



Elektroimpulzná liečba a použitie magnetu v ZZS

Arytmologické oddelenie Kliniky kardiológie, VÚSCH a.s., Košice

Farkaš Jan



Deklarace konfliktu zájmů

	Nemám konflikt zájmů	Mám konflikt zájmů	Specifikace konfliktu (vyjmenujte subjekty, firmy či instituce, se kterými Vaše spolupráce může vést ke konfliktu zájmů)
Zaměstnanecký poměr	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vlastník / akcionář	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Konzultant	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Přednášková činnost	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Člen poradních sborů (advisory boards)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Podpora výzkumu / granty	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Jiné honoráře (např. za klinické studie či registry)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Základné rozdelenie

- **Kardiostimulátory - TKS**
- **Implantovateľné defibrilátory – ICD**
- **Prístroje na srdcovú resynchronizáciu – CRT-P/D**

Kardiostimulátory - rozdelenie

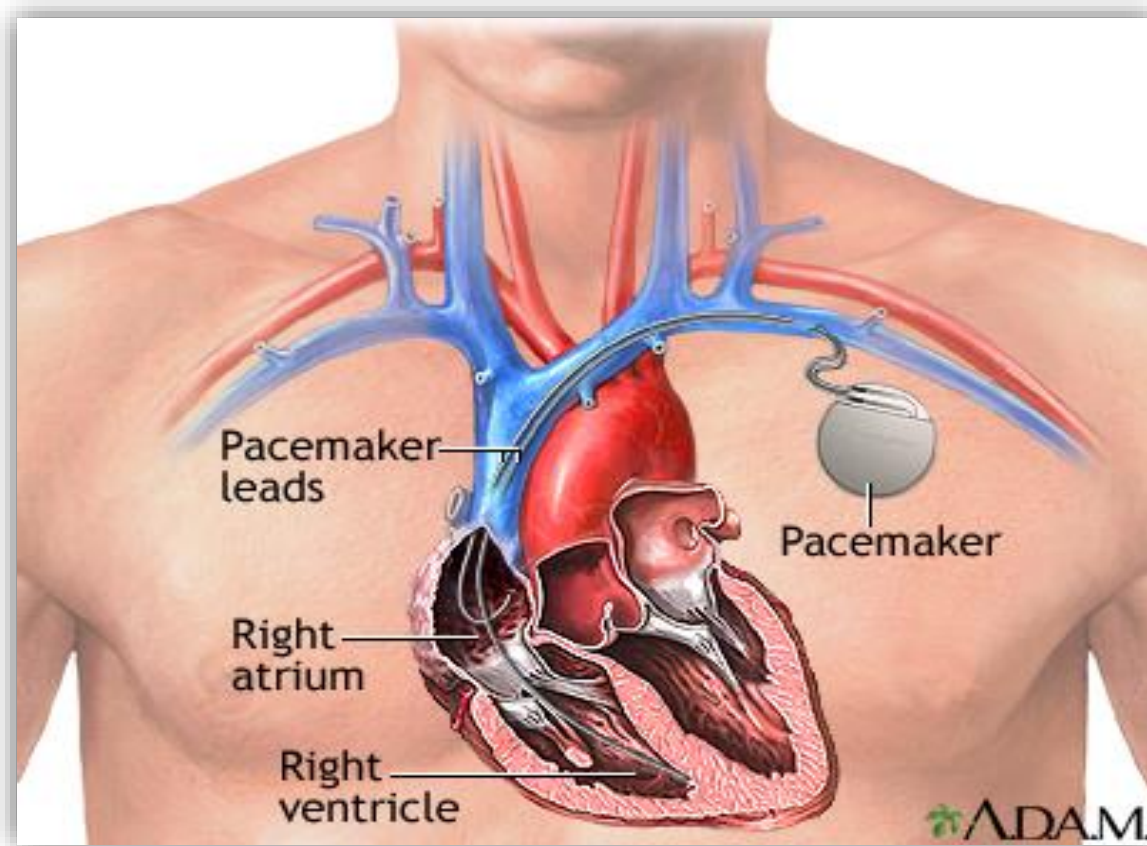
- **Jednodutinové:**

- AAIR, dysfunkcia SA uzla
- VVIR , permanentná AFib + AVB

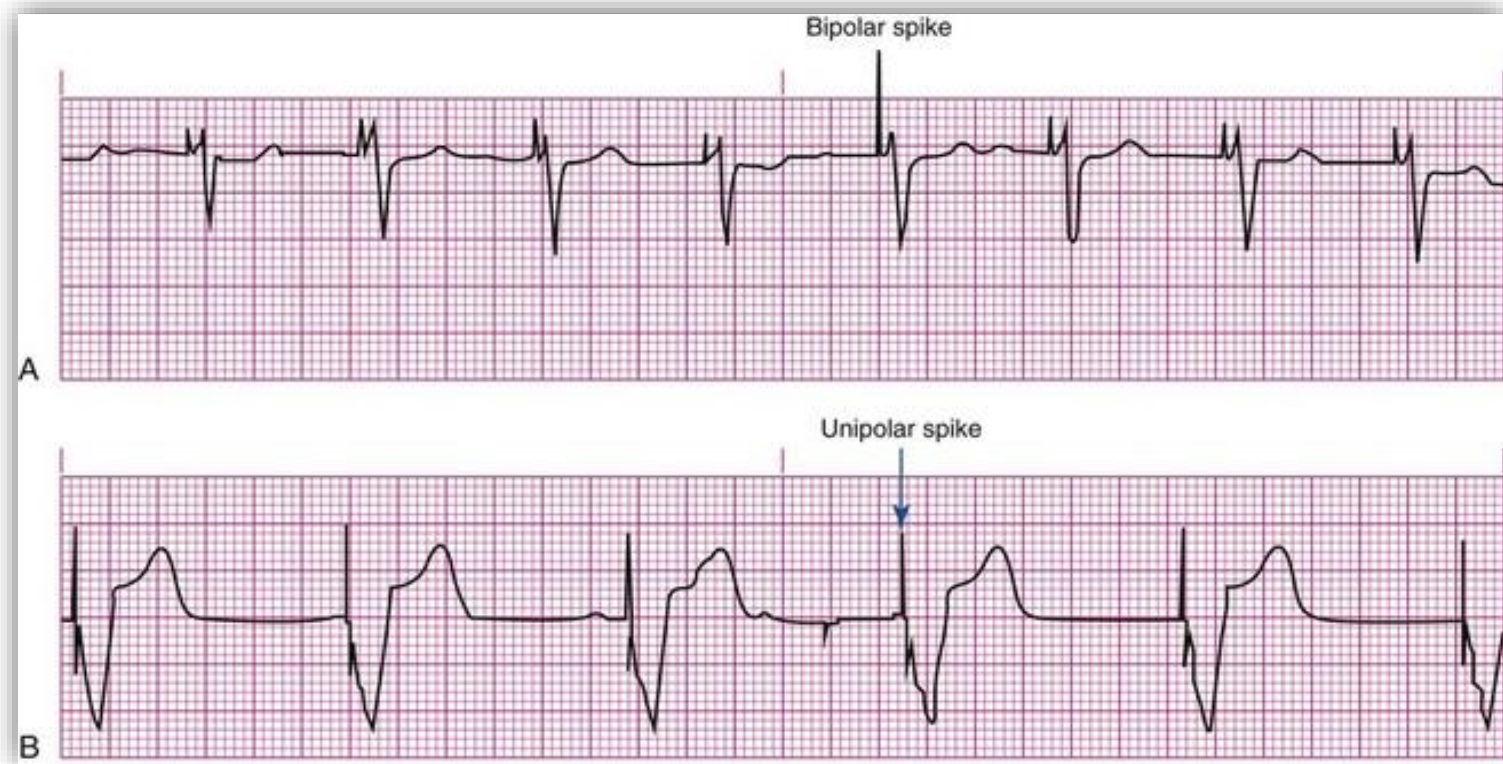
- **Dvoj dutinové:**

- DDDR, dysfunkcia SA uzla
- DDD, AVB

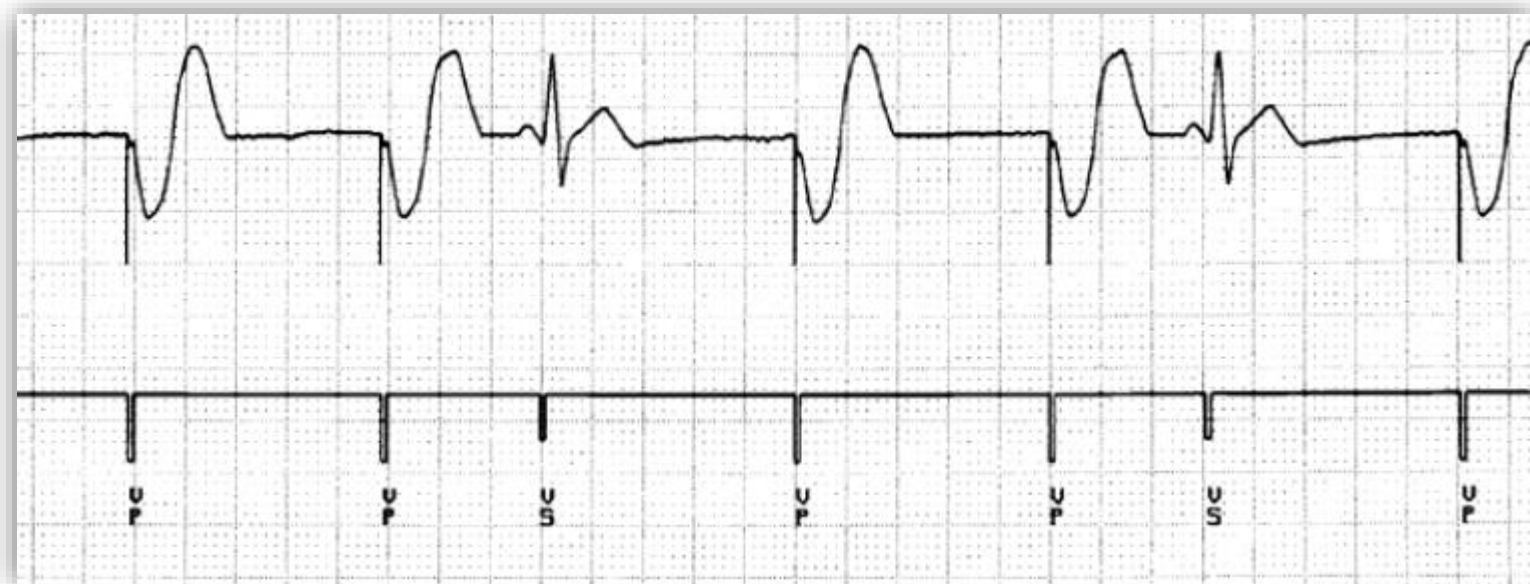
Kardiostimulátor



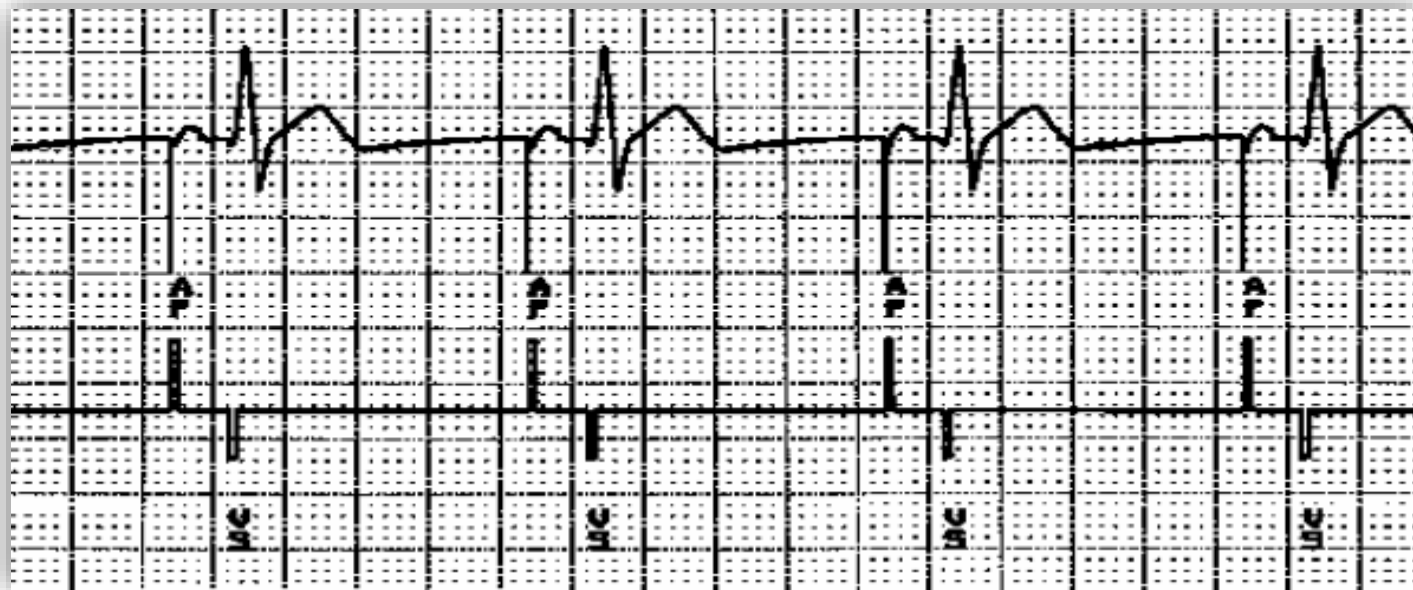
Unipolárna a bipolárna stimulácia



Jednodutinová kardiostimulácia - VVIR

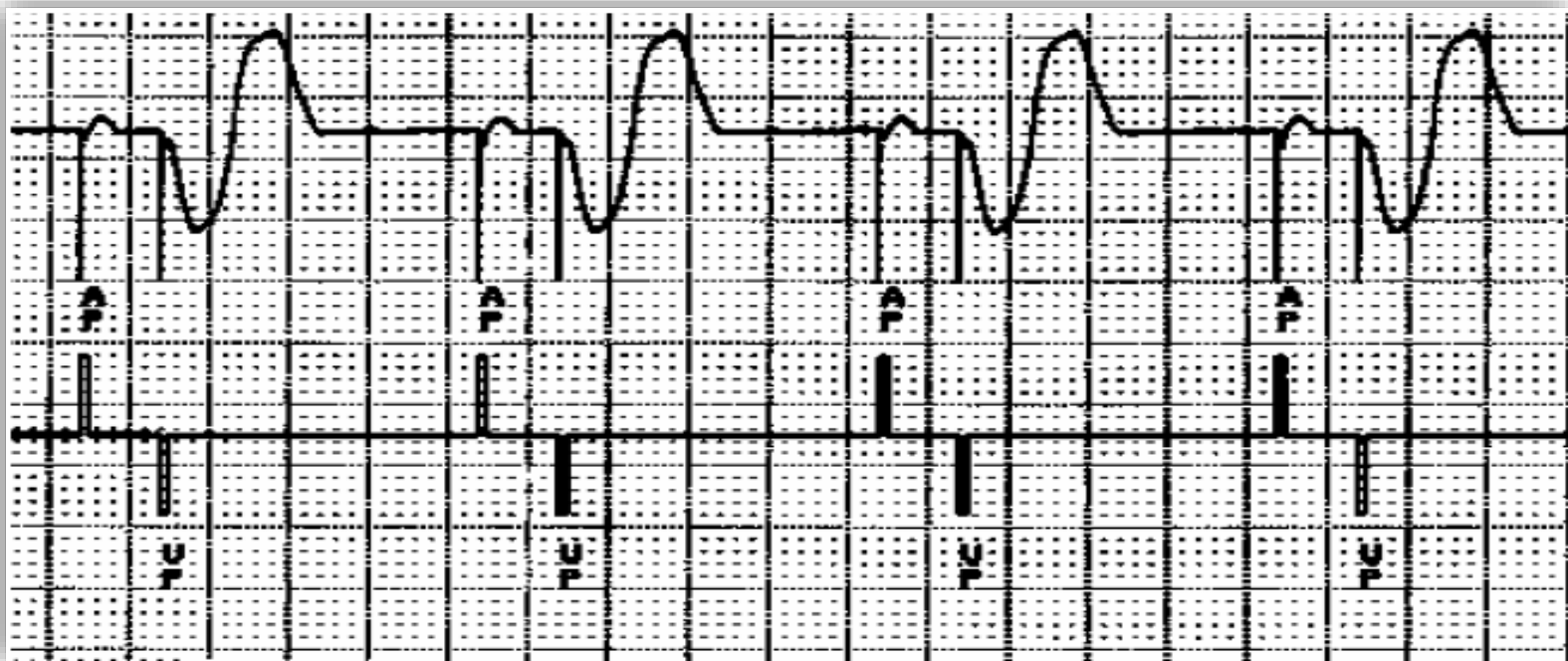


Dvojduťinová kardiostimulácia



- Pacient s dysfunkciou SA uzla

Dvojdutinová kardiostimulácia

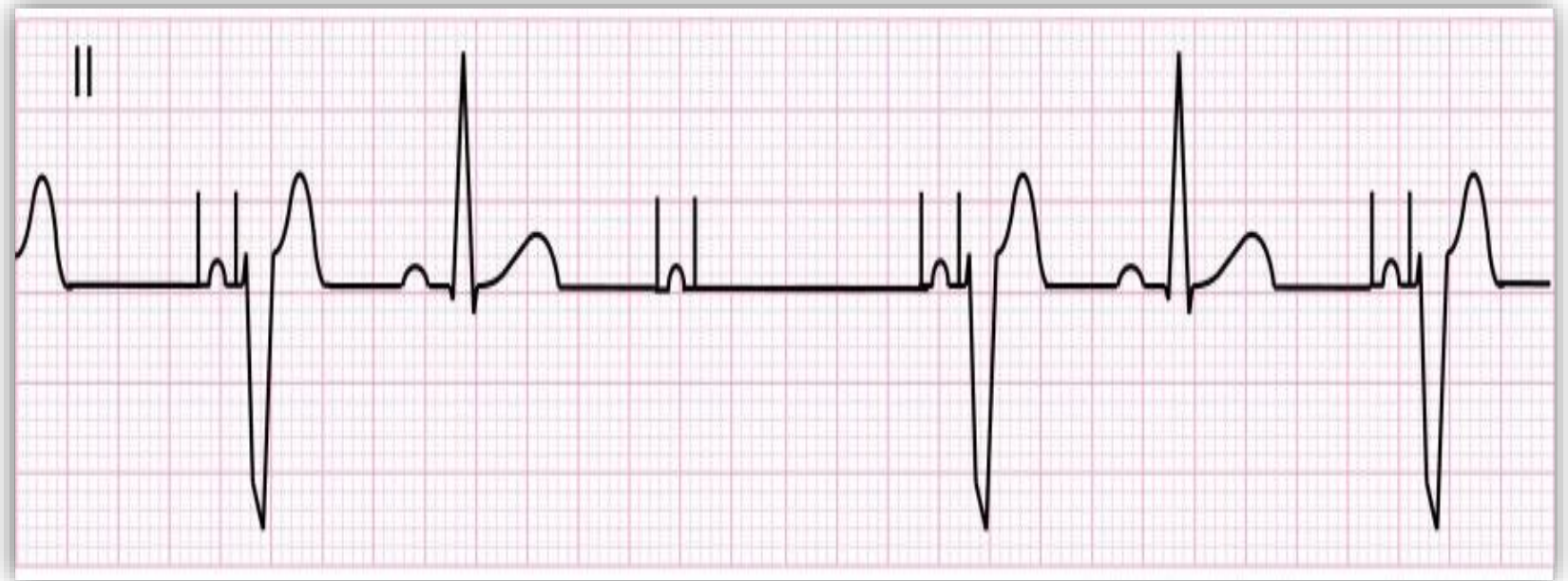


- Pacient s dysfunkciou SA uzla a AVB

Kardiostimulácia - strata stimulácie

- **Nízky výdaj:**
 - vyčerpanie batérie
 - zvýšenie stimulačného prahu
 - neadekvátne programovanie
- **Dislokácia jednej alebo oboch elektród**
- **Porucha snímania:**
 - elektromagnetická interferencia
 - rušenie elektromyopotenciálmi
 - oversensing T vlny
 - crosstalk

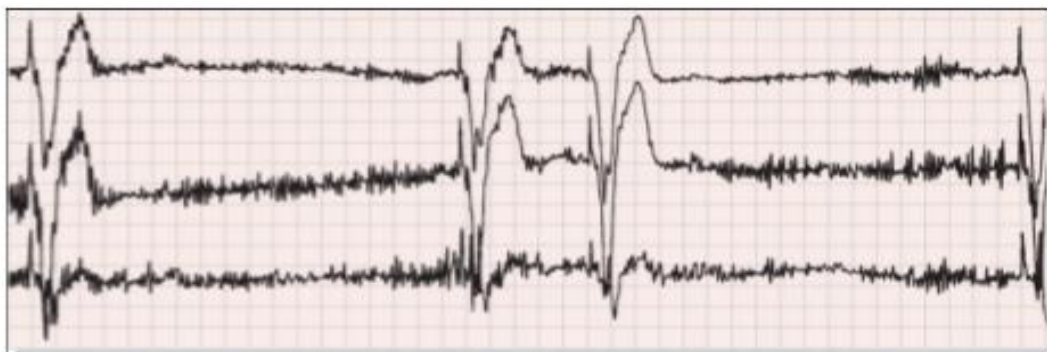
Kardiostimulácia - EKG



Kardiostimulácia - EKG

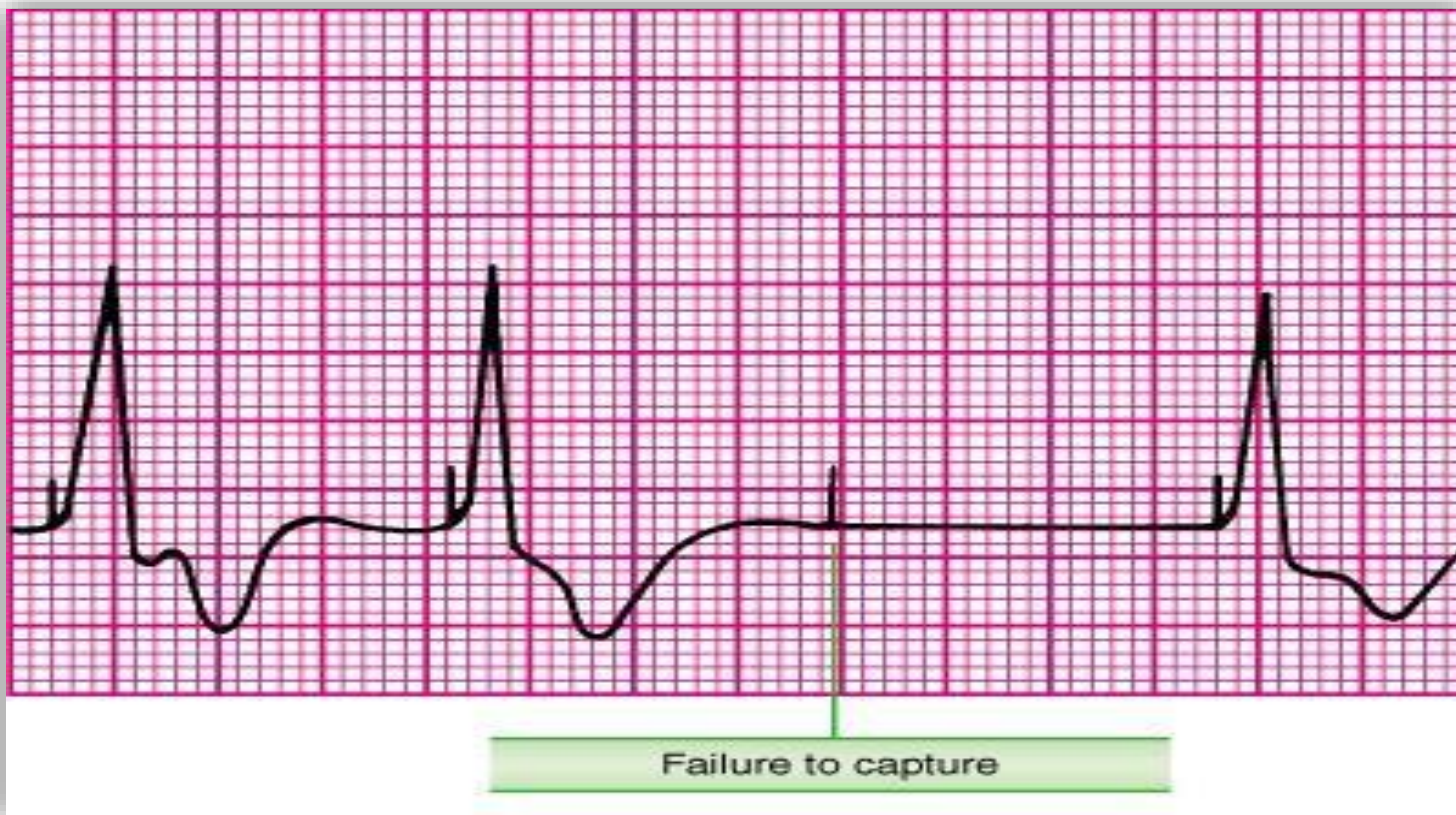
Pacemaker malfunction

- Failure to output:

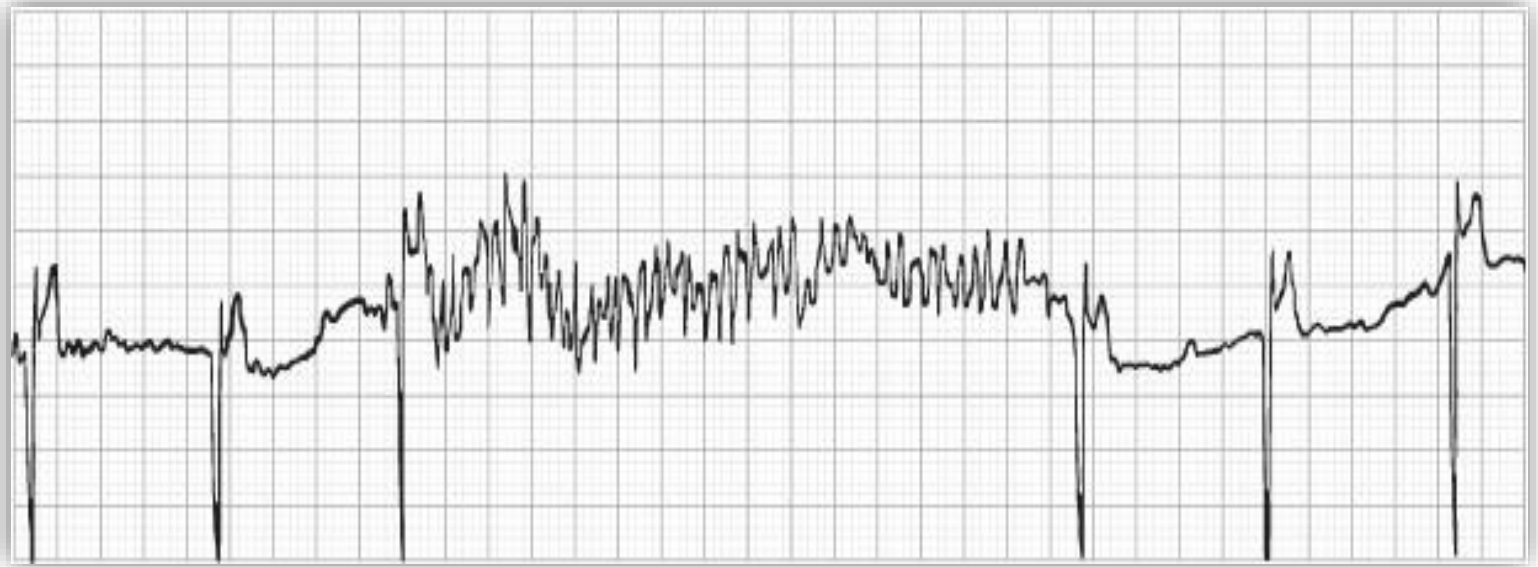


VVIR pacemaker This patient had a pacemaker programmed to a unipolar sensing configuration. The sensing of myopotentials led to symptomatic pauses, and reprogramming the pacemaker to a bipolar sensing configuration prevented subsequent myopotential over sensing.

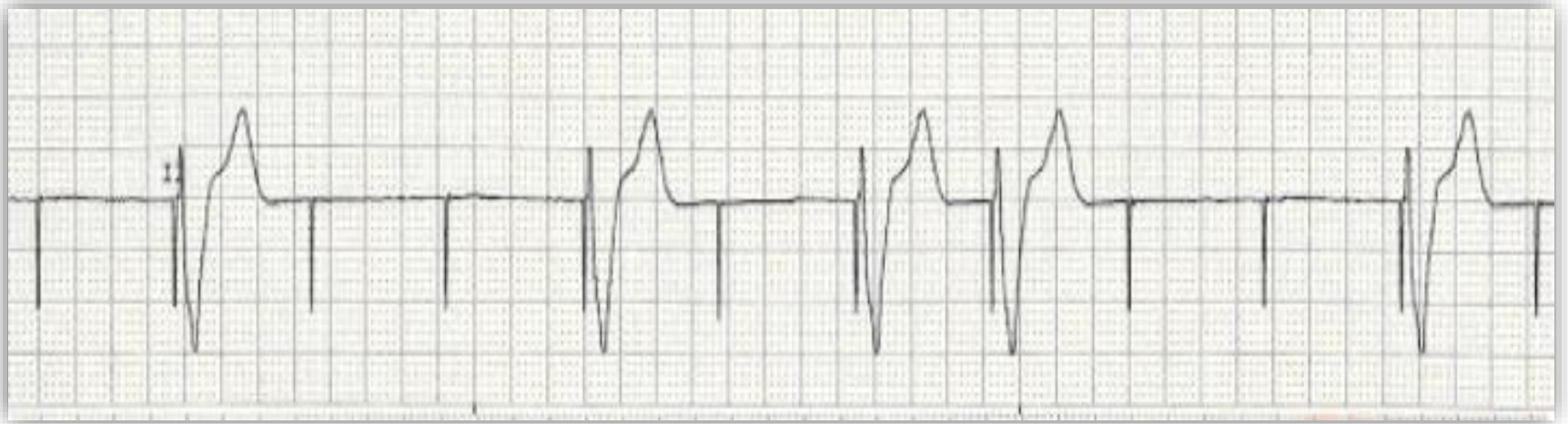
Kardiostimulácia - EKG



Kardiostimulácia - EKG



Kardiostimulácia - EKG



Kardiostimulácia - EKG

Failure to Output



The pacemaker does not generate a pacemaker spike when it is needed

Kardiostimulácia - aplikácia magnetu

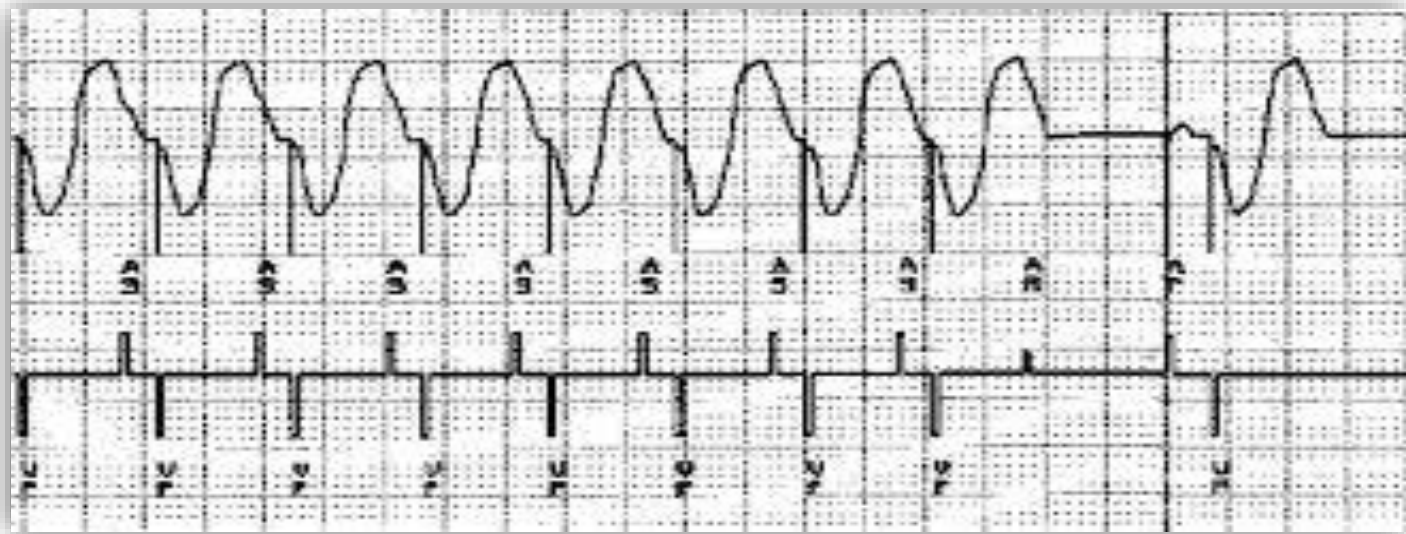
- Vypnutie snímania.
- Zmena režimu z DDDR na DOO, resp. z VVIR na VOO.
- Asynchrónna stimulácia.
- Frekvencia stimulácie podľa stavu batérie a v závislosti od výrobcu.

Kardiostimulácia - aplikácia magnetu

- **Kardiostimulátorom sprostredkovaná tachykardia - PMT**
 - vždy je stimulovaná komora, široké QRS, tvaru BLTR
- **Intermitentná strata stimulácie spôsobená poruchou snímania**
 - oversensing
 - elektromagnetická interferencia
 - elektromyopotenciály
- **Skontrolovanie životnosti batérie**

Kardiostimulácia - aplikácia magnetu

- Ukončenie PMT



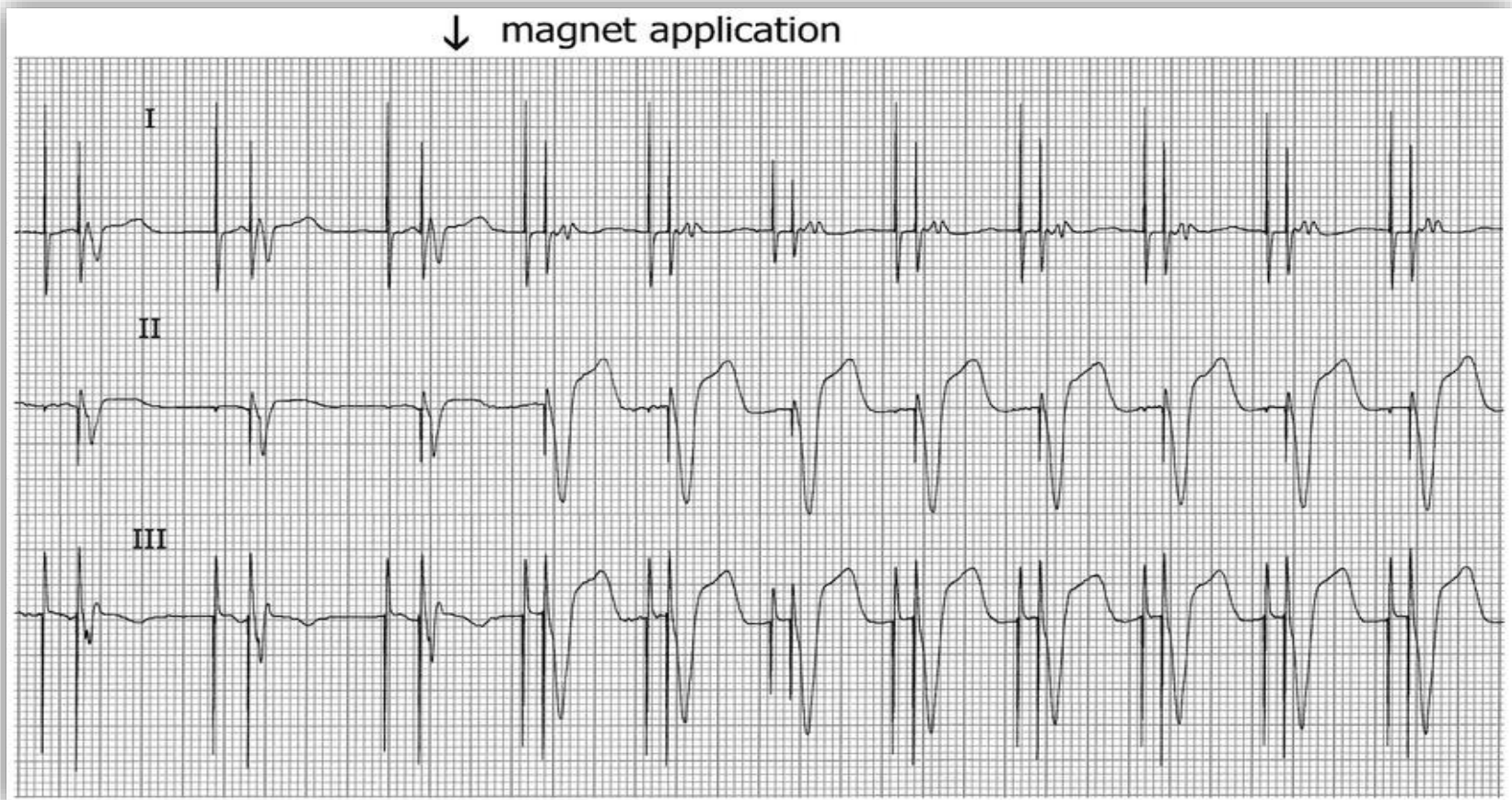
Kardiostimulácia - aplikácia magnetu

- Odstránenie vplyvu vonkajšieho rušenia na TKS



Courtesy of Michael Rosengarten, BEng, MD, McGill University

Kardiostimulácia - aplikácia magnetu



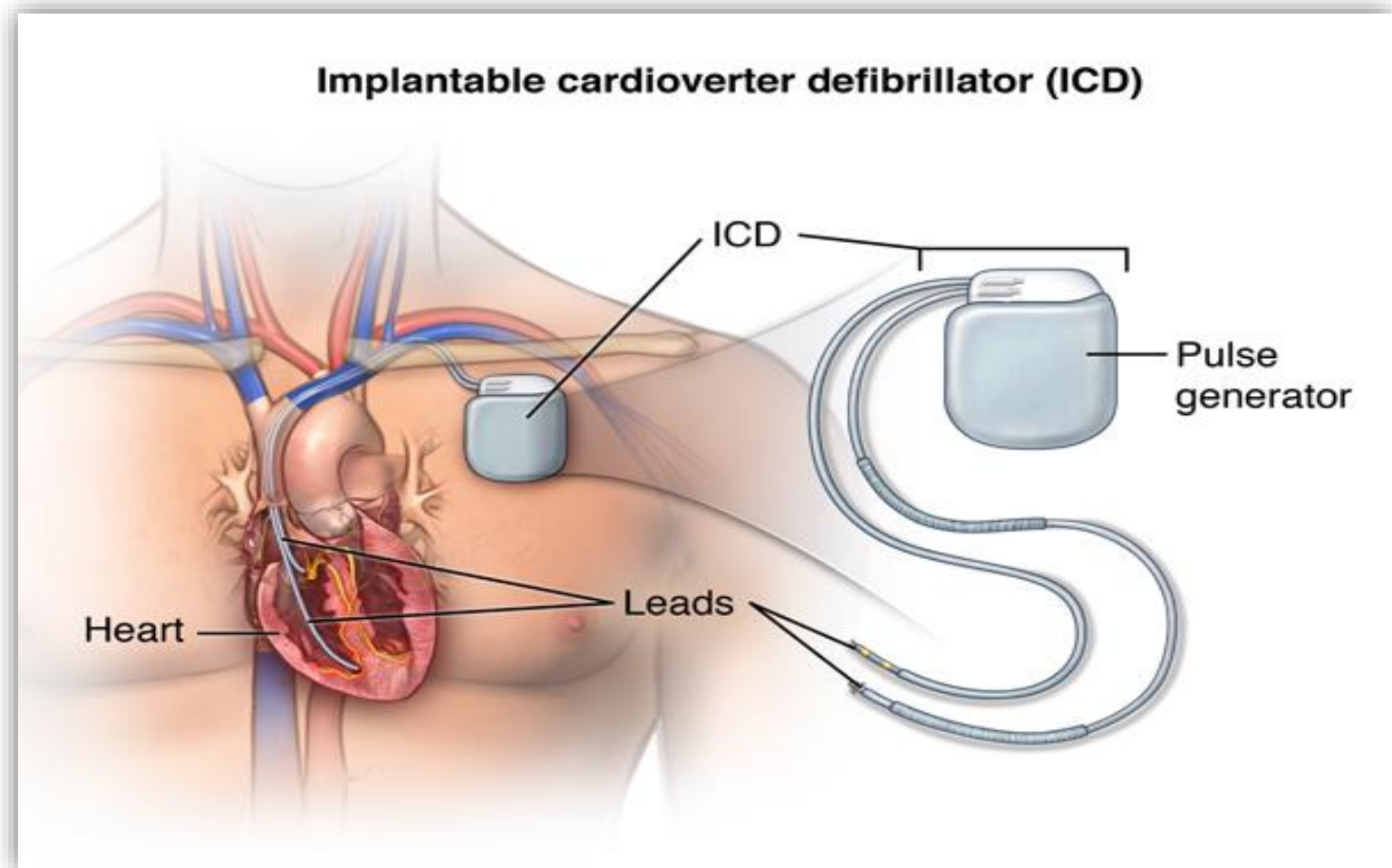
Kardiostimulácia

- Prítomnosť **TKS** nechráni pacienta pred vznikom VT/VF a ani ju neukončí!!! Je potrebná **externá defibrilácia**.
- **Identifikačná karta** implantovaného zariadenia.
- Aplikácia magnetu len dočasné riešenie na vybrané poruchy.
- Prísny **monitoring srdcového rytmu** u pacientov s implantovaným prístrojom na srdcovú stimuláciu a defibriláciu / TKS, ICD, CRT/.
- **Znalosť EKG**, nenáročné zhotovenie a veľa informácií.
- **CAVE: palpačná kontrola srdcového tepu** pri použití externej stimulácie.

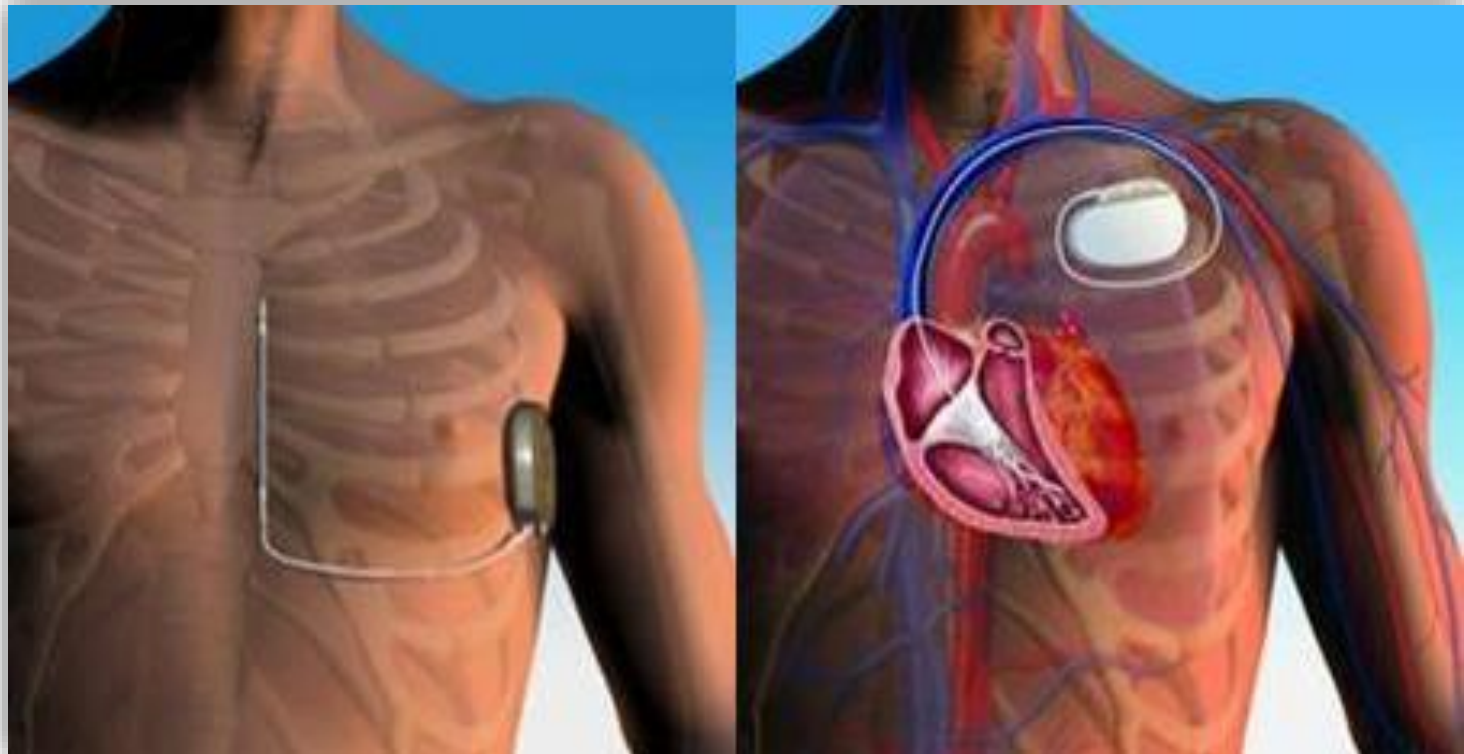
Implantovateľné defibrilátory (ICD)

- Primárna a sekundárna prevencia NSS.
- Antitachykardická liečba /stimulácia, defibrilácia/.
- Spĺňajú všetky funkcie kardiostimulátorov.
- Jednodutinové a dvojduťinové (1D-ICD, 2D-ICD).
- Veľkosťou sa líšia od KS z dôvodu vysokokapacitných kondenzátorov.
- Môžu dodať energiu až 40J.
- Implantačný postup totožný ako pri TKS, defibrilačná RV elektróda a ICD prístroj.
- Výnimka je subkutánne ICD.

Implantovateľné defibrilátory (ICD)

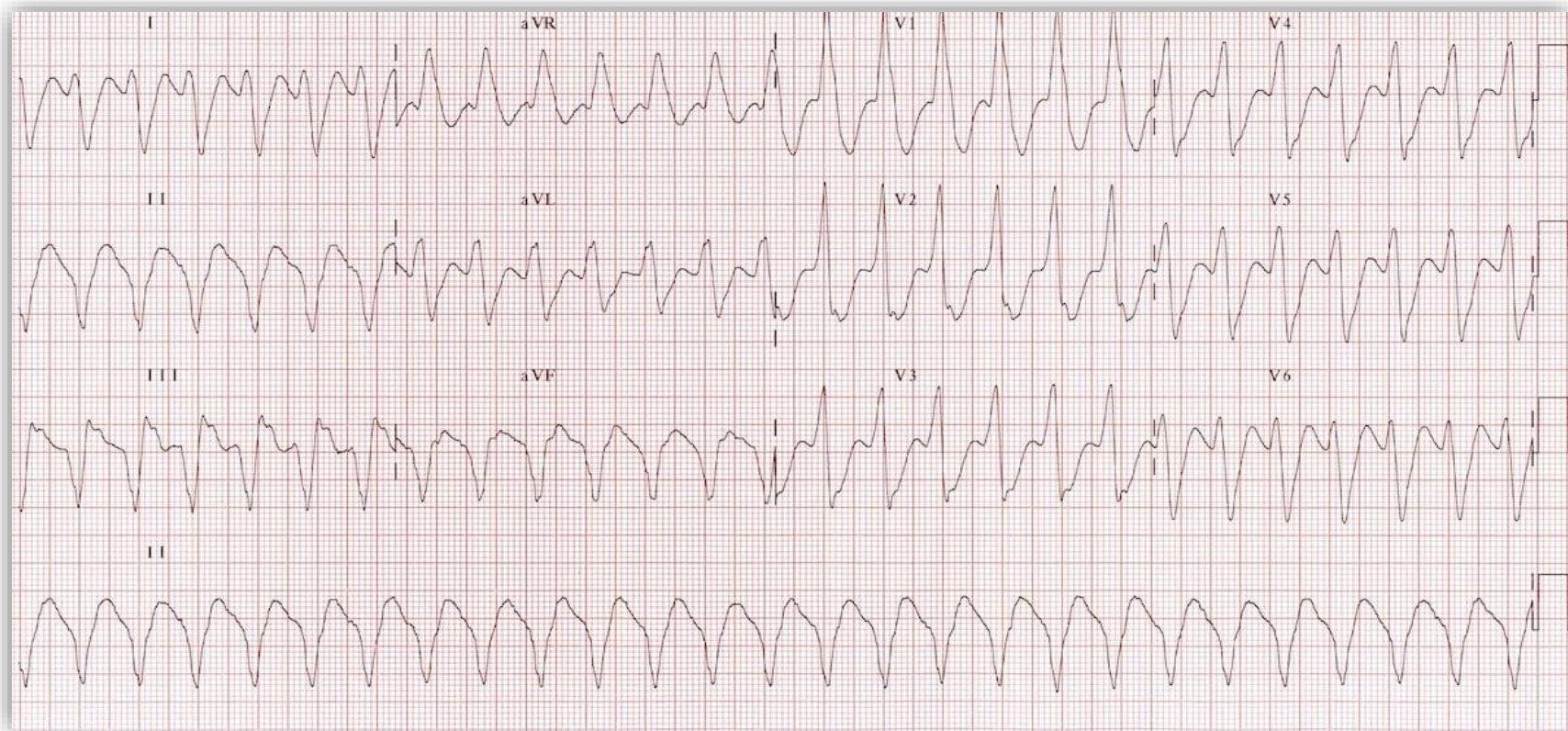


Implantovatelné defibrilátory (ICD)



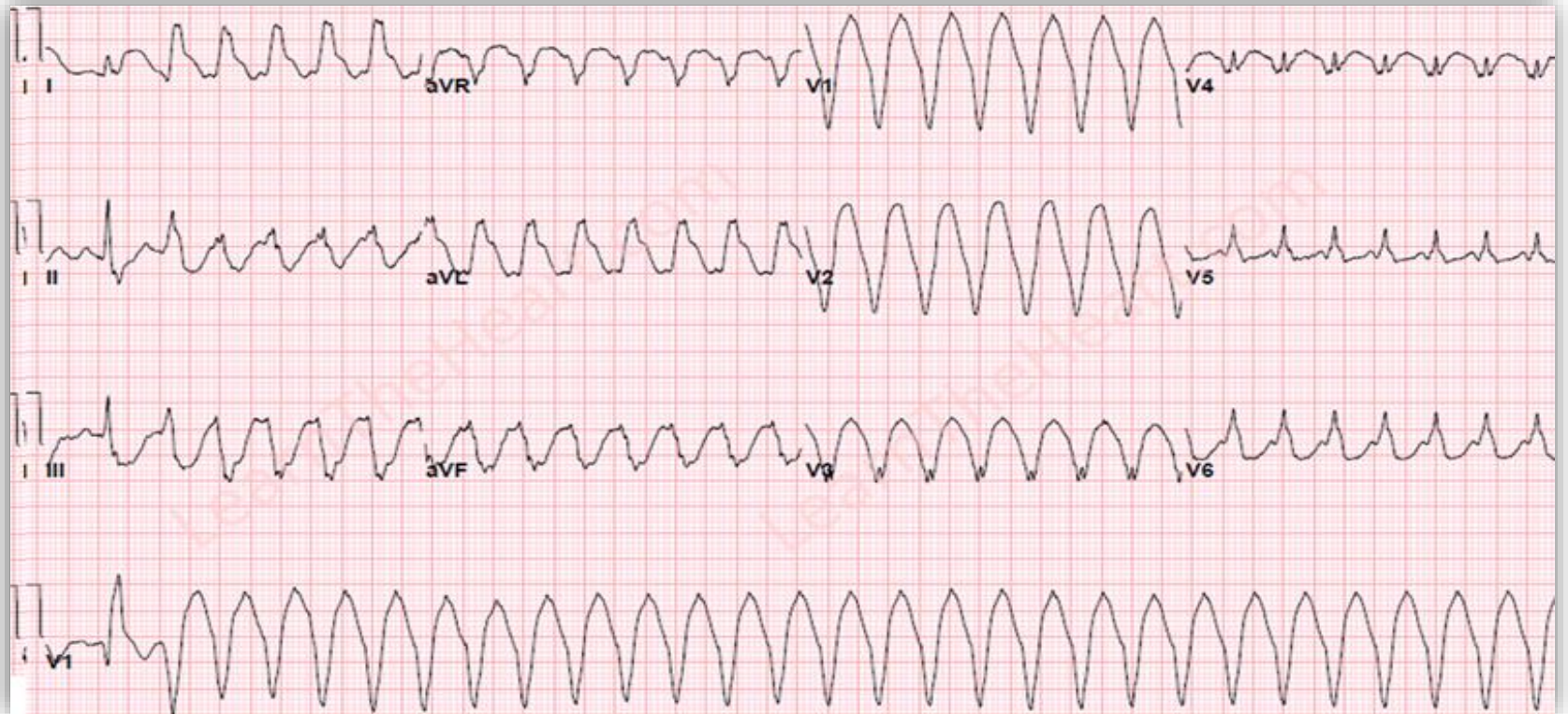
Implantovateľné defibrilátory a prevencia NSS

- VT morfológie BPTR



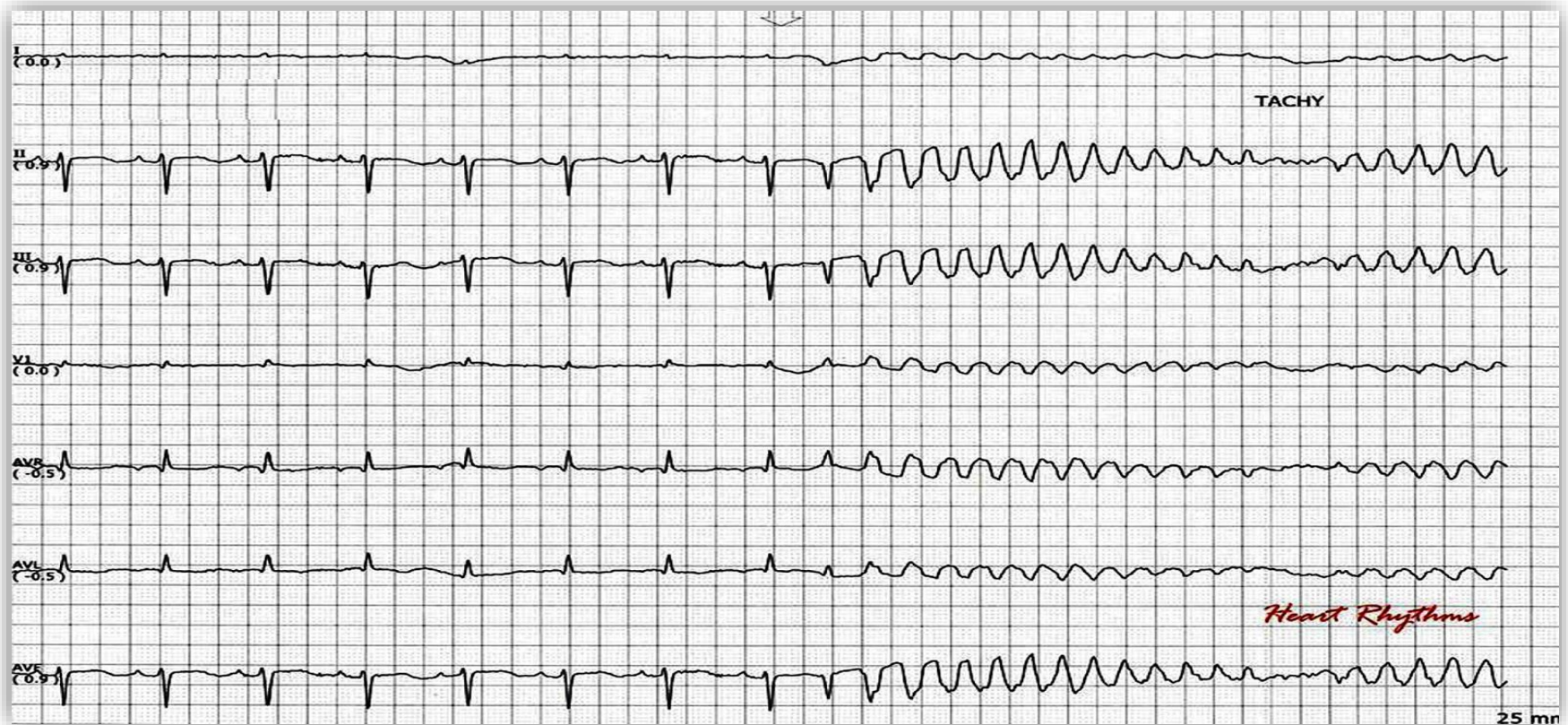
Implantovateľné defibrilátory a prevencia NSS

- VT morfológie BLTR



Implantovateľné defibrilátory a prevencia NSS

- Polymorfná VT typu TDP. **CAVE:** Amiodaron nie!!! Ale **Mesocain** a **MgSO₄**



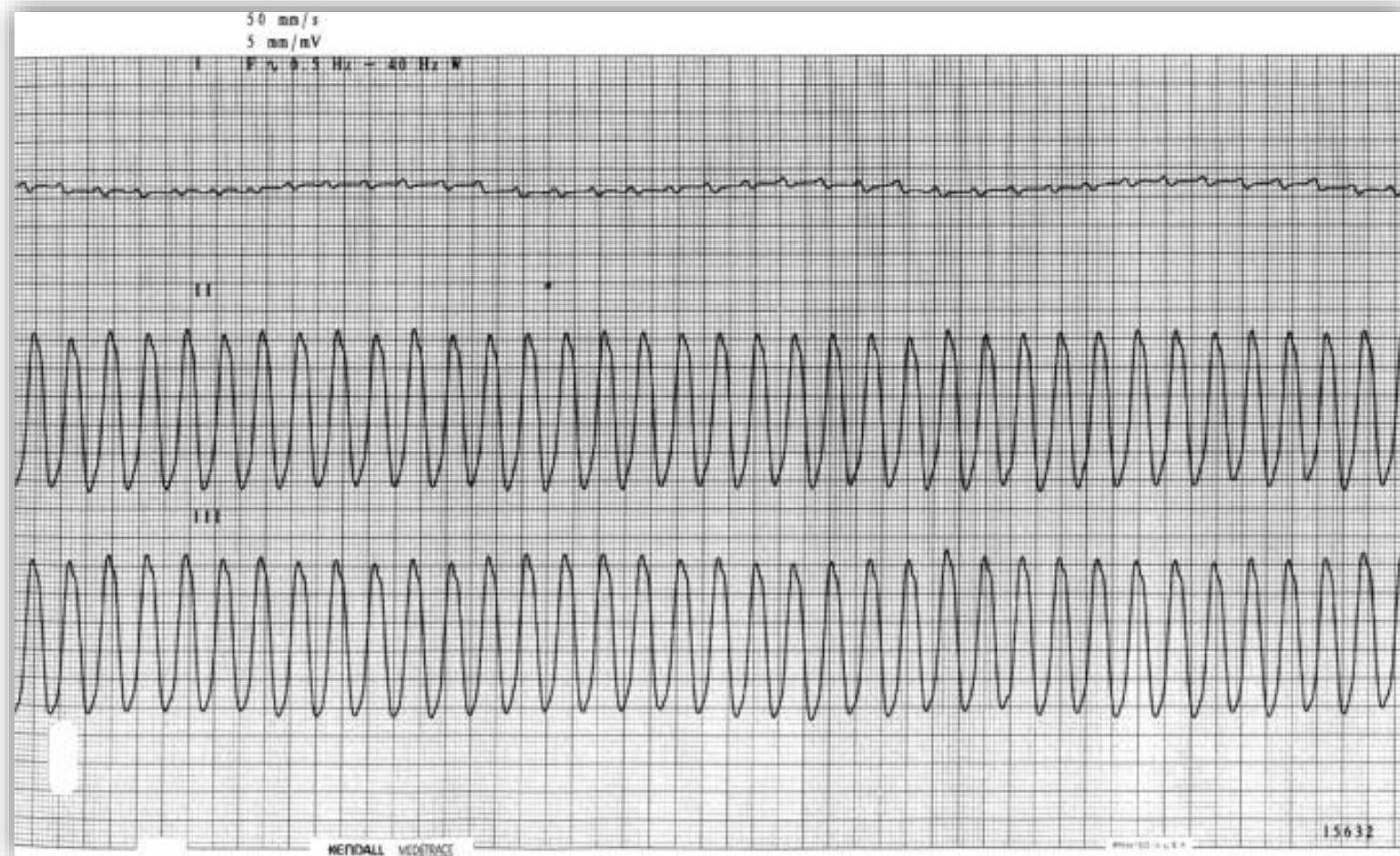
Implantovateľné defibrilátory a prevencia NSS

- Fibrilácia komôr

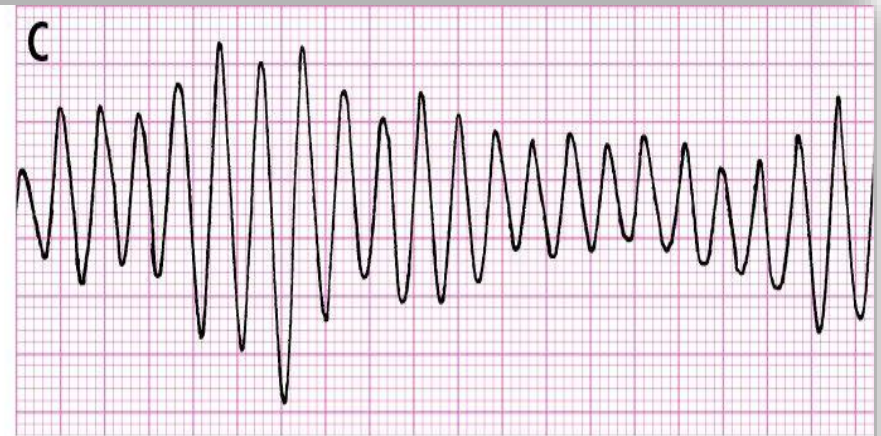
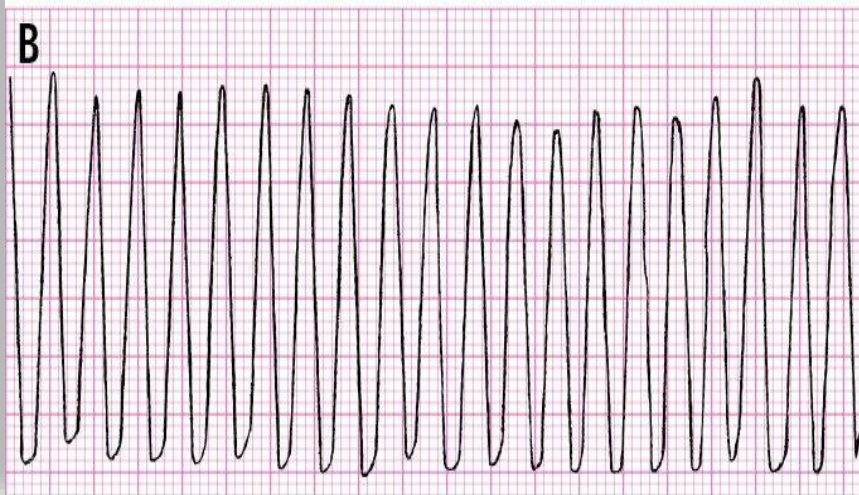


Implantovateľné defibrilátory a prevencia NSS

- Flutter komôr

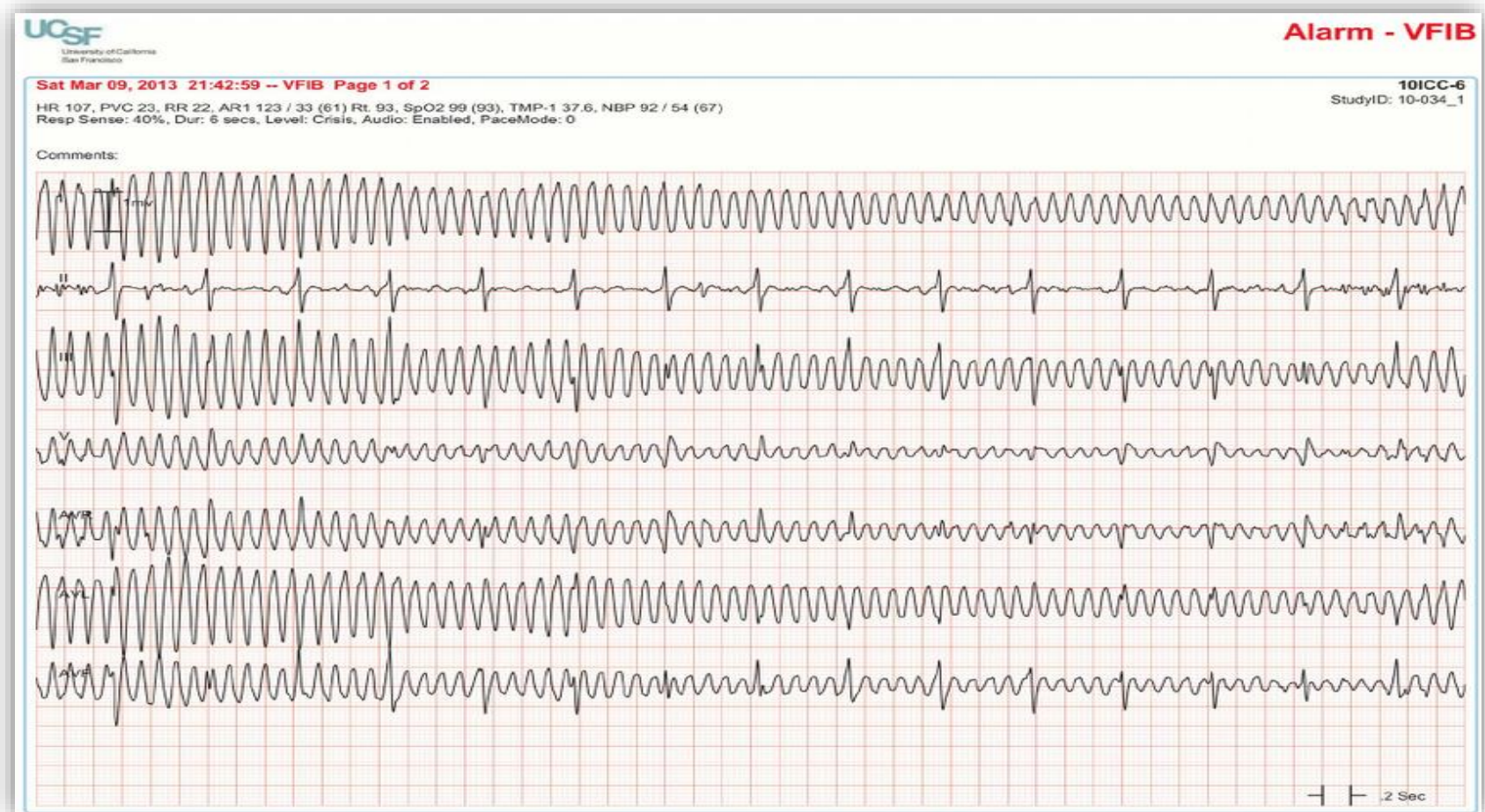


Implantovateľné defibrilátory a prevencia NSS



Implantovateľné defibrilátory a prevencia NSS

- Fibrilácia komôr, flutter komôr, komorová tachykardia alebo ???



Implantovateľné defibrilátory - terapia tachykardie

- **Antitachykardická stimulácia**

- séria stimulov s frekvenciou vyššou ako frekvencia tachykardie
- Burst, Ramp, Scan
- v porovnaní s defibrilačným výbojom nebolestivá
- môže sa viac krát opakovať
- jej aplikáciu pacienti často ani nevnímajú
- ak je účinná, znižuje počet výbojov, predlžuje životnosť batérie

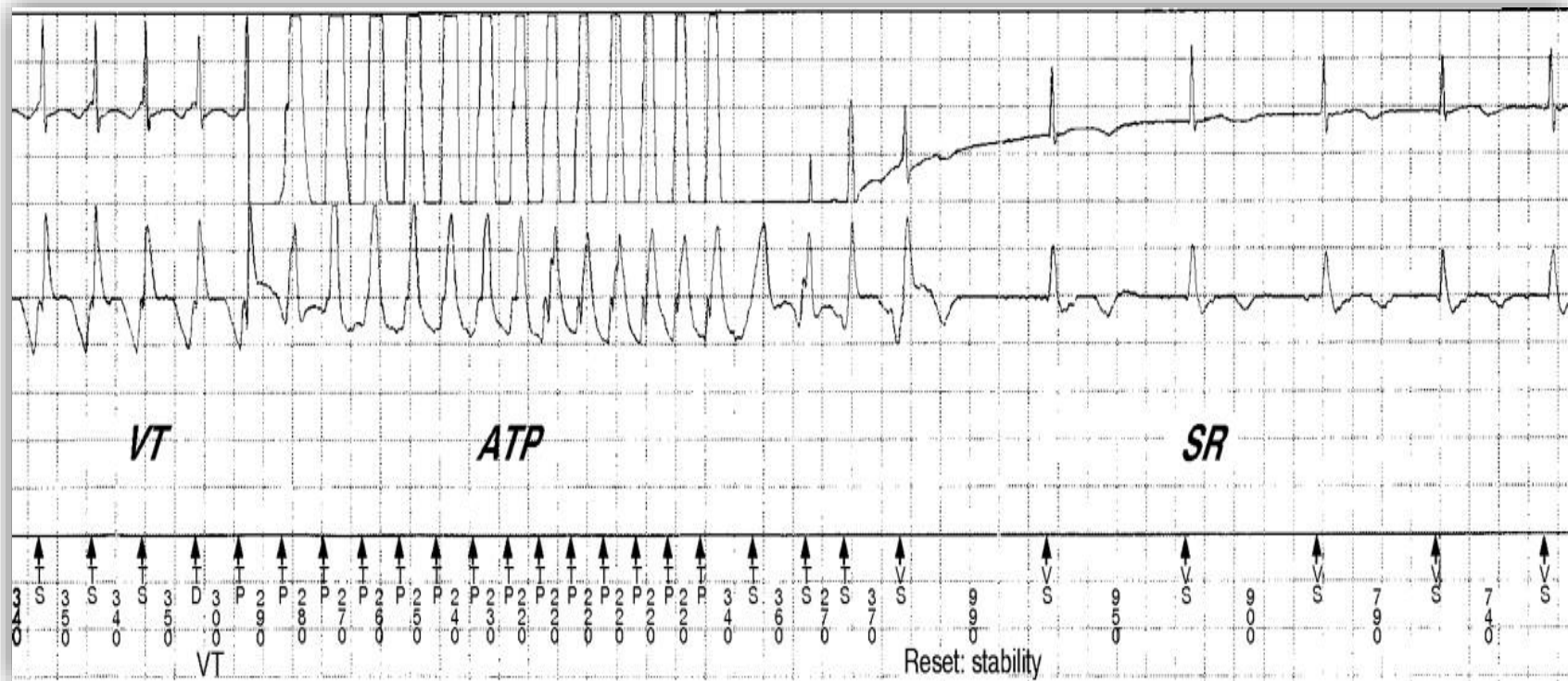
- **Defibrilačný výboj**

- kardioverzia, výboj pri VT, synchronizovaný s vlnou R
- defibrilácia, výboj pri VF, nie je synchronizovaný s vlnou R

- **Stimulácia po výboji**

- prechodná asystólia, zvýšenie stimulačného prahu, niekoľko minút
- nižšia stimulačná frekvencia, vyššia stimulačná amplitúda
- vypnutie snímača pohybovej aktivity

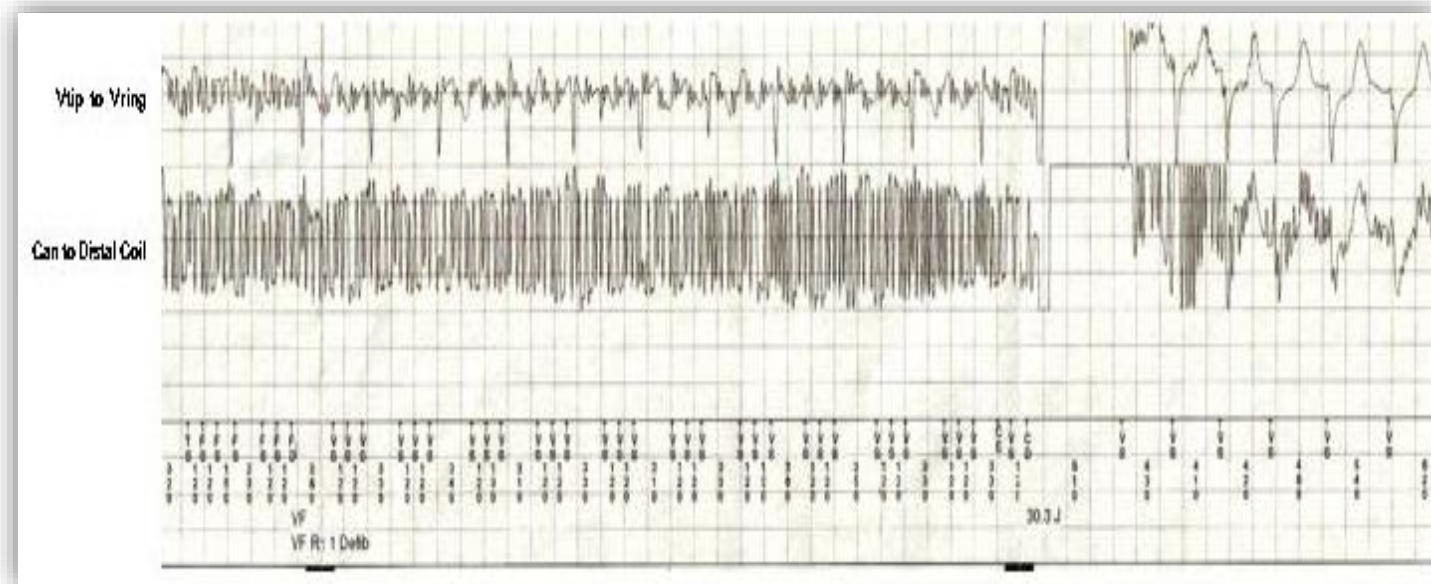
Implantovateľné defibrilátory - terapia tachykardie



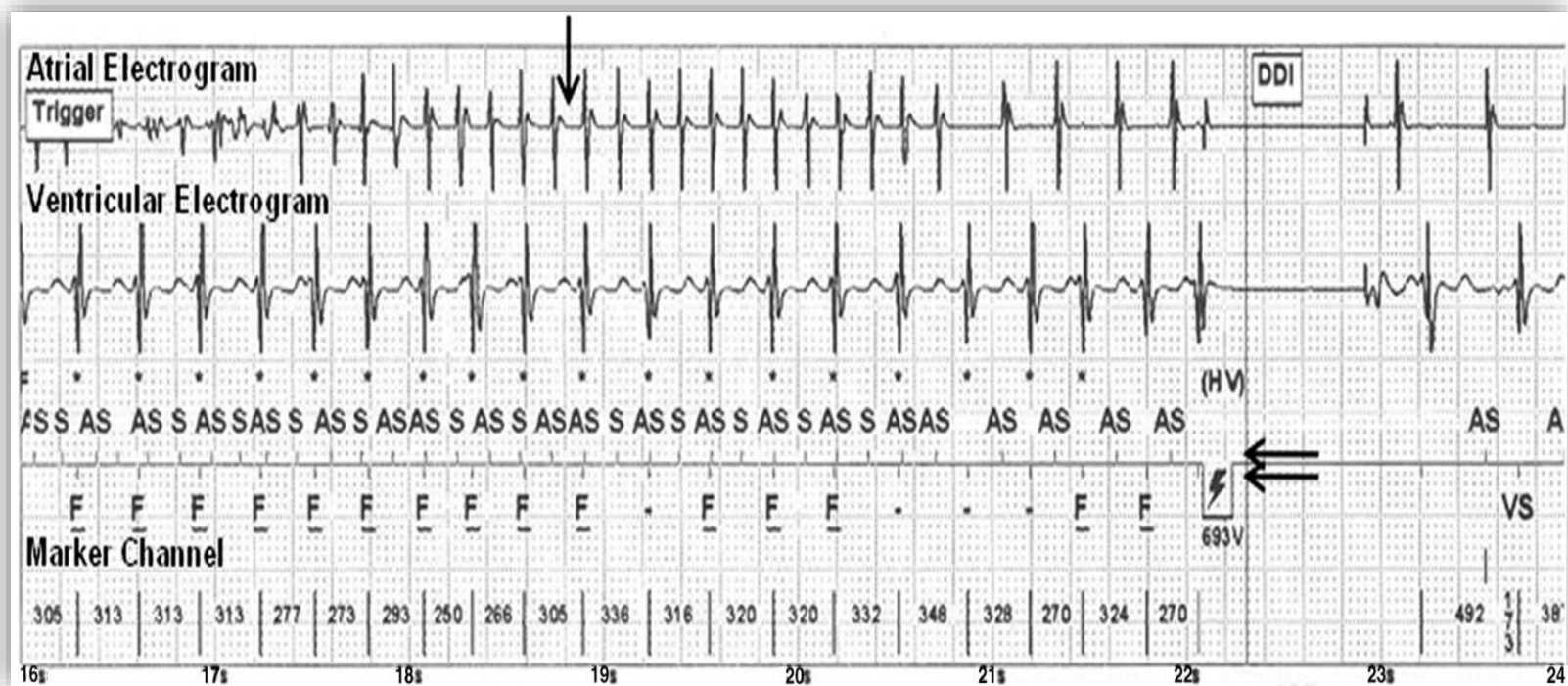
Implantovateľné defibrilátory - terapia tachykardie



Implantovateľné defibrilátory - terapia tachykardie

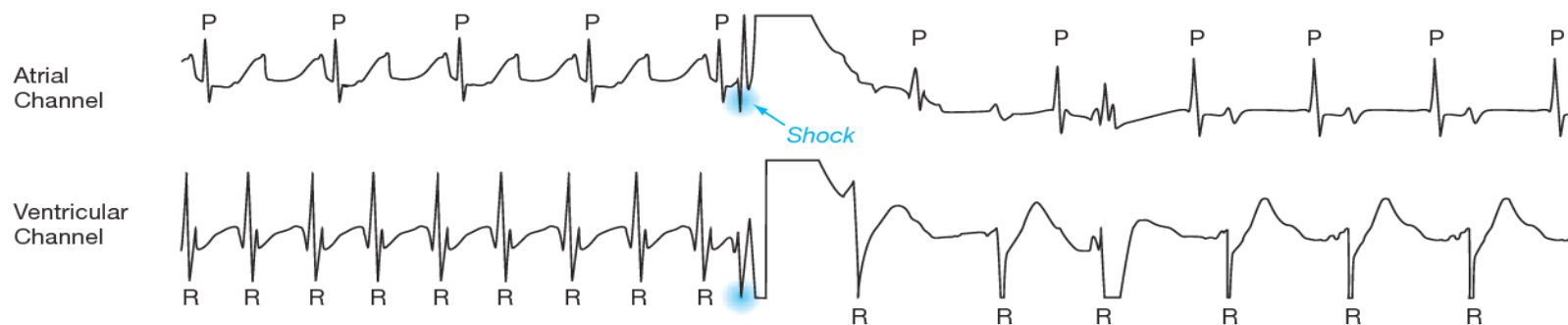


Implantovateľné defibrilátory - terapia tachykardie

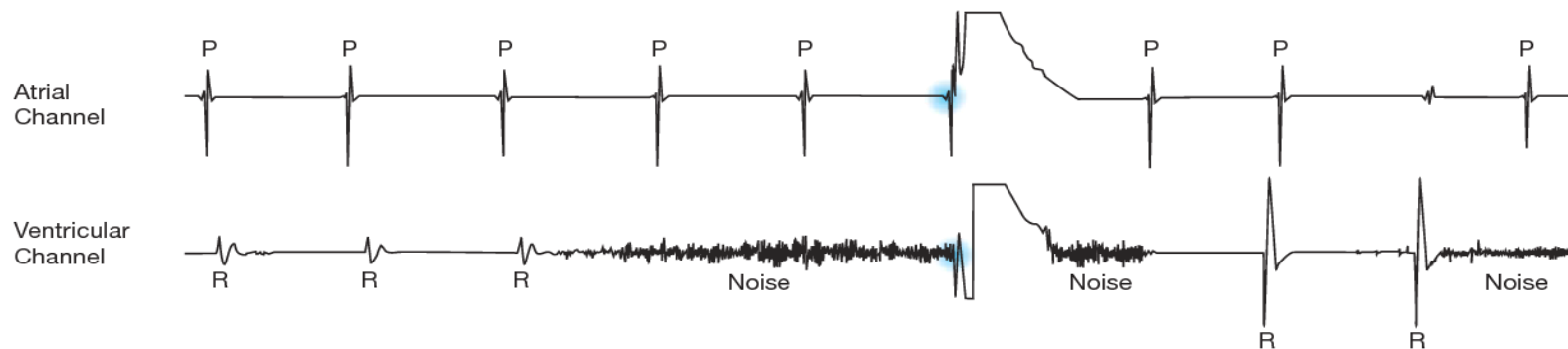


Implantovateľné defibrilátory - aplikácia magnetu

A Schematic of ICD electrocardiographic data based on that from a patient with dilated cardiomyopathy. P indicates atrial-sensed events; R, ventricular-sensed events. Atrioventricular dissociation during rapid ventricular tachycardia is shown early in the tracing with subsequent resumption of sequential atrioventricular activity after successful defibrillation by an appropriate ICD shock.



B Schematic of ICD electrocardiographic data based on that from a patient with ischemic cardiomyopathy and a history of resuscitated ventricular tachycardia. Noise in the ventricular lead is misinterpreted as ventricular fibrillation leading to an inappropriate ICD shock.



Implantovateľné defibrilátory - aplikácia magnetu

- **Adekvátne výboje ICD:**

- ak EKG monitorovanie preukáže VT alebo VF, ide o adekvátne výboje
- 3 a viac výbojov za 24 h. – arytmická búrka
- pacienta treba napojiť na externý defibrilátor s použitím samolepiacich elektród
- neúčinné výboje ICD zastaviť priložením magnetu
- pacient hemodynamicky stabilný, AA liečba, monitorovanie
- pacient hemodynamicky nestabilný - je potrebné vykonať externú defibriláciu
- použitím magnetu možno „vypnúť“ všetky novšie typy ICD
- staršie typy ICD nemusia na priloženie magnetu reagovať

Implantovateľné defibrilátory - aplikácia magnetu

- **Neadekvátne výboje ICD:**

- výboj ICD pri neprítomnosti VT alebo VF
- esenciálne je EKG monitorovanie pacienta
- poruchy defibrilačnej elektródy
- supraventrikulárne arytmie s rýchlym prevodom na komory
- pacient hemodynamicky stabilný a pri vedomí
- v dôsledku výbojov ICD je skoro vždy výrazne úzkostný
- súčasne je vhodná aj i. v. sedácia.

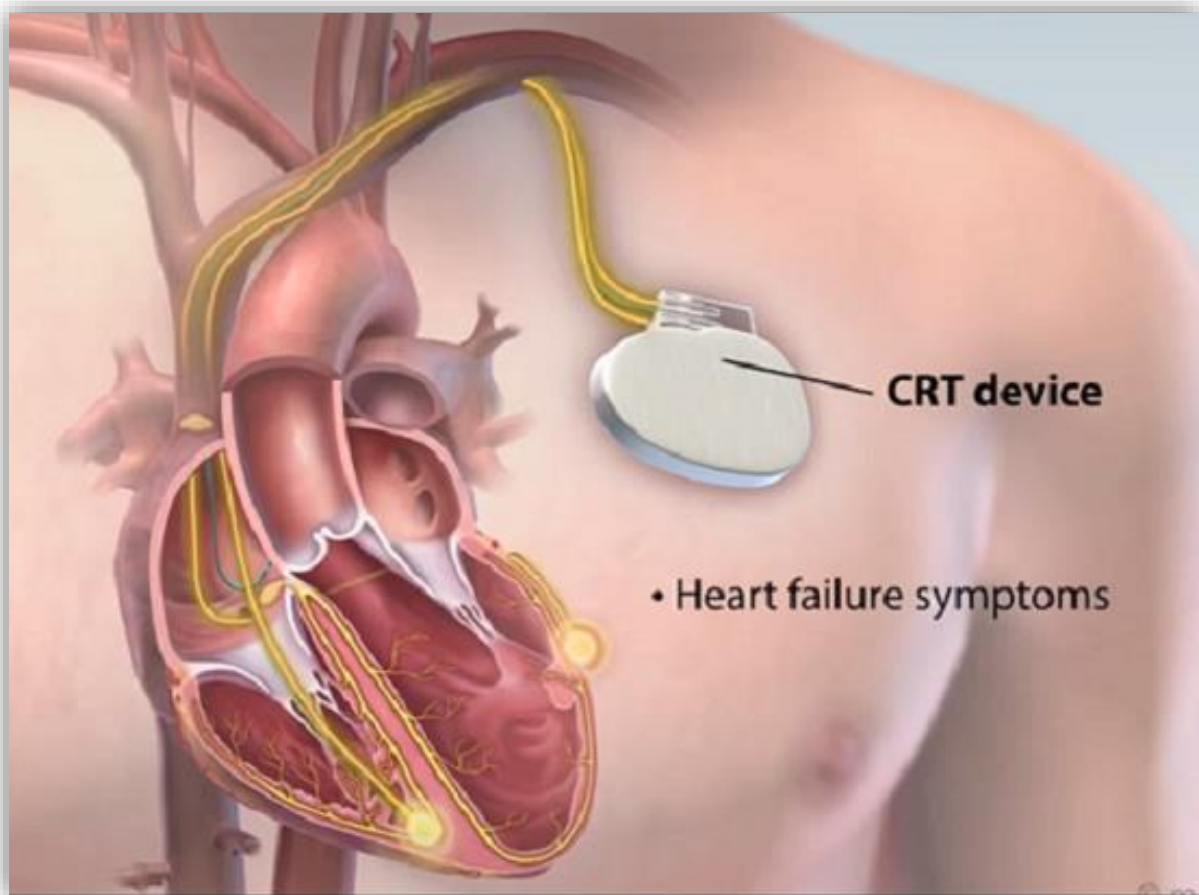
Implantovateľné defibrilátory - aplikácia magnetu

- Magnet potrebné celou plochou priložiť nad teleso ICD.
- Optimálna je fixácia magnetu ku koži, napr. s použitím náplasti.
- Priložením magnetu nad ICD sa automaticky deaktivujú antitachykardické funkcie prístroja.
- Antibradykardická stimulácia ostáva zachovaná, prístroj sa začne správať ako kardiostimulátor v režime fixed rate.
- V prípade výskytu malígnych komorových tachyarytmií VT a VF sa pacient musí defibrilovať externým defibrilátorom.

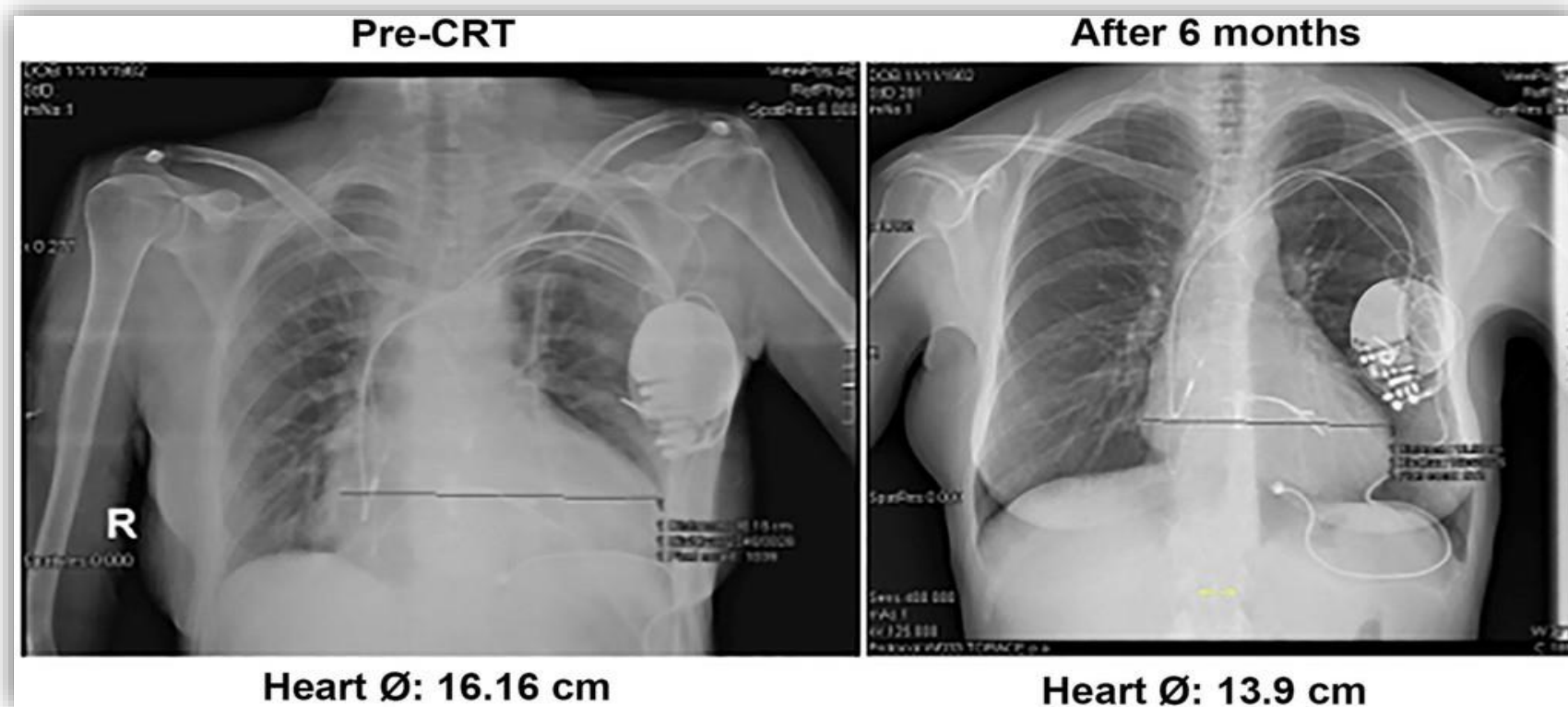
Resynchronizačná liečba chronického srdcového zlyhania

- **Vybraná skupina pacientov :**
 - nedostatočne koordinovaná srdcová kontrakcia ako príčina CHSZ
 - EF LK $\leq 35\%$, BLTR, BPTR, široký QRS
 - AVB vyššieho st. v kombinácii so zníženou systolickou f. LK
- **Cieľ resynchronizácie:**
 - docielenie atrioventrikulárnej resynchronizácie
 - synchronizácia kontrakcií oboch komôr
 - synchronizácia jednotlivých oblastí ľavej komory
- Zavedenie stimulačnej elektródy do vetvy koronárneho sínusu.
- Ak je v PK zavedená defibrilačná elektróda - **CRT-D.**
- Ak je v PK zavedená stimulačná elektróda - **CRT-P.**

Resynchronizačná liečba chronického srdcového zlyhania



Resynchronizačná liečba chronického srdcového zlyhania



Resynchronizačná liečba - aplikácia magnetu

- CRT-P bude reagovať ako TKS.
- CRT-D bude reagovať ako ICD.
- Esenciálne je EKG monitorovanie pacienta.
- Indikácie rovnaké na aplikáciu magnetu ako pri TKS a ICD.

Ďakujem za pozornosť

