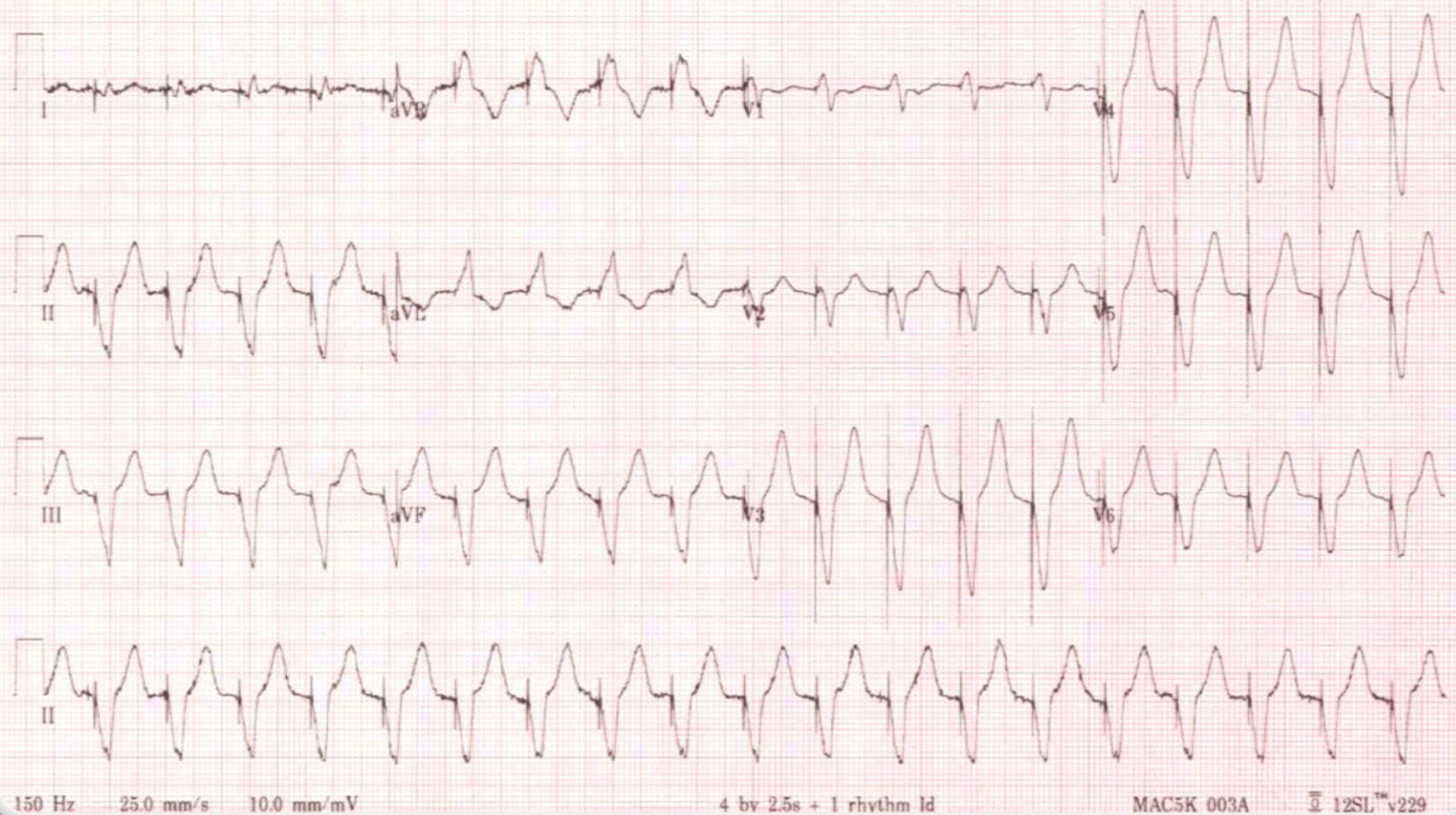


# PM INDUKÁLTA VT





# PMT



PVARP-ot kell megnyújtani,  
vagy UTR-t állítani



# PACEMAKER SYNDROMA

## Pacemaker syndrome

„Az AV synchronia elvesztése  
következtében kialakuló kóros  
hemodinamikai tünetek

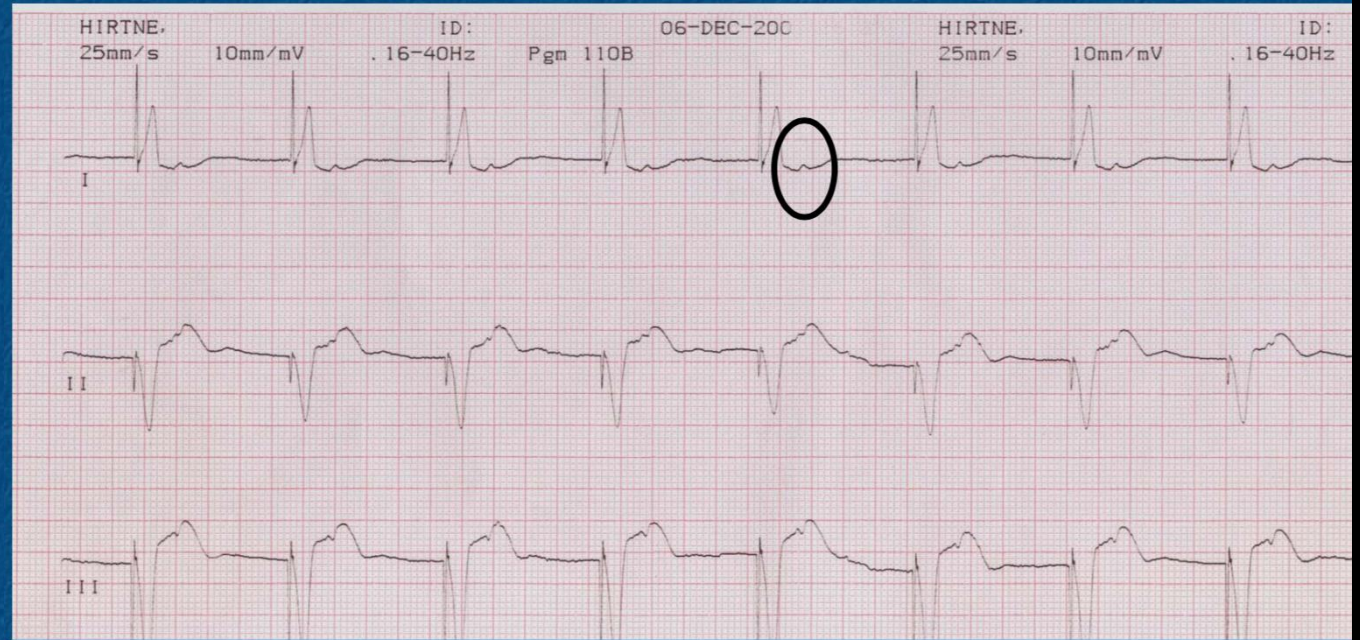
„összessége”



# Pacemaker syndrome

## Tünetek:

- Szédülés, presyncope
- Mellkasi feszülés
- Fulladásérzés
- Nyaki pulzáció
- Nyugtalanság-félelem / rossz közérzet
- Gyengeség

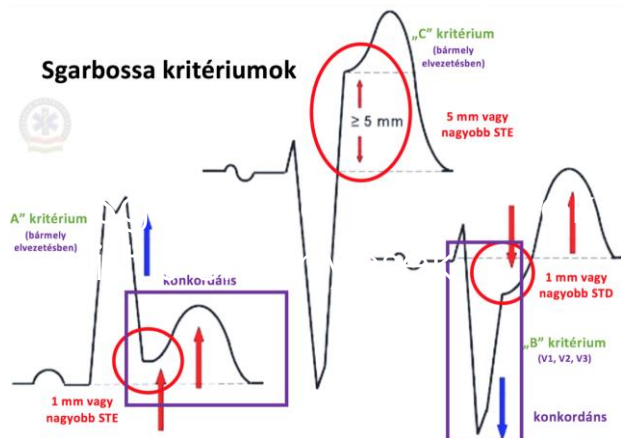


Nagyon hosszú AVD (I. F. AVB – 300 ms felett) is okozhat PM syndrome szerű tüneteket!!



# STEMI & PACEMAKER

Sgarbossa kritériumok itt is érvényesek

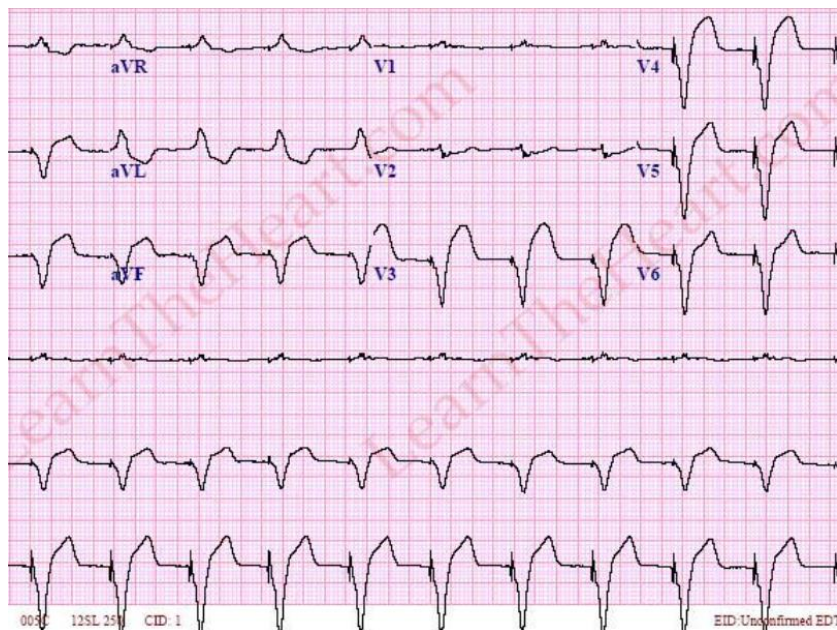


A" kritérium: bármely elvezetésben a QRS kilengésével megegyező irányú (konkordáns) 1 mm-es, vagy annál nagyobb ST eleváció (5 pont)

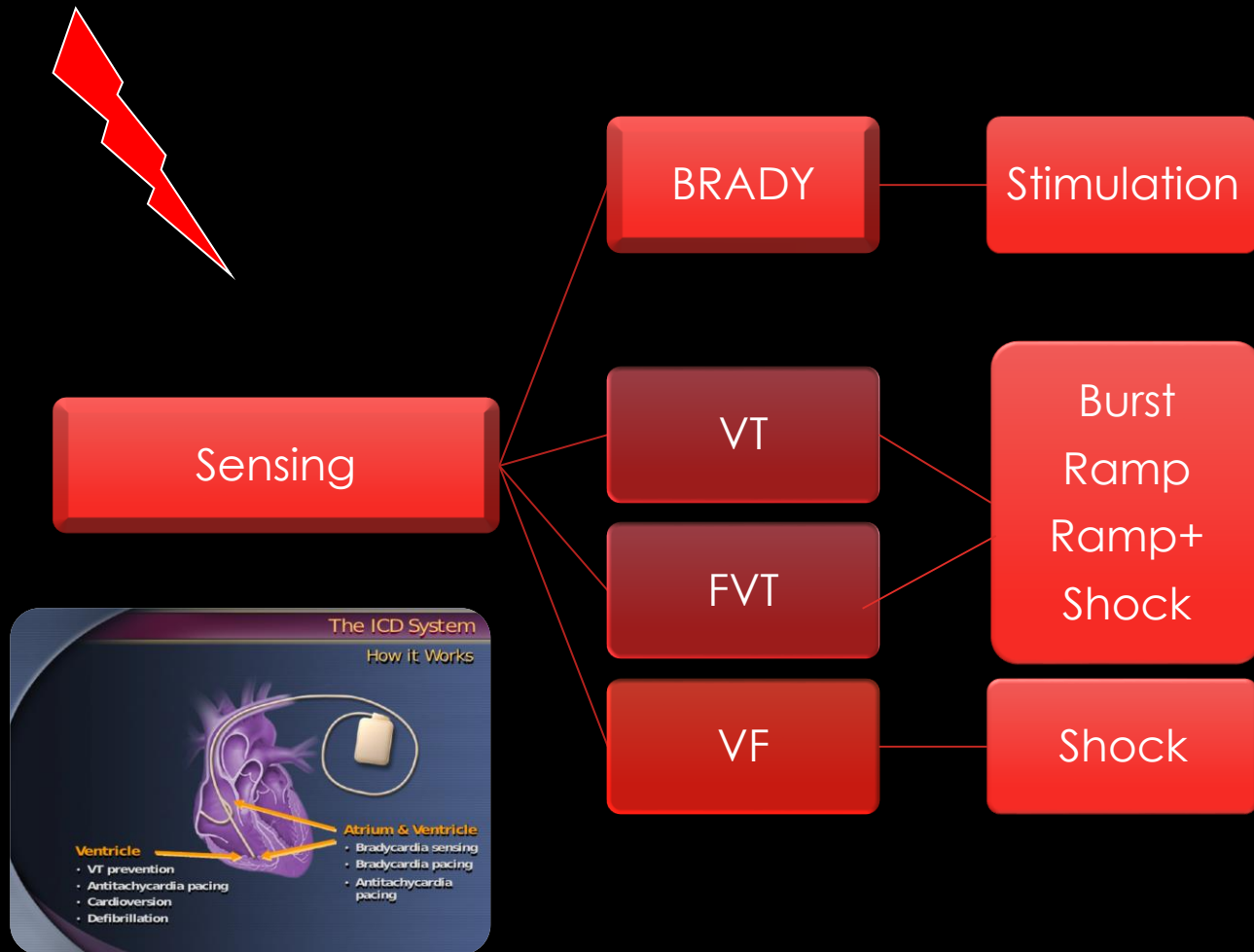
"B" kritérium: V1, V2 vagy V3-ban 1 mm-es, vagy annál nagyobb ST depresszió (3 pont)

"C" kritérium: bármely elvezetésben a QRS kilengésével ellentétes irányú (diszkordáns) 5 mm-es, vagy annál nagyobb ST eleváció (2 pont)

Amennyiben  $\geq 3$  pont észlelhető, úgy igen nagy specificitással jelezhető az akut MI.



# AZ ICD FUNKCIÓI

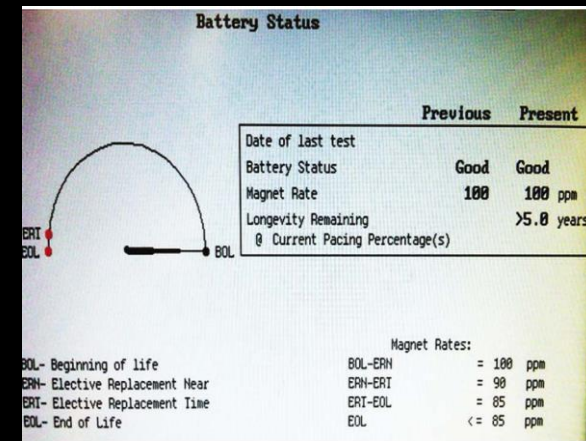


- Hagymányos pacemaker funkció
- Anti-tachycardia pancelés (ATP)
- kardioverzió
- Defibrilláció



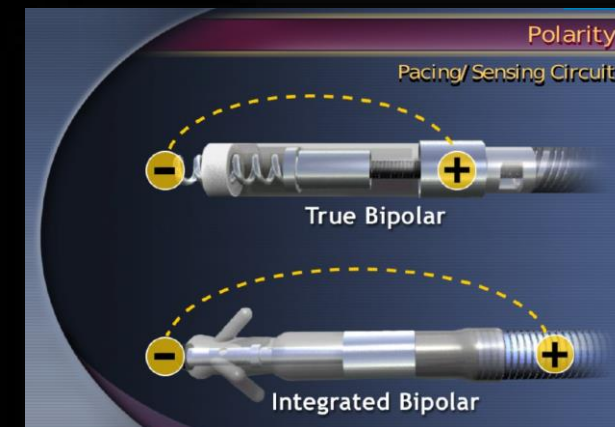
# ELECTIVE REPLACEMENT INDICATOR (ERI)

- Az elektív replacement indikátor figyelmeztet a várható akkumlátor kimerülésre
- Az akkumlátor merülésével növekedik a charging time
- 1 sokk általában **25** nappal csökkenti a longevity-t
- Ha a battery voltage **2,5 V** alá, vagy a charging time **15 sec** fölé megy akkor cserélni kell mindenképp (20 sec felett a töltés mindenképp leáll, és leadja azt az energiát , amit eddig tárolni tudott)
- A mágneses frekvencia változása is jelzi a lemerülést



# ICD elektródok

- Az ICD elektródok detekciós képessége a primer detekció és a redekció szempontjából is alapvető
- a sok elektród mindig **bipolaris**-oversensing miatt az unipoláris veszélyes lenne
- Lehetnek valódi (dedikált ring a pace/sense számára) és integráltak (RV coil része a pace/sense körnek)
- A valódi bipolárnál plusz vezetőszál kell, de a kisebb anód miatt jobb a szenelési tulajdonsága pl. a far-field oversensing tekintetében
- Az integrált teoretikus előnye, hogy kisebb a távolság a tip és a coil között- ezáltal a DFT jobb.





# ICD INDIKÁCIÓK

- **Primary Prevention**

**Ischemic or Non-ischemic Cardiomyopathy, EF <35%, NYHA Class II or III CHF**

**If MI, must be >40 days post**

**If Intervention, (Stent, CABG, etc...), must be >90days post**

**Long QT syndrome, Brugada, HOCM**

- **Secondary Prevention**

**Cardiac Arrest**

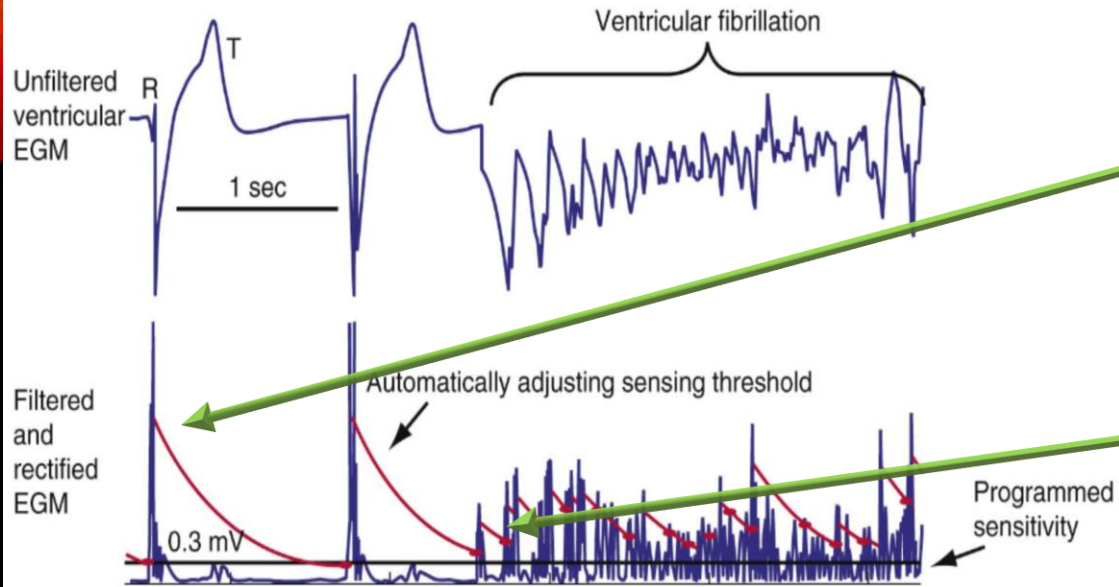
**Syncope/presyncope with inducible Ventricular Tachycardia (VT)**

**Sustained VT whether spontaneous or inducible**

# ICD SENSING SYSTEM

- Az ICD sensing bonyolult kérdés:
  - kerülni kell az alacsony amplitúdójú jelek **undersensingjét** (pl. VF- fatális lehet!!!) anélkül, hogy pl. T hullám **oversensing** (inappropriate sokk) legyen, vagyis a biztos detekcióhoz magas szenzitivitás szükséges folyamatosan, de ez magában hordozza az extrakardiális signálok oversensingjét
- **Auto adjusting sensitivity:**
  - Az ICD az R hullám amplitúdón alapuló feedback mechanizmust használ dinamikusán alakítva a sensing thresholdot- minden szenzelt R hullám amplitúdóhoz automatikusan hozzáállítja a szenzitivitást

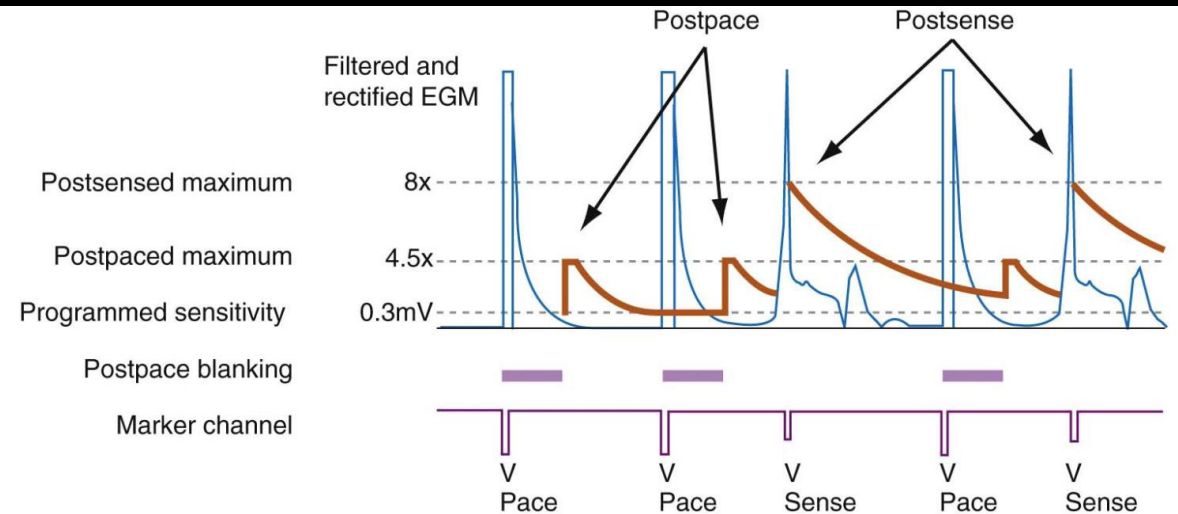
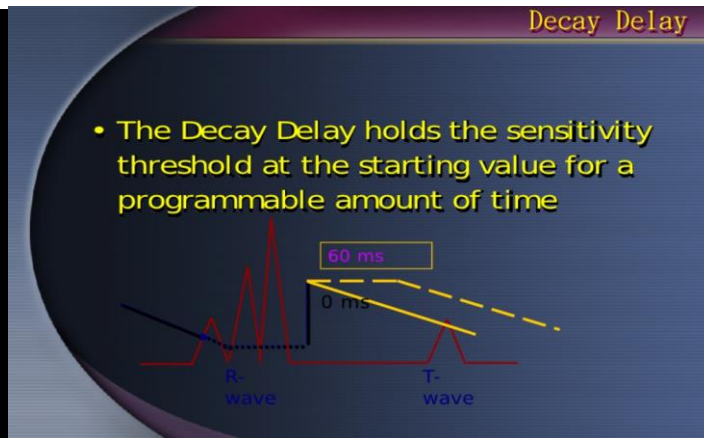




Minden blanking periódus végén a szenelt R hullámnak megfelelően egy magas értéket állít be

Ezt csökkenti, amíg a max. sensing értéket el nem éri, vagy újabb szenelt eseményt detektál

**Decay delay**  
programozása



Pacelt R hullám esetén egy alacsonyabb értéket állít be, hogy elkerülje a VF alatti pcelést

# VENTRICULAR BLANKING PERIODS

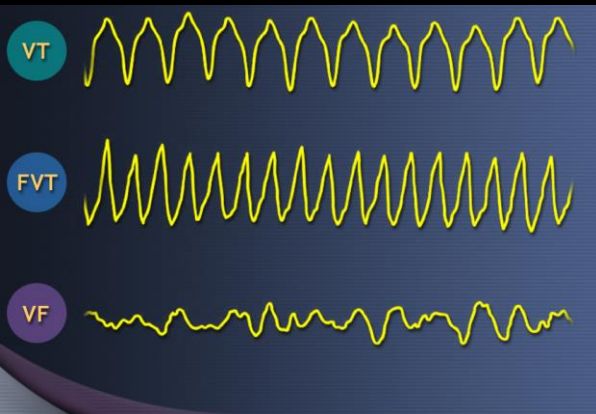
- A VBP-k lényegesek az azonos szívüregi (ventricularis) oversensing (R-wave double-counting) és az un. cross-chamber szignálok (pl. atrial pacing szignál) megelőzésében
- ICD-k esetén a blanking periódusok rövidek a biztonságos VF detekció miatt



# ATRIAL SENSING JELENTŐSÉGE KÉTÜREGŰ ICD ESETÉN

- Kétüregű ICD-k esetén a megfelelő atrialis sensing nagyon fontos a megfelelő diszkriminációhoz
- Lényeges a megfelelő **atrialis elektród pozicionálás**, hogy minimalizálható legyen a Far Field R hullám detekció
- Az FFRW oversensing vagy az alacsony amplitudójú szignál undersensing a VT/VF – SVT diszkrimináció hibáját okozhatja- inappropriate sokk vagy a szükséges terápia hiányát okozva

# VT/ VF DETEKCIÓ ALAPJAI



- A készülék a sensed szignál alapján állapítja meg az arrhythmia meglétét
- A tachycardia detekció alapja a **frekvencia és az időtartam**
- Tachycardia epizód detekció megtörténik, ha bizonyos százaléka (70-80%) az intervallumoknak kimeríti a beprogramozott frekvencia kritériumot
- A megfelelő detekció beállítását segítő funkciók:
  - Rate cut off
  - Detekciós intervallum (Duration)
  - Fejlett sensing funkciók
  - Intervallum Discriminatorok (Sudden Onset, Stability, Speciális algoritmusok)
  - Morphológiai discriminatorok



# SVT DISZKRIMINÁTOROK

Feladatuk, hogy biztonsággal elkülöníthetők legyenek a supraventricularis ritmuszavarok, ezáltal megakadályozva az inappropriate terápiát

## 1. DISCRIMINATION IN SINGLE CHAMBER ICD

- Onset
- Stability
- Wavelet

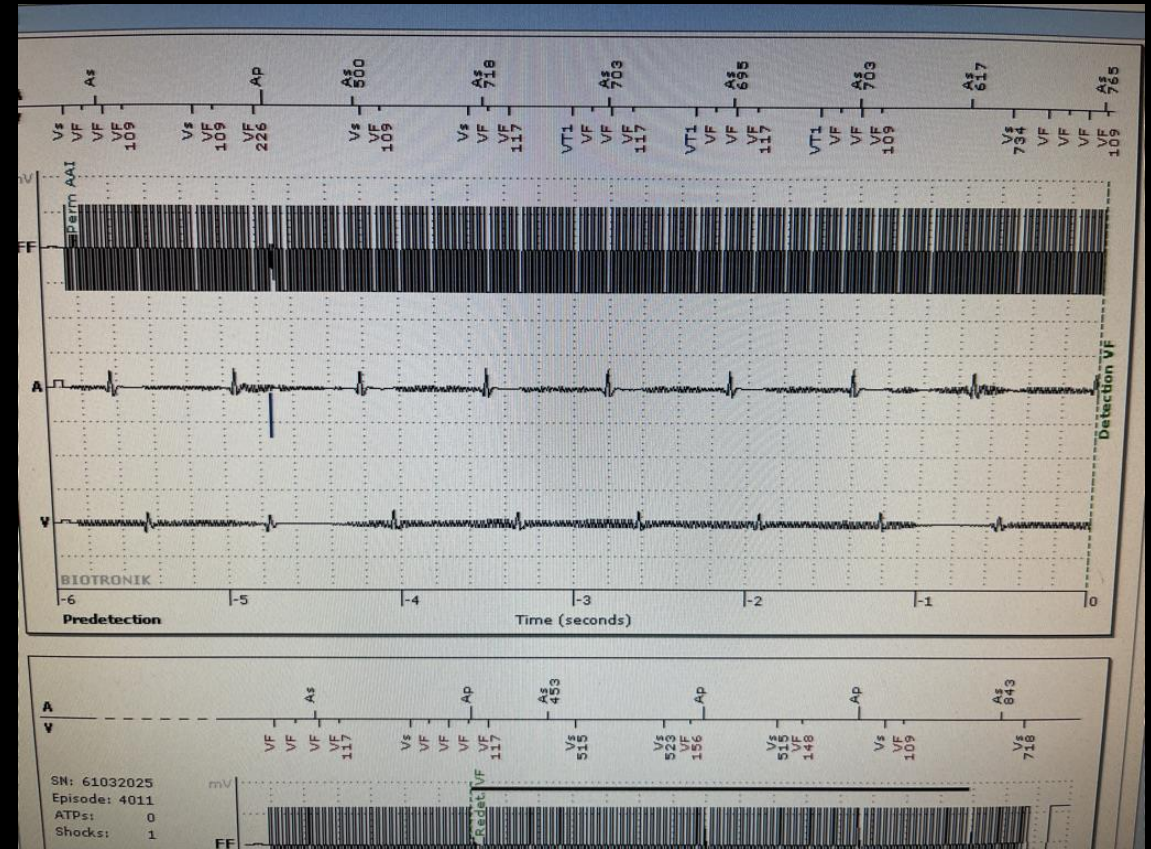
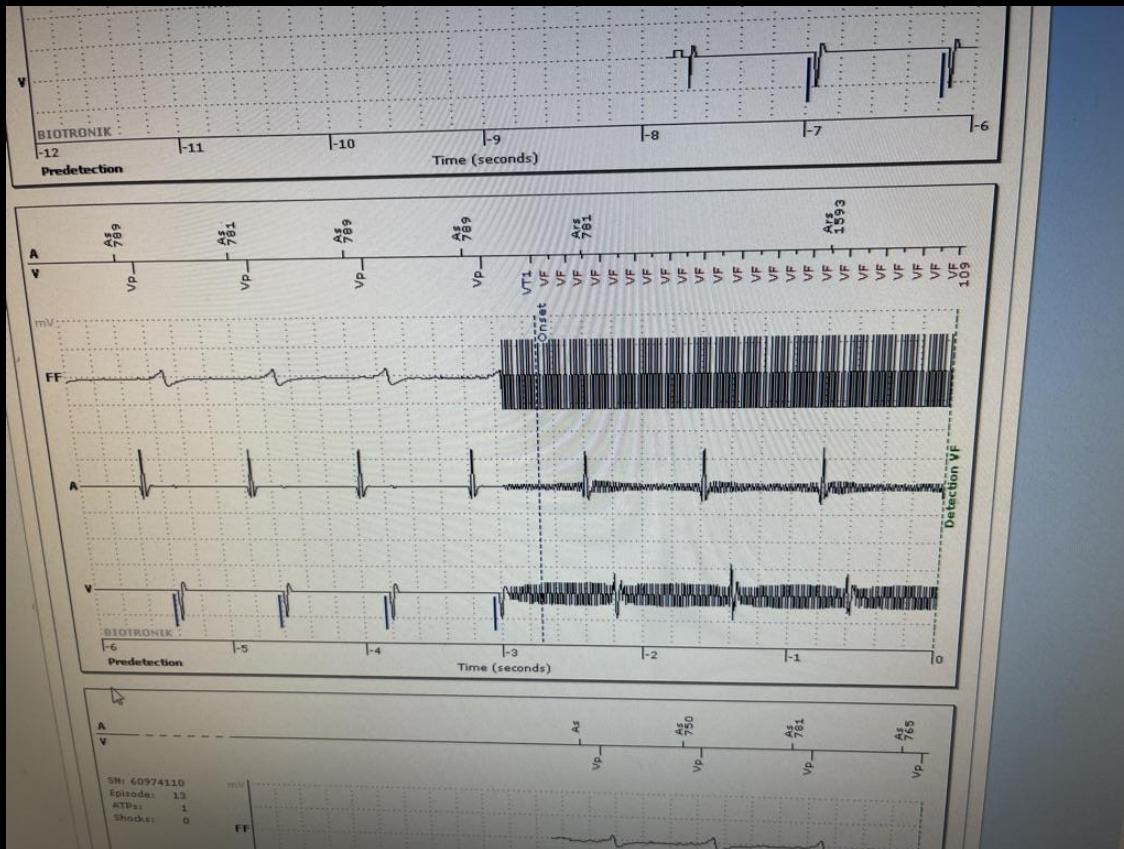
## 2. DISCRIMINATION IN DUAL-TRIPLE-CHAMBER ICD

- Pattern
- AF Detection
- Far-field R wave detection
- AV Dissociation
- Ventricular regularity

## 3. DISCRIMINATION SMART SHOCK

- Combined PR Logic and Wavelet
- Confirmation +

# AKIT A MOZDONY FÜSTJE MEGCSAPOTT

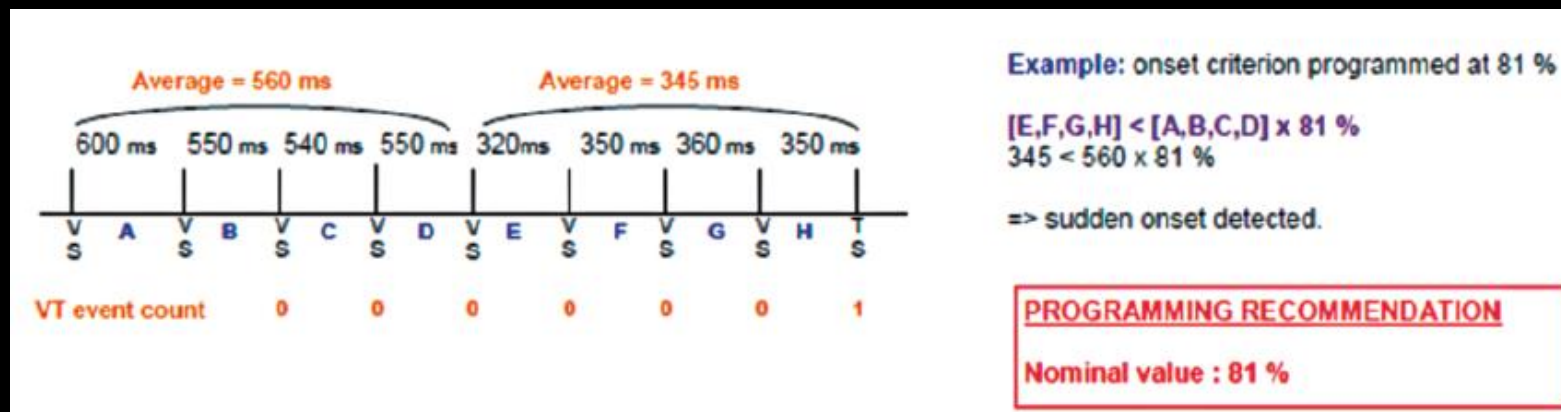




# ONSET

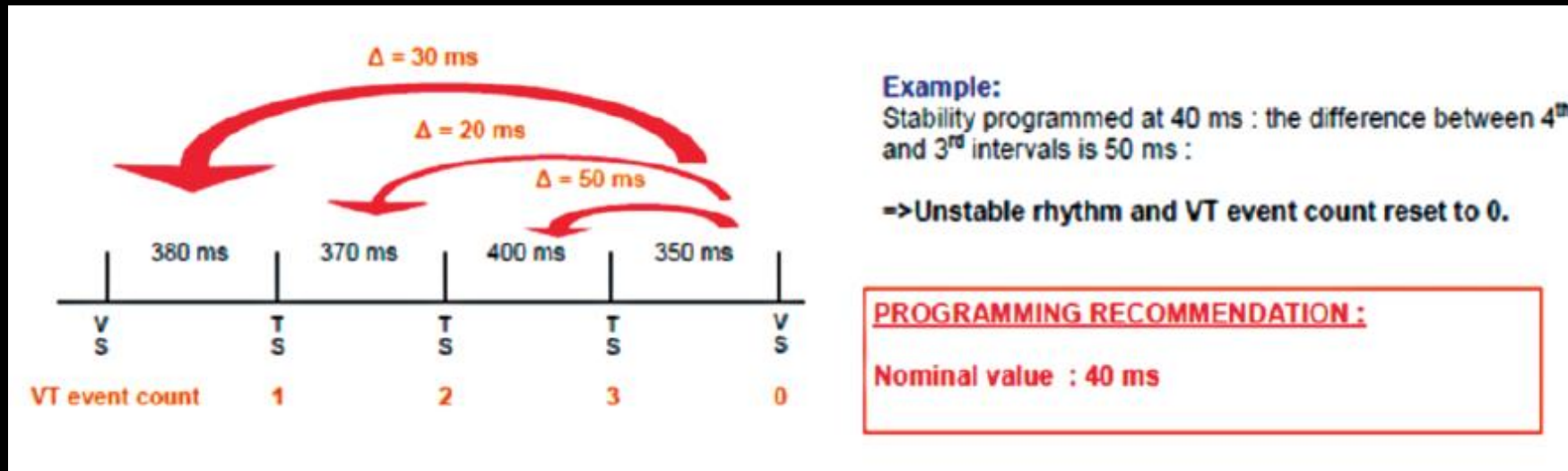
Sudden onset:

- Alapja, hogy a VT általában hirtelen kezdetű szemben pl. a sinus tachycardiával
- előző 4 ciklusidőt hasonlítja össze a következő 4-gyel – az átlagok közötti százalékos arány, ha a beállított értéket eléri (pl: 81%) akkor az onset kritériumnak megfelel



# STABILITY

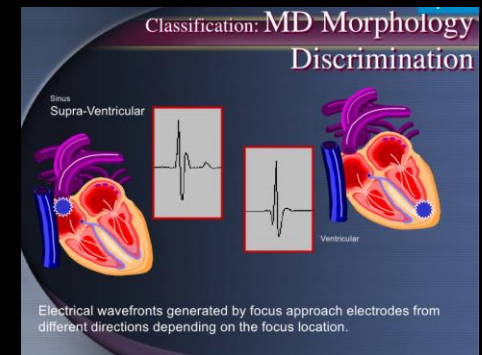
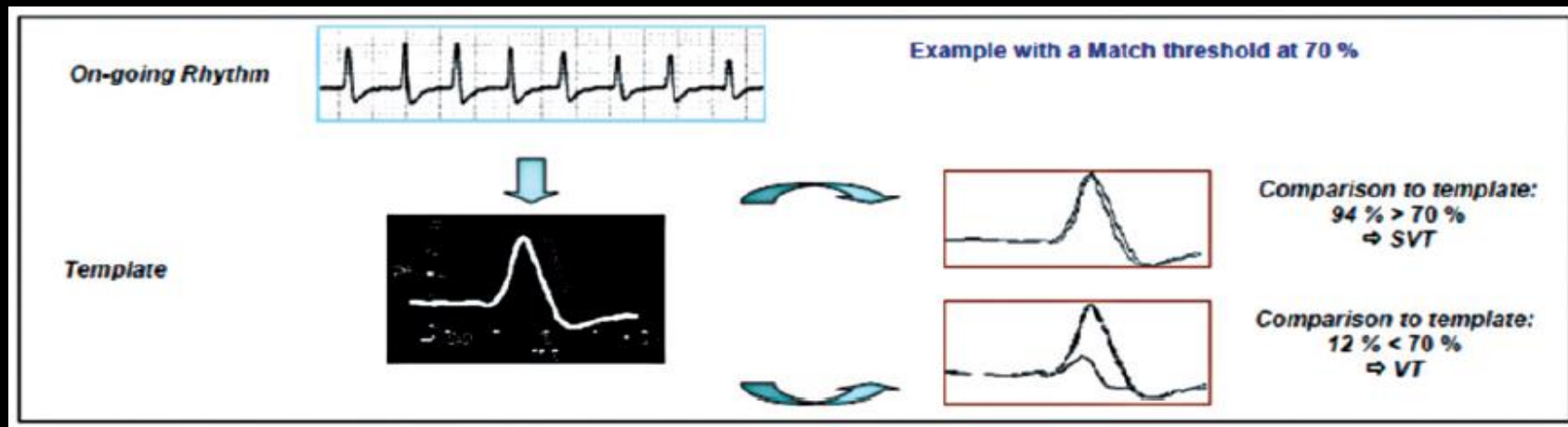
- Stability:
  - Az AF ciklusideje általában nem stabil- diskriminálja az irregularis ritmust a reguláristól a detekciós zónában
  - AF elkülönítése VT-től
  - Javasolt programozása 40 ms (nagyobb a ciklusidő eltérés 40 ms-nál)
  - Amennyiben a stability kritériumnak nem felel meg, akkor VT counter nullázódik





# WAVELET

- Standard template elementése
- Detekciókor 8 QRS komplex összehasonlítása a template-tel (referencia morfológia)
- Amennyiben 6 vagy annál több nem egyezik, akkor VT detekció történik. Ha 3 vagy annál több megegyezik, akkor VT counter resetel, a terápia nem történik meg.



# ZÓNA BEÁLLÍTÁSOK

- VF zóna - 207/min
- FVT- 188/min
- VT- 176/min
- Monitor only 155/ min

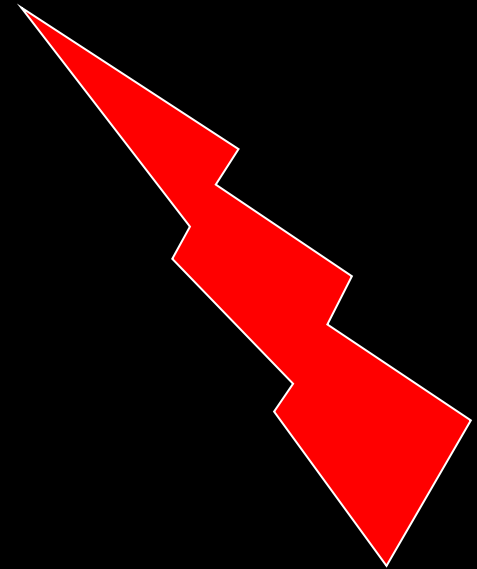
A zóna beállítások lehetővé teszik a ritmuszavar és beteg függő egyedi beállításokat

- Olyan beteg esetén ahol nincs strukturális betegség, hanem pl. ion csatorna probléma van ott elégséges VF zónát állítani magas frekvenciával (214/min)
- Ha monomorf VT-je van egy betegnek, akkor VT zónát (170-200/min) és VF zónát is állítani kell hosszú detekciós idővel
- Ha a betegnek lassabb VT-je is van (170/min) ami hemodinamikailag jelentős akkor érdemes kettős VT zónát beállítani



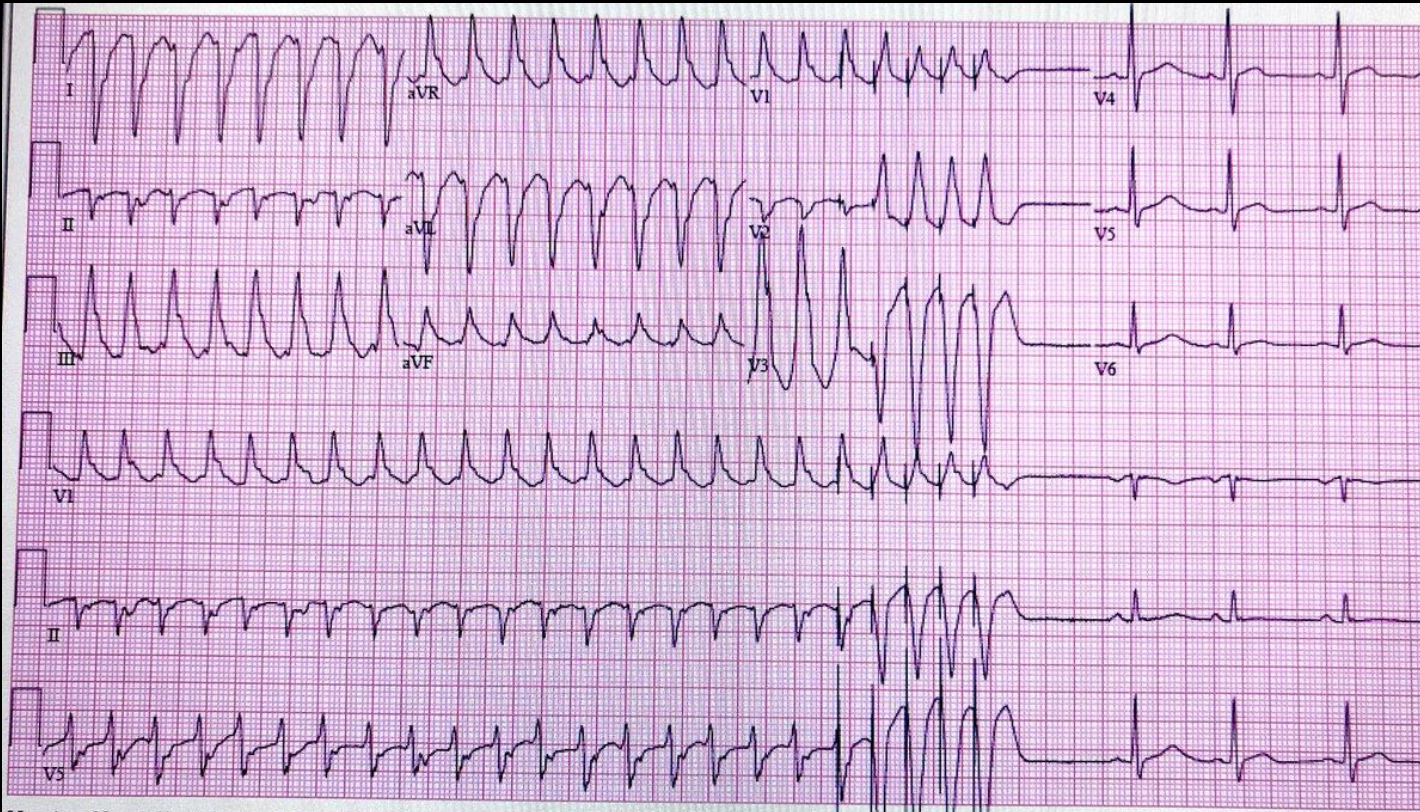
# AZ ICD TERÁPIÁS LEHETŐSÉGEI

- Anti-tachycardia pacing
- Kardioverzió
- Defibrilláció



# ATP TERÁPIA- BURST

- Azonos ciklusidejű gyors ingerlés ( a detektált ciklusidőnél rövidebbel kezdi a készülék)
- A következő sorozatban csökkenti a ciklusidőt (pl: 10 ms-mal)

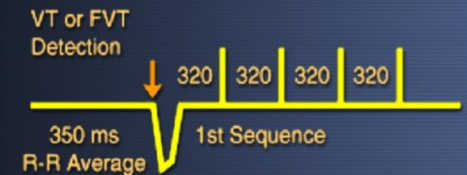


## Anti-Tachycardia Pacing

### • Types:

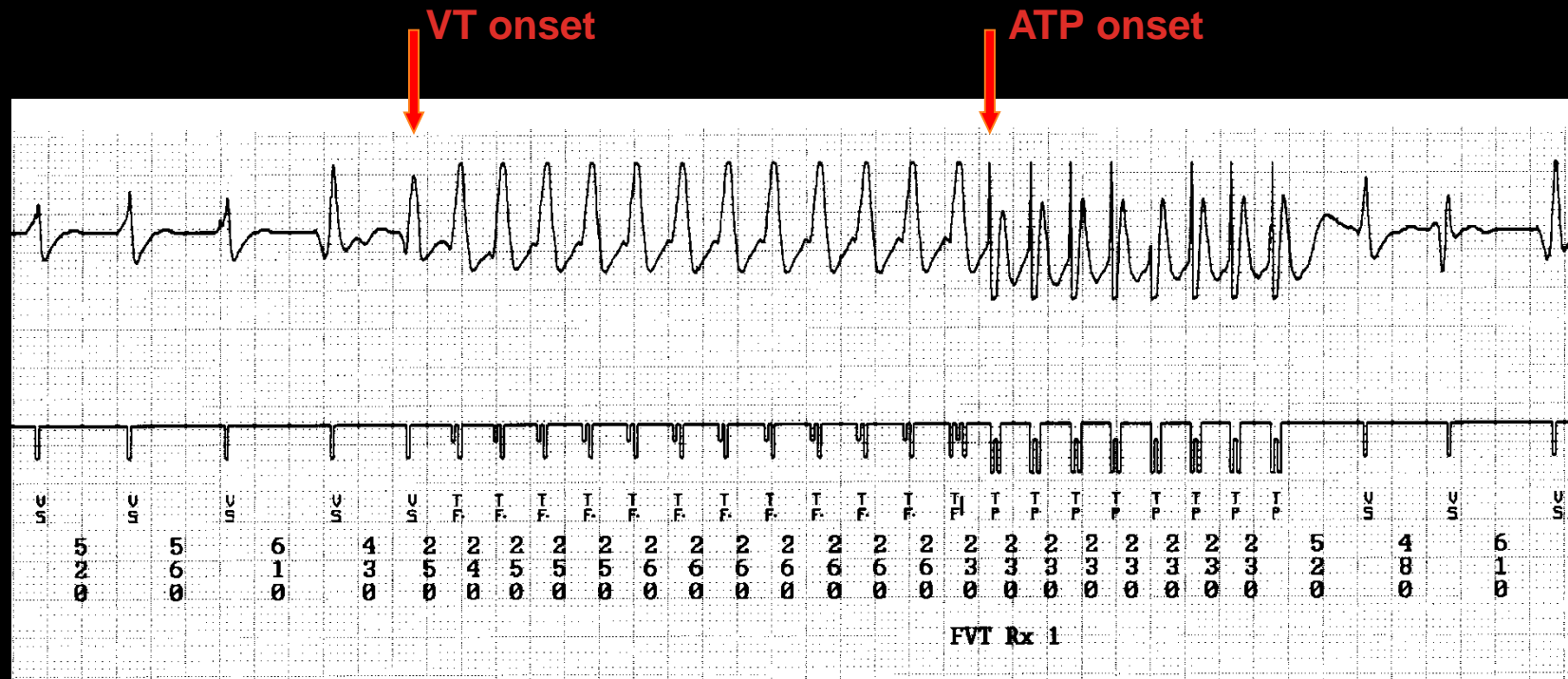
#### - Burst

- A series of pacing pulses delivered at equal intervals
- Interval decrement per sequence

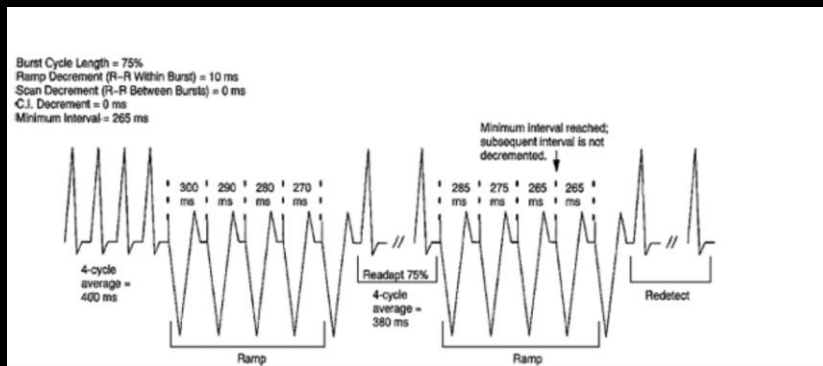




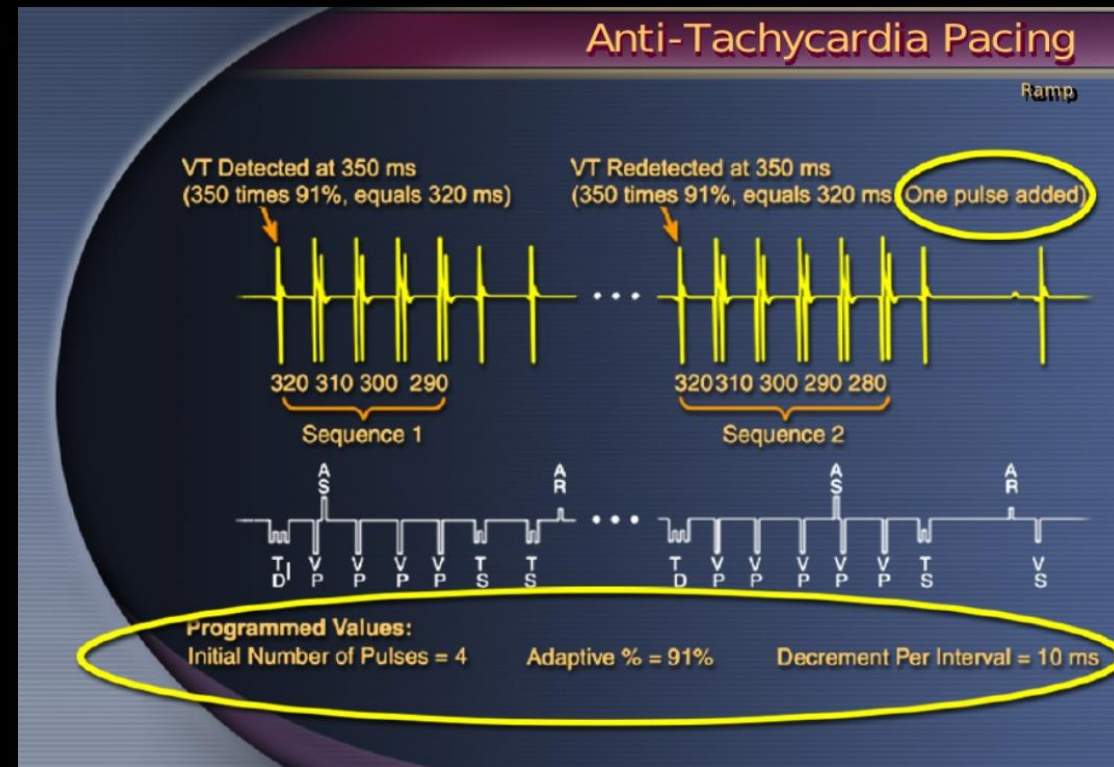
# ATP TERÁPIA- BURST



- Csökkenő ciklusidejű ingerlés egy sorozaton belül
- Amennyiben FVT áll fenn (CL 300 ms alatt), akkor a burst előnyösebb, kisebb az esélye a ritmuszavar frekvencia gyorsulásának, magasabb a sikerarány is !



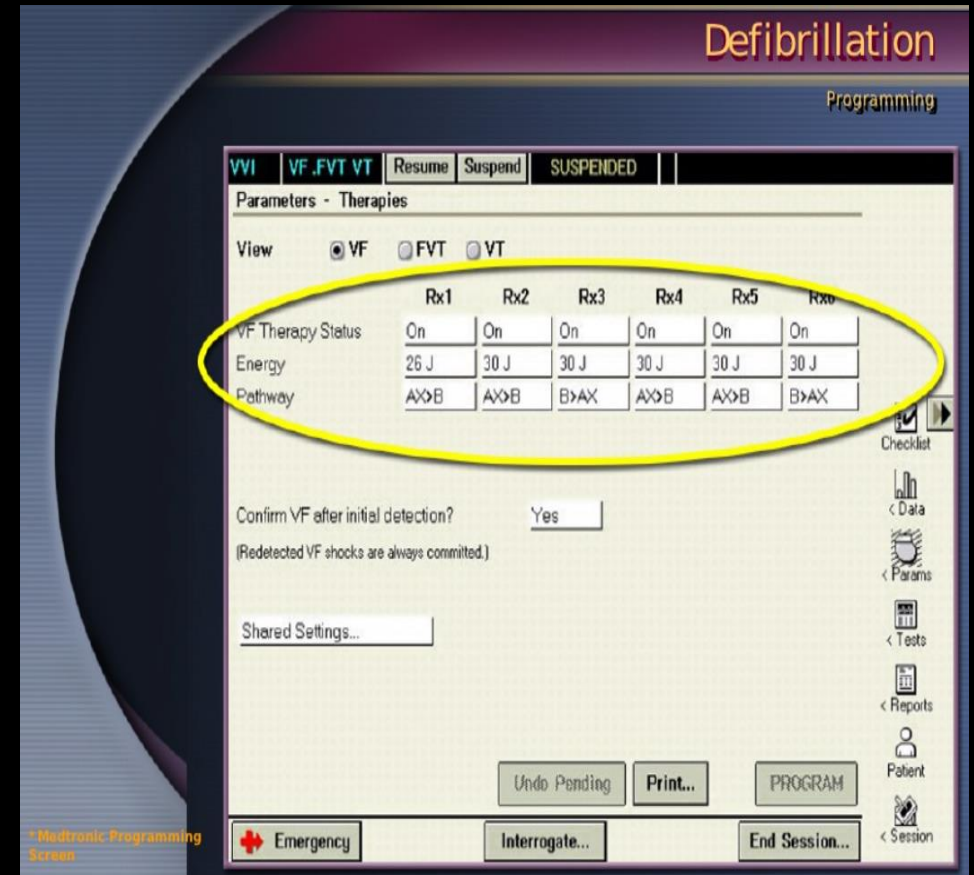
# ATP TERÁPIA- RAMP





# CARDIOVERZIÓ - DEFIBRILLÁCIÓ

- VT zónában szinkronizálni próbál az R hullámhoz
- VF zónában nem szinkronizál







# 1. ESET MEGBESZÉLÉS

1. Syncope 30 perccel a PM beültetés után. Mi a probléma?



- a. A pitvari elektród a kamrába dislokálódott
- b. kamrai drót a pitvarba diszlokálódott
- c. Elektród csere a generátor konnektorban
- d. Kamrai oversensing



**Magyarázat: Nincs aktivált** P hullám, az első spike kamrai ingerlést végez, a második spike a QRS -ben. A két spike közötti távolság konstans (megfelel a beállított AV delaynek). Időnként csak spontán P hullámok , kamrai aktivitás és spike nélkül.

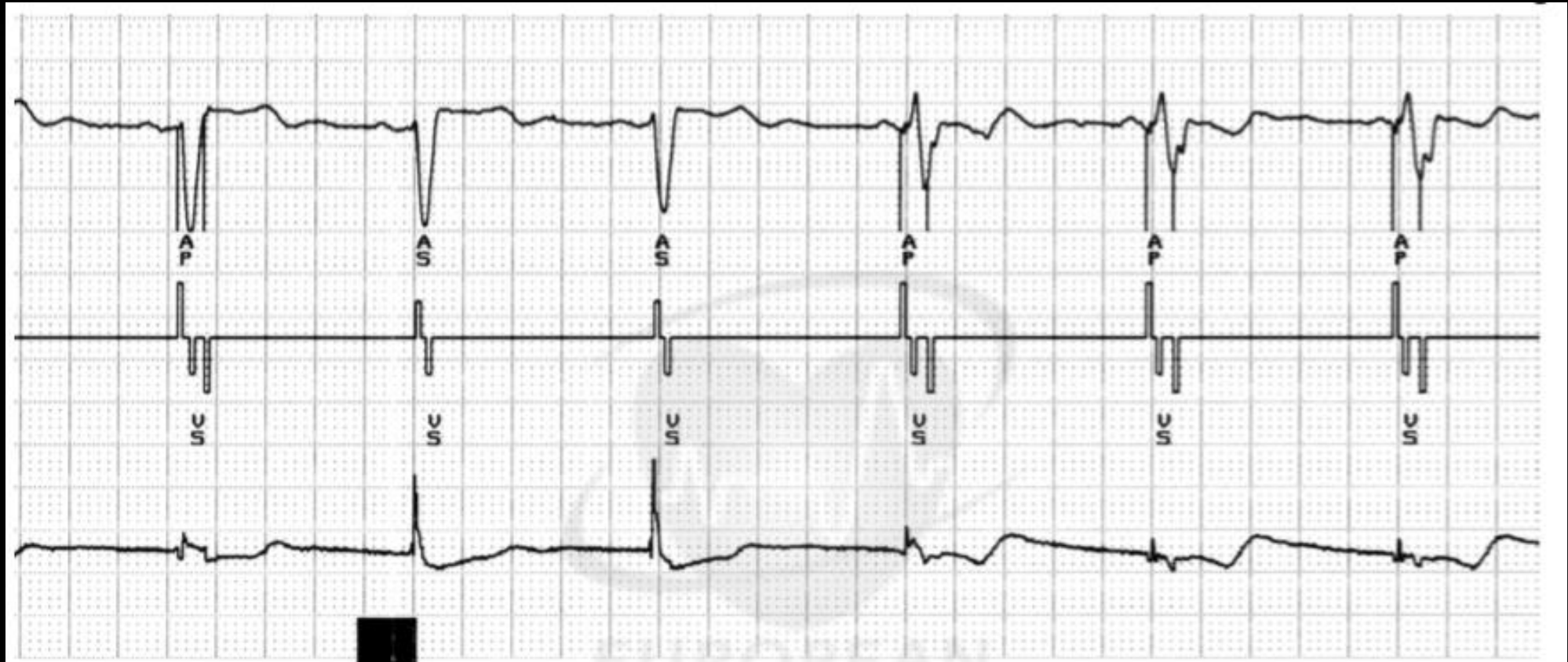
Ennek mi az oka?

- 1.- A kamrai drót senseli a pitvari aktivitást
- 2.- A senselt aktivitás magasabb frekvenciájú a beállított frekvenciánál, ezért mindkét csatorna blokkolva van, nem lesz pacemaker aktivitás- collapsus!!



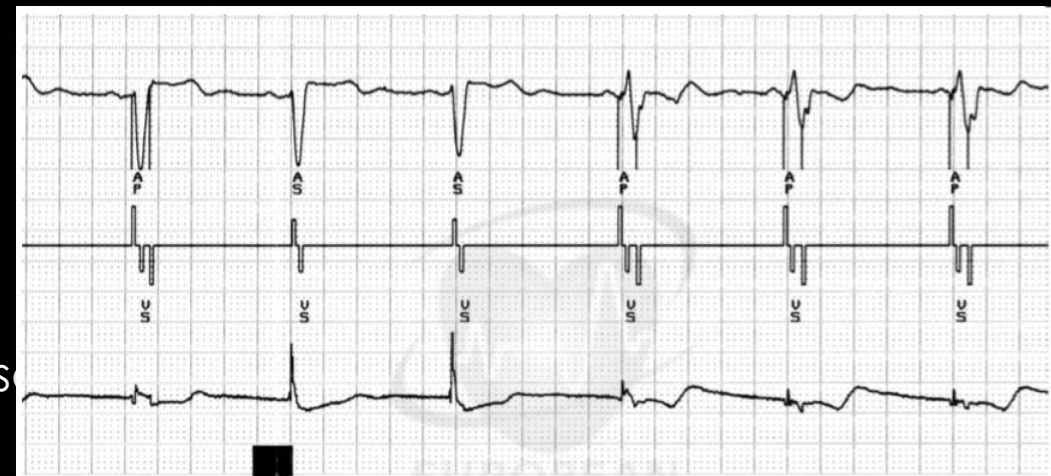
## 2. ESET MEGBESZÉLÉS

### 2. PM kontroll 1 nappal a PM beültetés után



- a. AV switch
- b. atrialis lead diszlokálódott a kamrába
- c. Ventricular safety pacing
- d. Nincs probléma

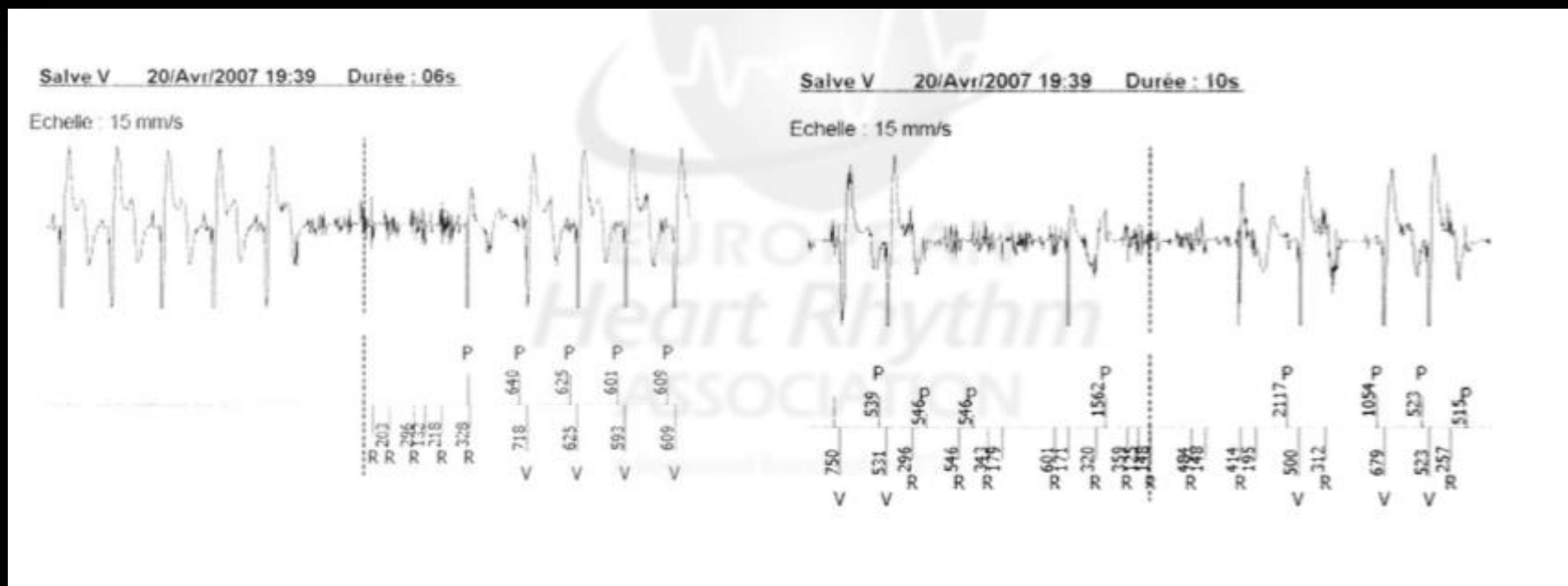
1. Az atrialis és kamrai spike között nagyon rövid távolság
2. Pitvari spike után nincs P hullám
3. Az A sense a QRS-re esik



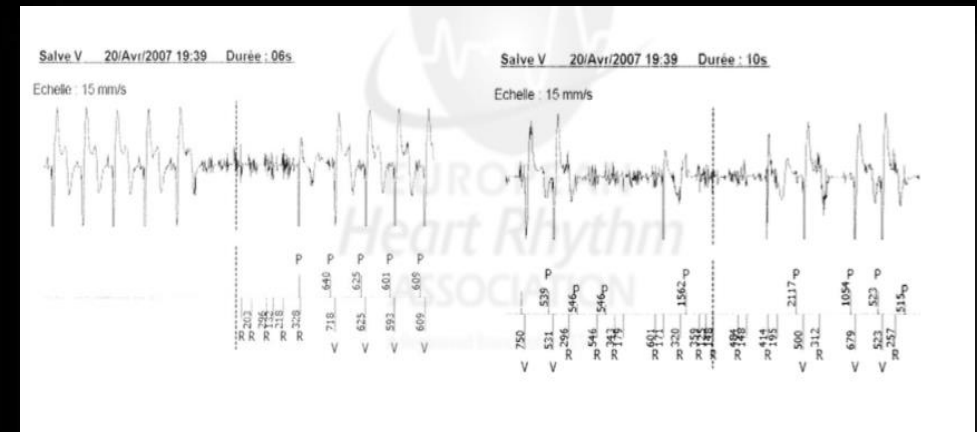


### 3. ESET MEGBESZÉLÉS

- **83 éves beteg, SR, III.f AVB, PM dependens. Vásárlás után a csomag cipelés közben eszméletvesztés:**

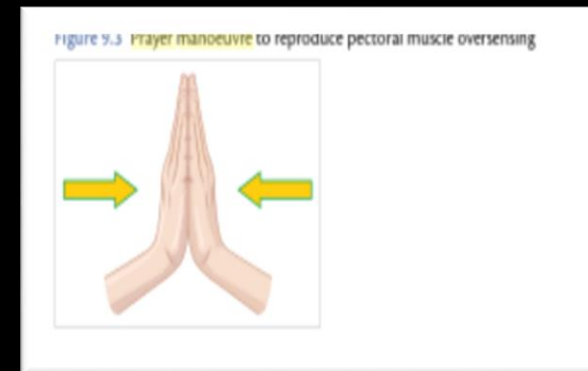


- a. Myopotenciál oversensing
- b. Elektród törés
- c. Pitvarfibrilláció
- d. Kamrai elektród diszlokáció



-A regisztrátum elején és végén normál DDD ritmus, ciklusidő 600 ms körül. Közben PM tevékenység nincs, oversensing látható.

"Prayer manoeuvre"





**KÖSZÖNÖM A  
FIGYELMET!**