



FAKULTNÍ NEMOCNICE®
OLOMOUC



Lékařská
fakulta

Univerzita Palackého
v Olomouci

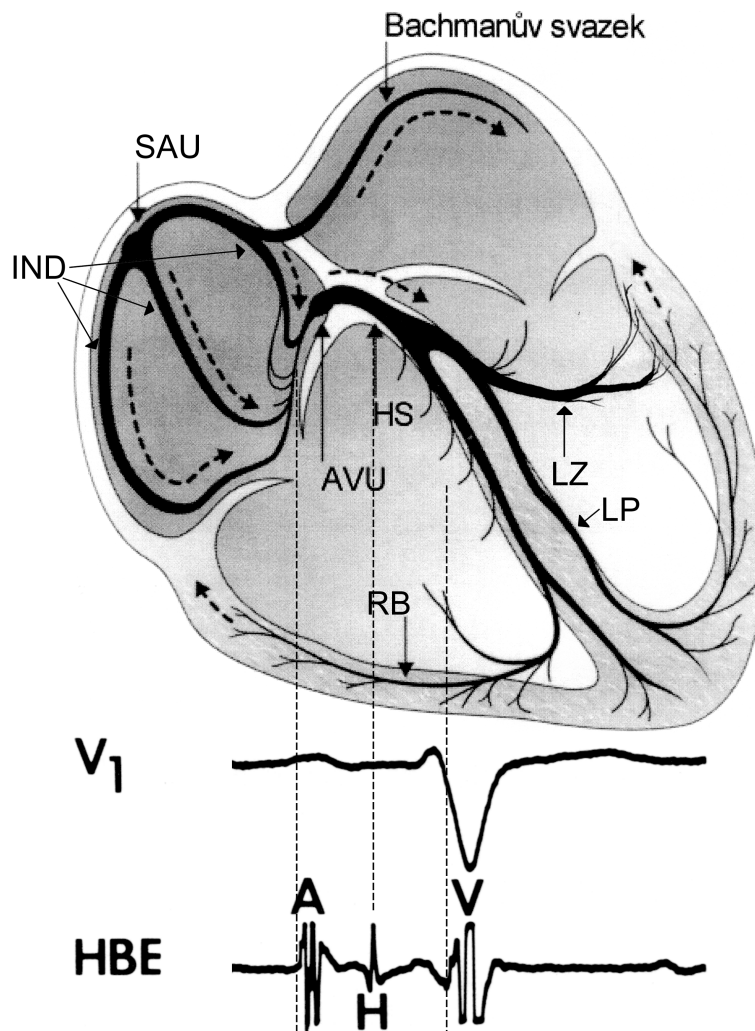


KOMPLEXNÍ
KARDIOVASKULÁRNÍ CENTRUM
FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUC

Supraventrikulární tachykardie obecně

Miloš Táborský

Anatomické poznámky/ Intrakardiální EKG



Srdeční arytmie

- Definovány jsou jako **porucha tvorby nebo vedení elektrického vzruchu v myokardu a event. jejich kombinace**
- Nejsou tedy definovány jen jako nepravidelnost srdečního rytmu, ačkoliv pro některé arytmie jsou téměř patognomické (fibrilace síní), ale i jako pravidelné rytmy, které nejsou sinusové, spolu s poruchami vedení vzruchu (např. AV blokády) stejně jako frekvenční odchylky byť normálního rytmu (např. sinusová bradykardie s TF pod 50/min).

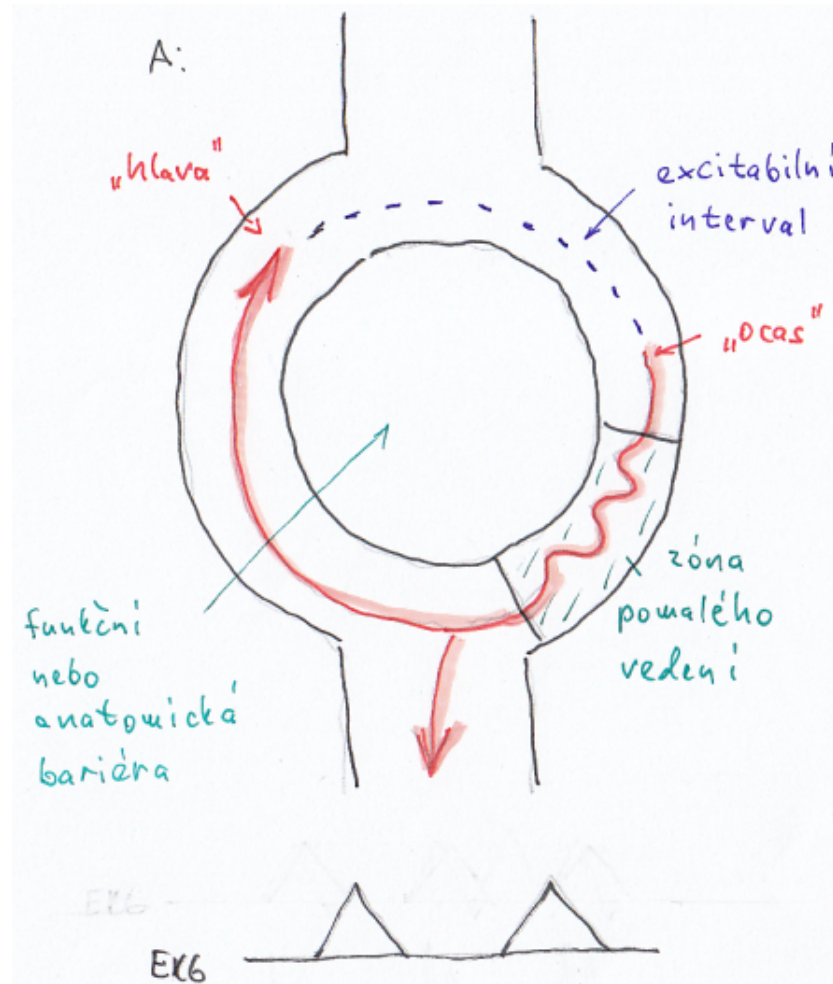
Klasifikace SVT

MÍSTO VZNIKU	
Sinoatriální (SA) uzel	Nepřiměřená sinusová tachykardie (IST) Sinusová reentry tachykardie (SANRT)
Myokard síní	Fokální síňová tachykardie Multifokální síňová tachykardie Typický flutter síní Atypický flutter síní
Atrioventrikulární (AV) uzel	AV nodální reentry tachykardie (AVNRT) Fokální junkční tachykardie Neparoxysmální junkční tachykardie
AV uzel, přídavná dráha, myokard síní a komor	Atrioventrikulární reentry tachykardie (AVRT)

Mechanizmy arytmií

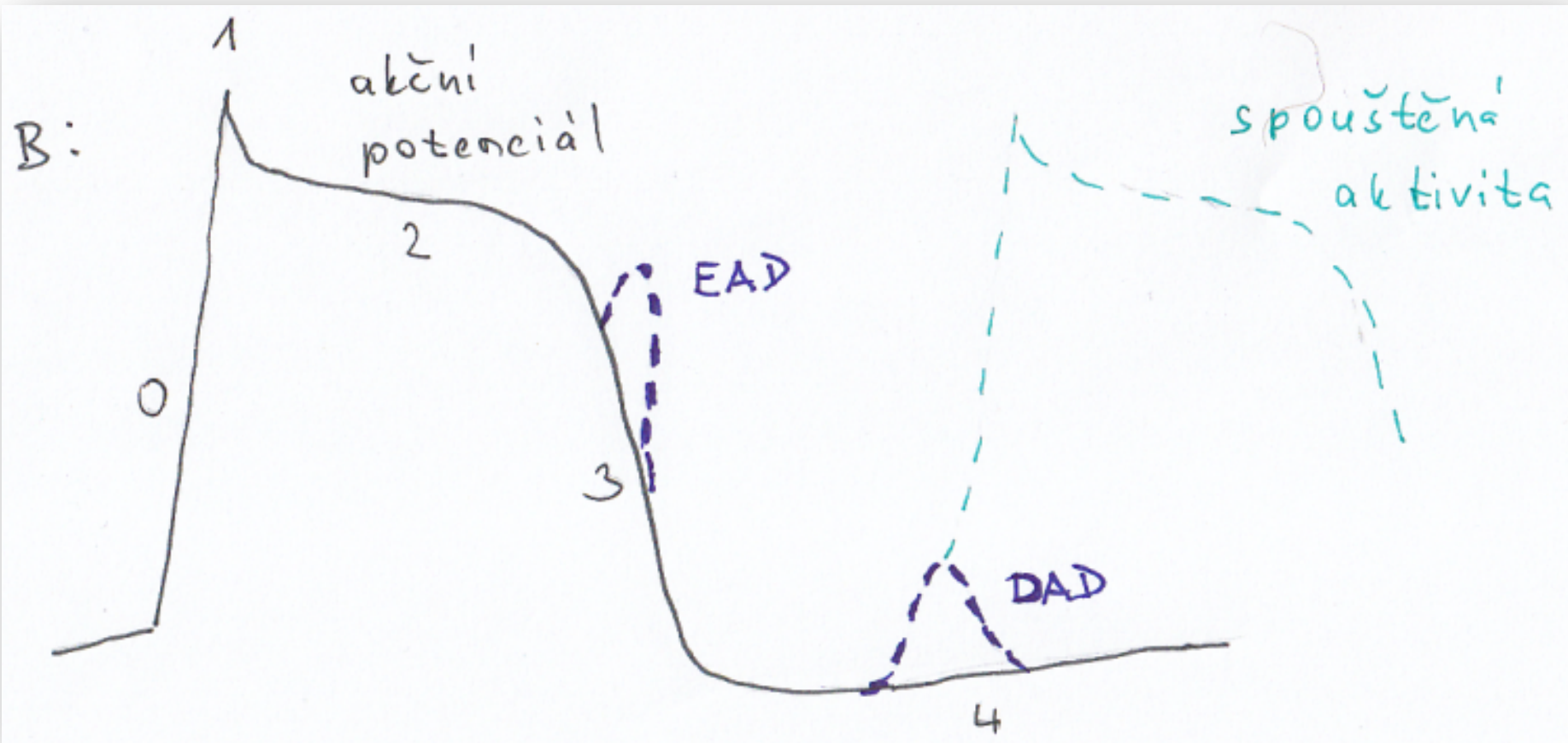
1. Poruchy vedení a tvorby vzruchu
 - např. AV blokády, SA blokády, LBBB, RBBB
2. Zvýšená normální nebo abnormální automacie
 - např. sinusová tachykardie, komorové arytmie při ischemii
3. Spouštěná aktivita (časná a pozdní depolarizace)
 - např. komorové tachykardie u syndromu dlouhého QT intervalu
4. Reentry mechanismus
 - např. AVNRT, AVRT, typ. FLS

Reentry



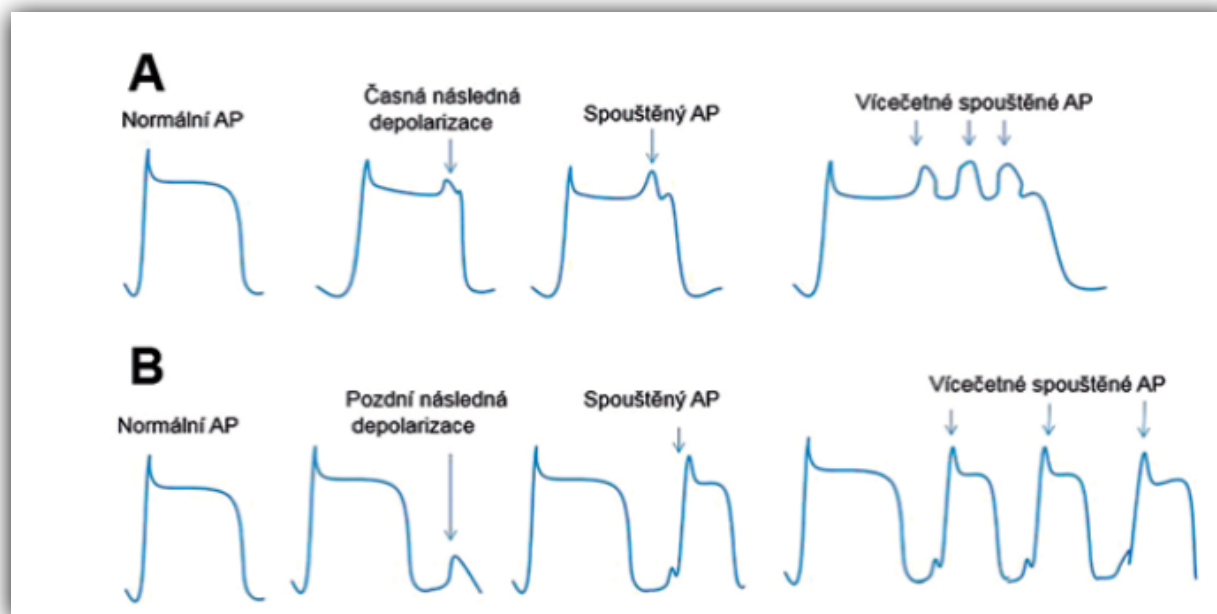
AVNRT
AVRT (WPW)
FLS
KT

Spouštěná aktivita

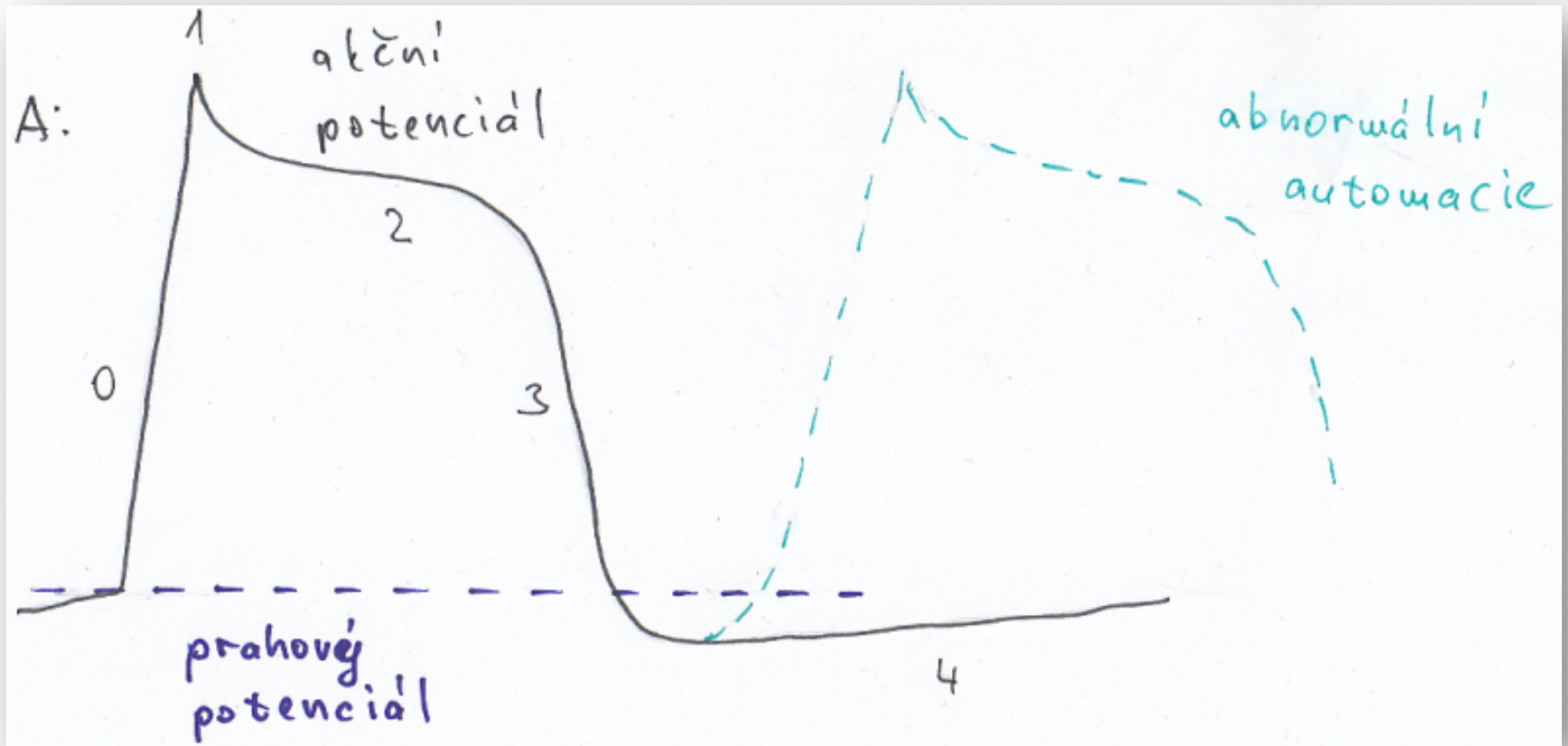


TdP, KT z RVOT, digitalisové arytmie

Příklady spouštěné aktivity: Časná x pozdní následná depolarizace



Abnormální automacie



AT, KT u AIM

Rozlišení mechanismu arytmií

	Reentry	Abnormální automacie	Spouštěná aktivita
Vyvolání tachykardie programovanou stimulací	+	-	+
Zrušení tachykardie programovanou stimulací	+	-	+
Reset	+	+	+
Entrainment	+	-	-
Adrenergní stimulace	+/-	+	+
Adenosin	+/-	-	+
Zpomalení tachykardie overdrive stimulací	-	+	+
Zrychlení tachykardie overdrive stimulací	+	+	+

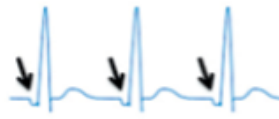
Diferenciální diagnostika SVT na základě kritéria morfologie P vlny a vztahu ke QRS



Sinusový rytmus



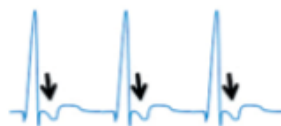
AVNRT, junkční tachykardie



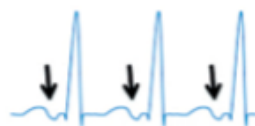
AVNRT



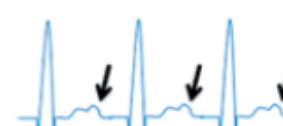
AVNRT, junkční tachykardie



AVRT



Atypická AVNRT, AVRT s pomalým retrográdním vedením, ST, atypický FIS



ST, atypický FIS

Klasifikace arytmií

1. Bradyarytmie

- 1.1 Blokády Tawarových ramének
- 1.2 Sick sinus syndrom
- 1.3 Atrioventrikulární blokády

2. Tachyarytmie

2.1 Supraventrikulární tachykardie

- 2.1.2 Síňové extrasystoly
- 2.1.3 Sinusová tachykardie
- 2.1.4 Síňová tachykardie
- 2.5.1 Flutter síní
- 2.1.6 Fibrilace síní
- 2.1.7 Atrioventrikulární nodální reentry tachykardie
- 2.1.8 Atrioventrikulární reentry tachykardie a komorová preexcitace

2.2 Komorové tachyarytmie

- 2.2.1 Komorové extrasystoly
- 2.2.2 Monomorfní komorové tachykardie
- 2.2.3 Polymorfní komorové tachykardie
- 2.2.4 Fibrilace komor

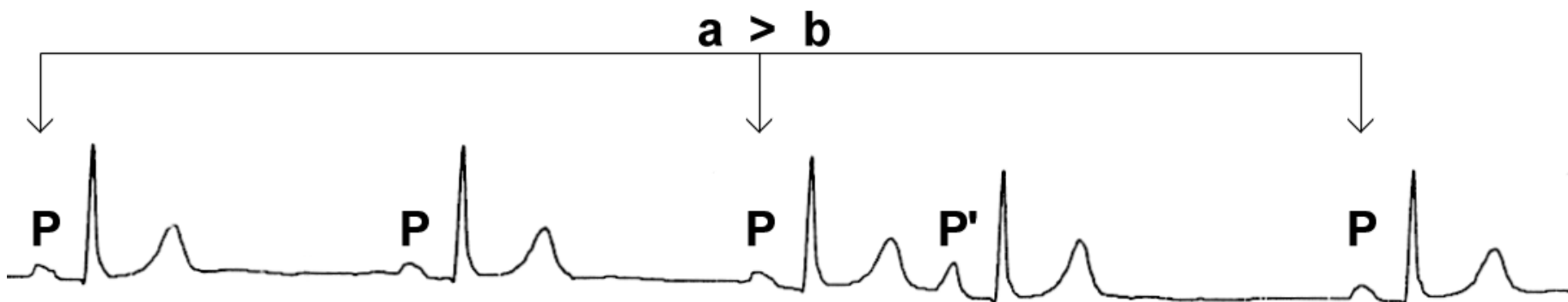
Supraventrikulární tachyarytmie

- 2.1. Síňové extrasystoly
- 2.2. Sinusová tachykardie, respirační sinusová tachykardie
- 2.3. Síňová tachykardie
- 2.4. Flutter síní
- 2.5. Fibrilace síní
- 2.6. Atrioventrikulární nodální reentry tachykardie
- 2.7. Atrioventrikulární reentry tachykardie a syndrom preexcitace

Supraventrikulární tachyarytmie

- klinická manifestace:
 - palpitace
 - presynkopa, synkopa
 - dušnost
 - únava, intolerance fyzické zátěže
 - srdeční selhání
 - Tachykardií indukovaná kardiomyopatie
 - Náhlá smrt (WPW)

2.1. Síňové extrasystoly



Tzv. neúplná kompenzační pauza

2.2. Sinusová tachykardie

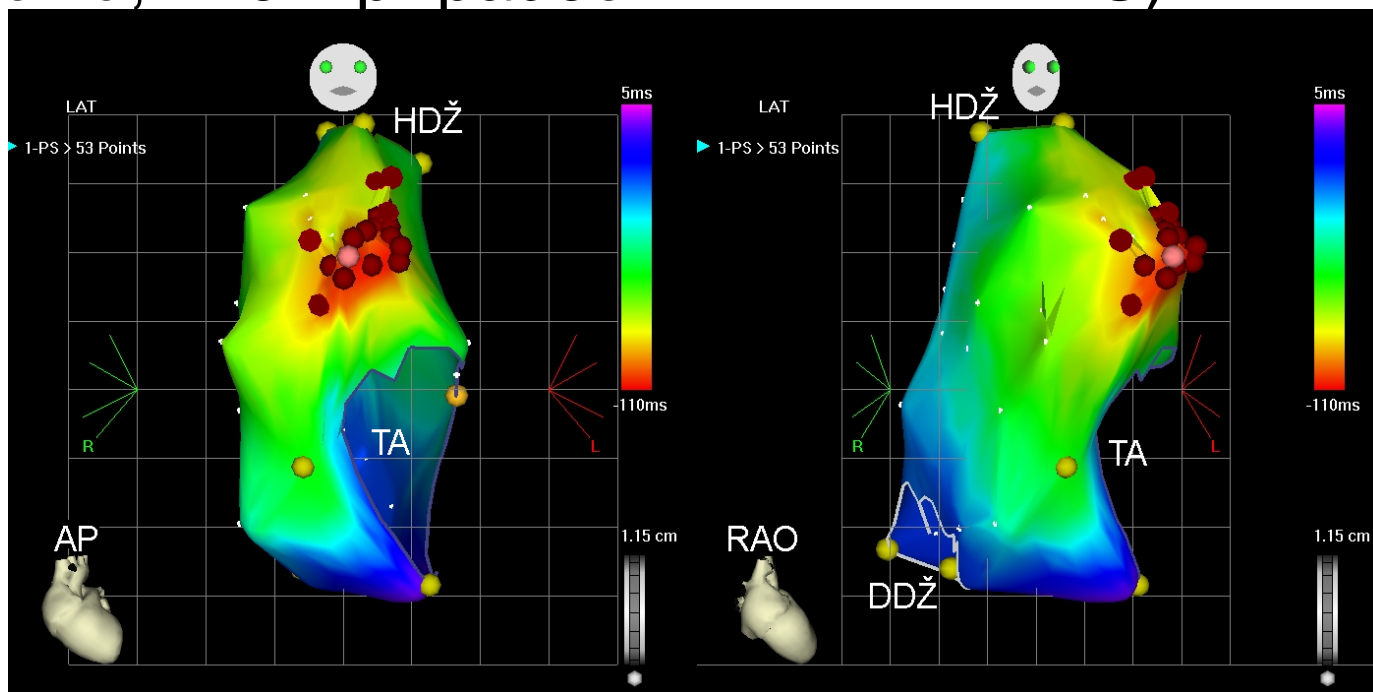
- Tzv. nepřiměřená (neparoxysmální) sinusová tachykardie
 - Jde o vzácnější arytmii, zejm. u mladších jedinců (žen)
 - Patologicky zvýšená aktivita spontánní diastolické depolarizace v oblasti sinusového uzlu
 - Výsledkem je vysoká TF ($> 100/\text{min}$) bez podkladu zvýšených metabolických nároků (fyzická nebo emocionální zátěž)
 - Nutno vyloučit všechny sekundární příčiny tachykardie
 - Symptomatologie bývá poměrně výrazná a zahrnuje palpitace, dušnost, bolesti na hrudi, vertigo popř. presynkopu

Dif. dg. příčin sinusové tachykardie

ONEMOCNĚNÍ	LÉKY A NĀVYKOVĚ LĀTKY
Anémie	Anticholinergika
Dehydratace	Katecholaminy
Úzkostné stavy	Vysazení betablokátorů
Bolest	Alkohol
Horečka	Kouření
Perikarditida	Kofein
Hypertyreóza	Kokain
Plicní embolie	Předchozí ablace SVT
Ākutní infarkt myokardu	
Pneumotorax	
Hypoglykemie	

Léčba NST

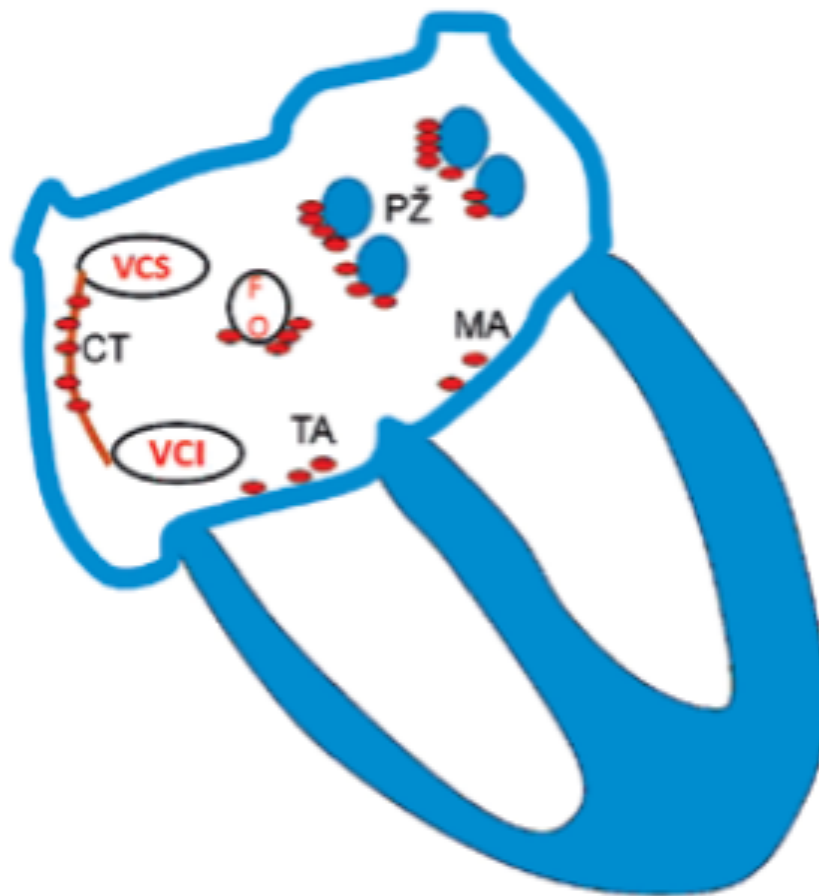
- Farmakologická: BB, sotalol, CaB (verapamil), digoxin, ivabradin
- Nefarmakologická (selektivní katetrizační „modifikace“ SA uzlu, v rez. případech RFA AVN+TKS)



2.3. Síňové tachykardie

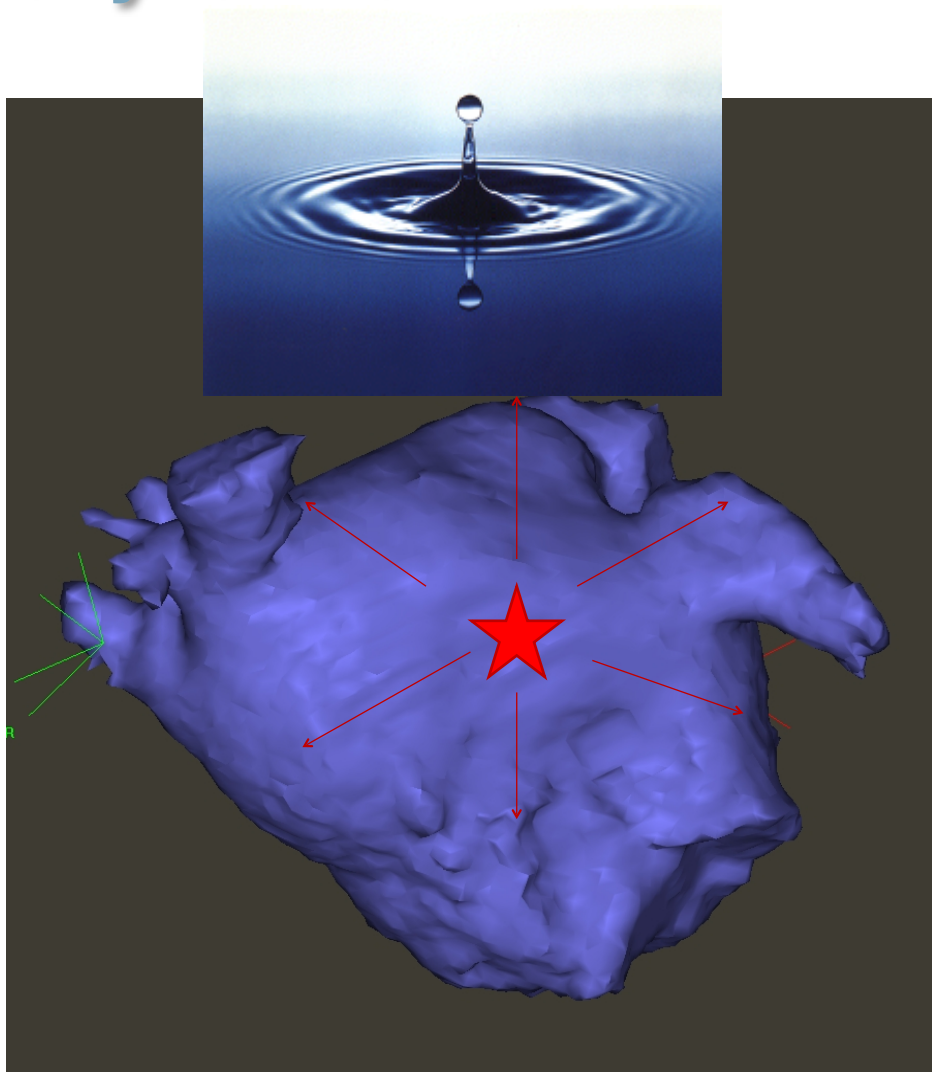
Rozdělení síňových tachykardií		
Makroreentry síňové tachykardie	Isthmus-dependentní	Typický flutter síní
	Non isthmus dependentní	Síňová tachykardie kolem patologické tkáně (jizvy, septální záplaty) Síňová tachykardie kolem atriotomie (post-incisionální síňová tachykardie)
Fokální síňové tachykardie	Z hrudních žil	PŽ, CS, HDŽ, NCC Ao
	Z myokardu síní	Levosíňové fokální tachykardie Pravosíňové fokální tachykardie

Nejčastější místa vzniku síňových tachykardií



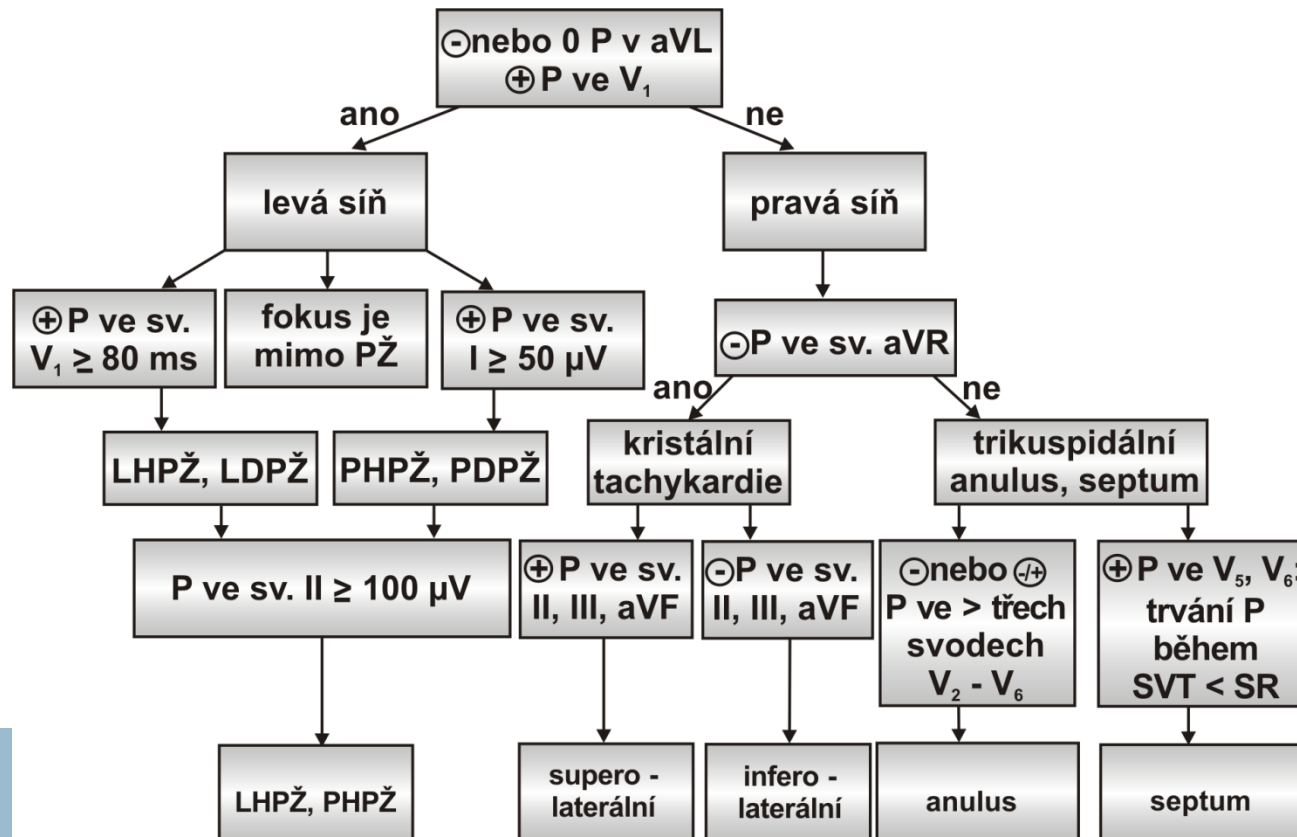
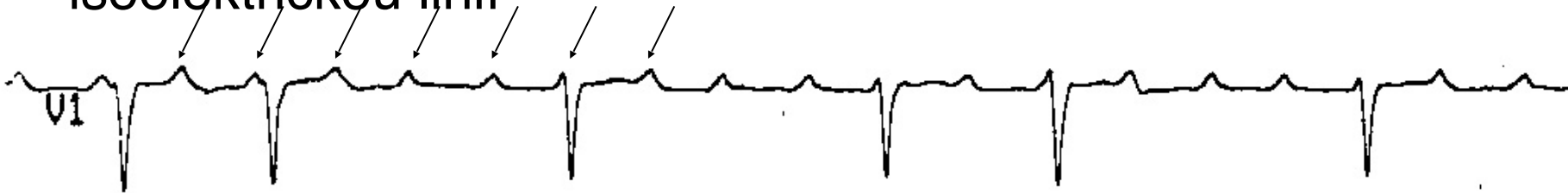
Fokální tachykardie

- Vznikají na jednom místě a vzruch se šíří radiálně (centrifugálně)
- Podstatou je abn. automacie nebo spouštěná aktivita, popř. mikroreentry

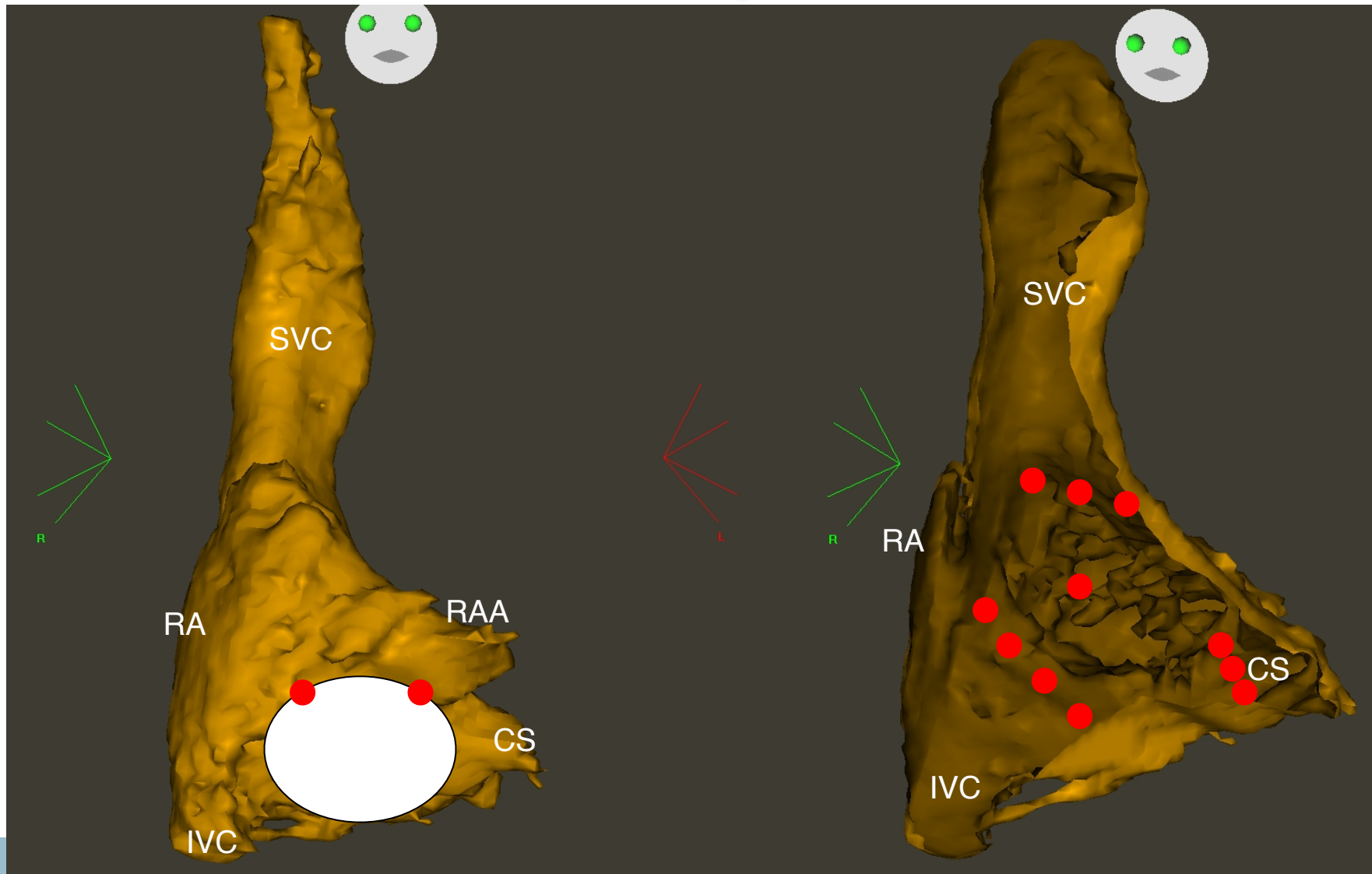


EKG

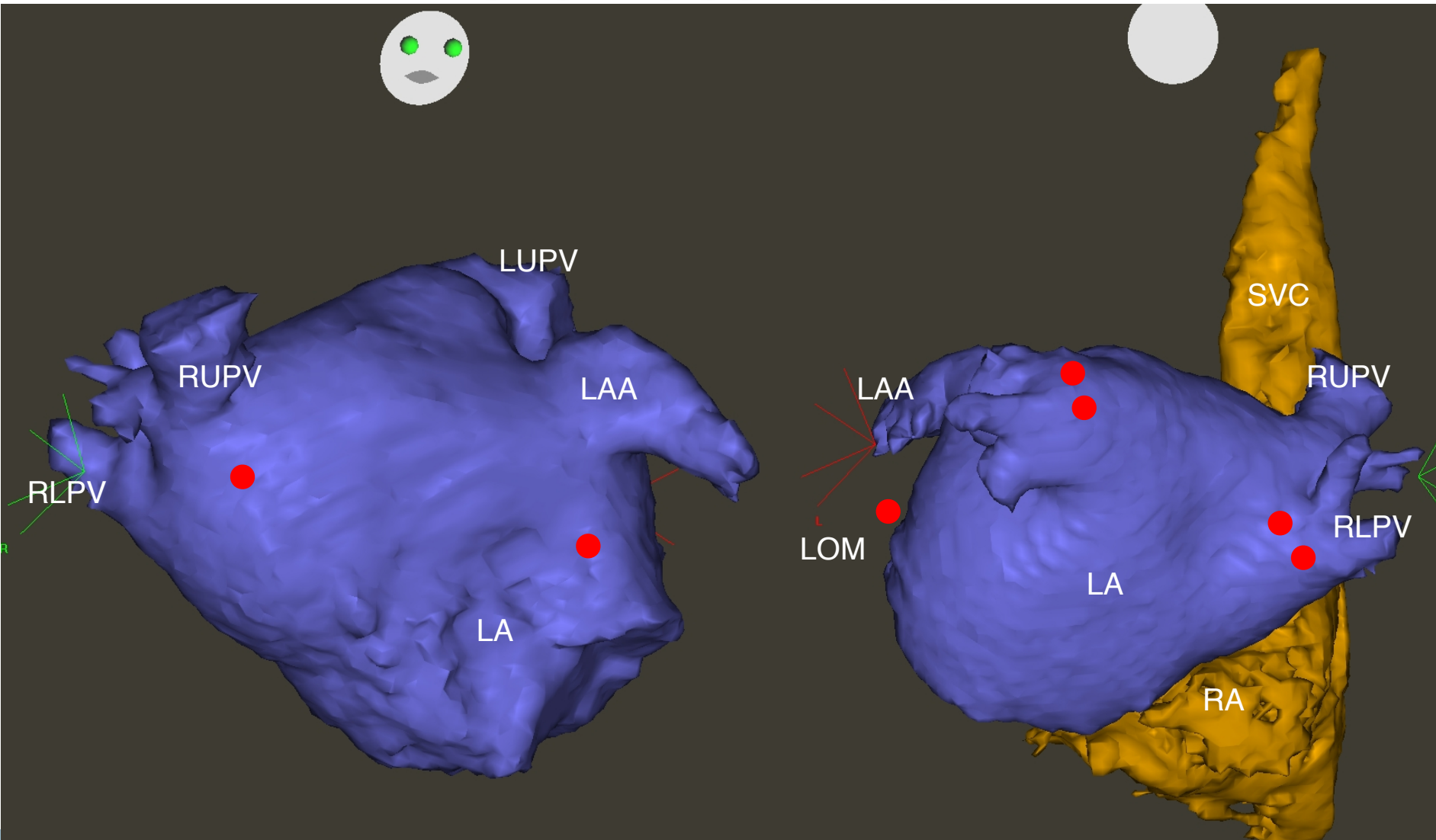
- Charakteristická je jasně definovaná vlna P oddělená isoelektrickou linií



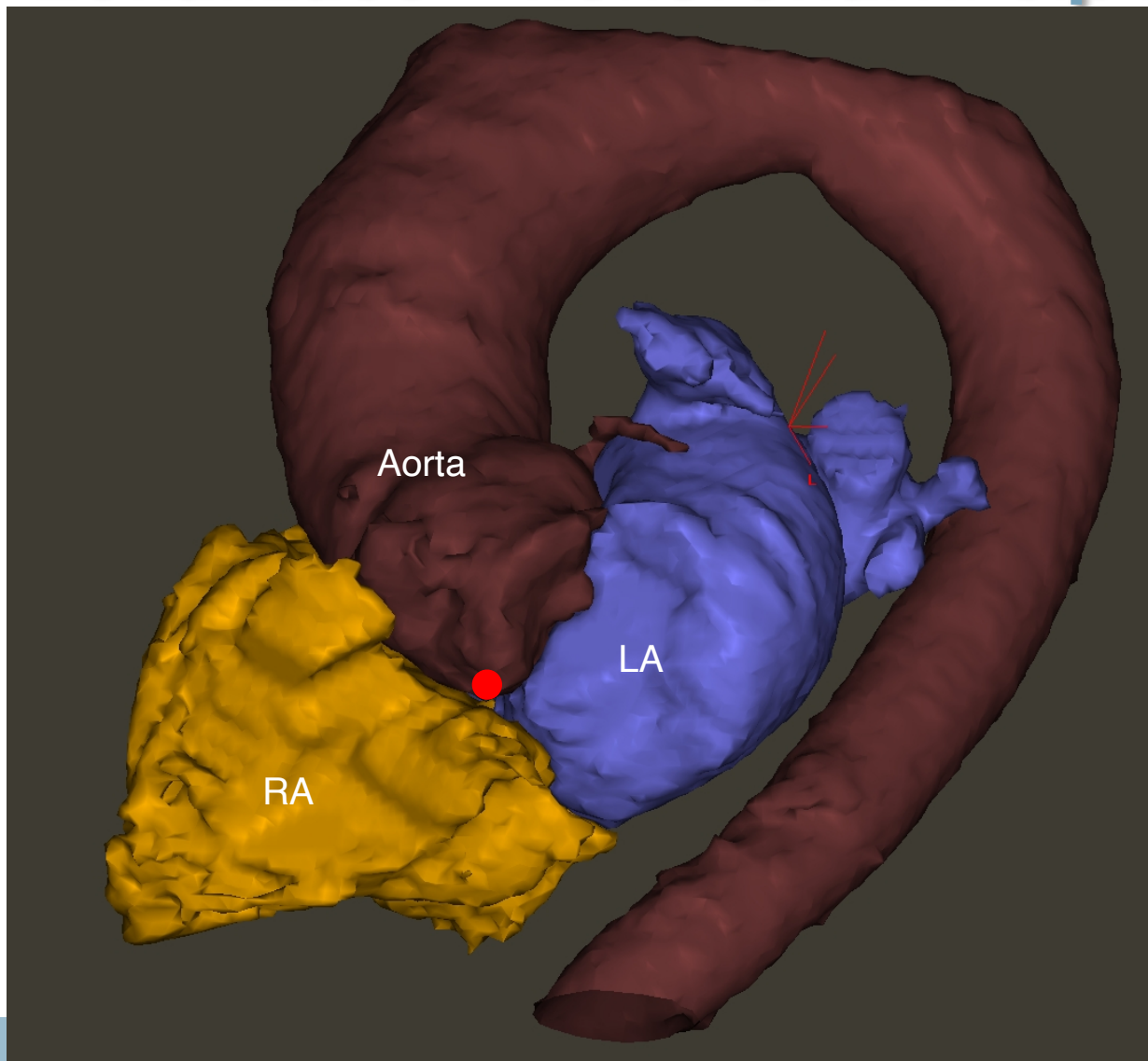
Lokalizace pravá síň



Lokalizace levá síň

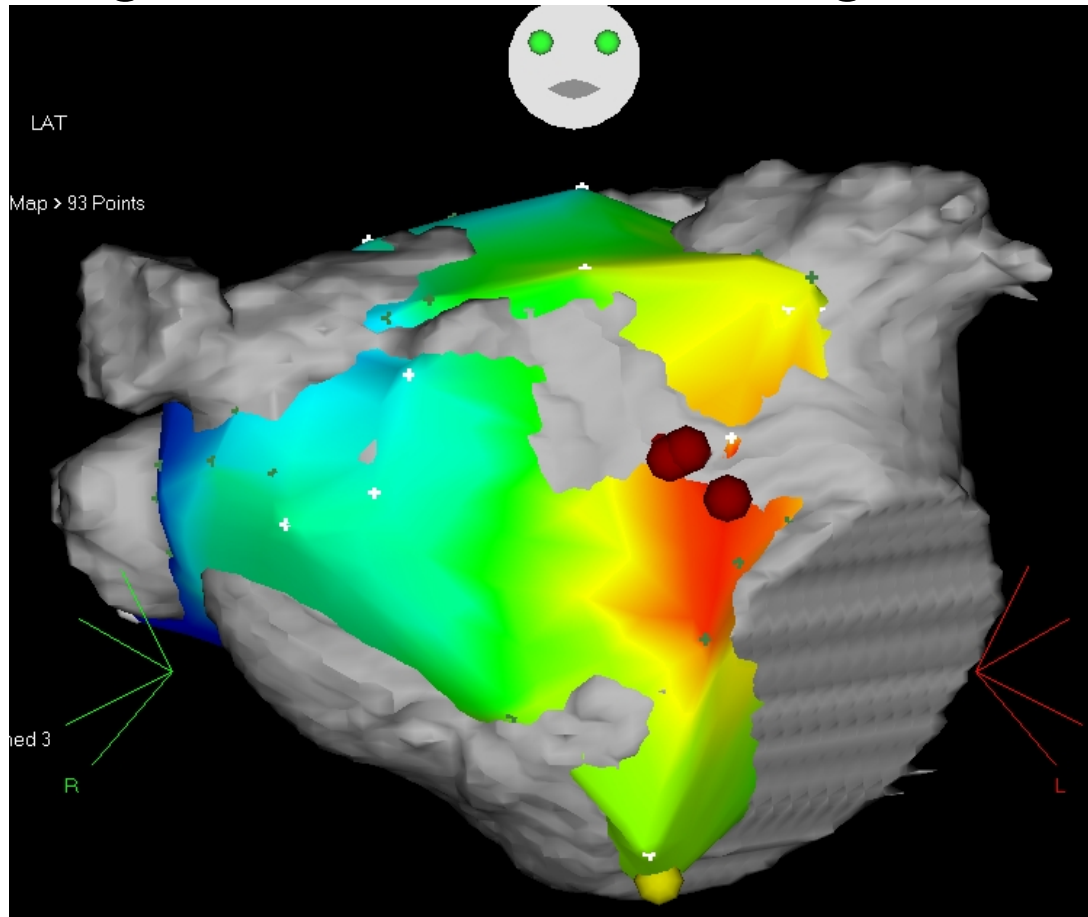


Lokalizace – nekoronární cíp Ao



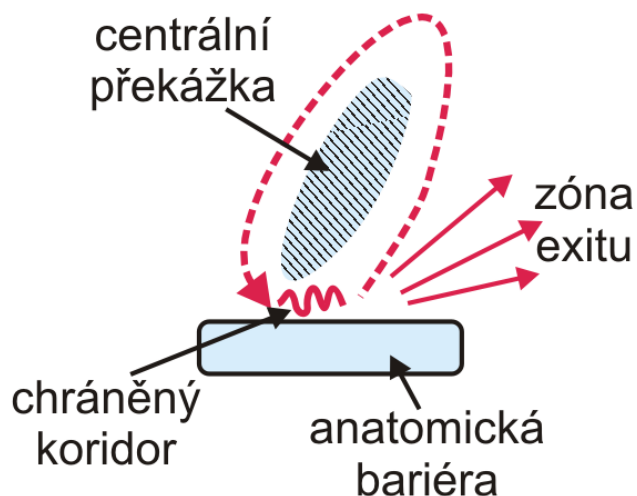
Léčba

- Farmakologická vs. nefarmakologická



Reentry síňové tachykardie

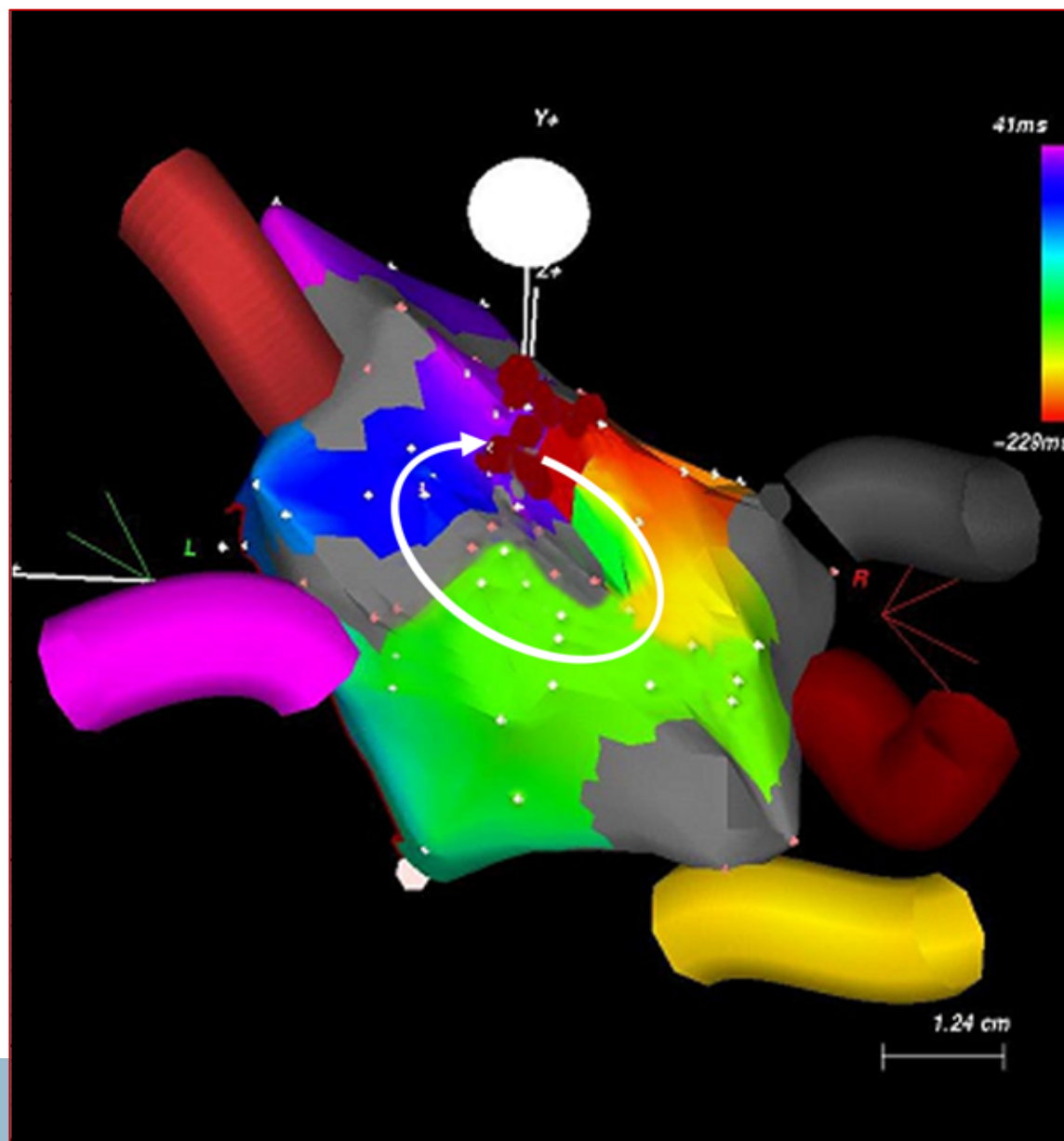
- Kolem jizvy, chirurgické záplaty
- Kolem atriotomie (postincisionální)
- Kolem/skrze ablační linie po ablaci fibrilace síní (také nazývané postincisionální)



Léčba

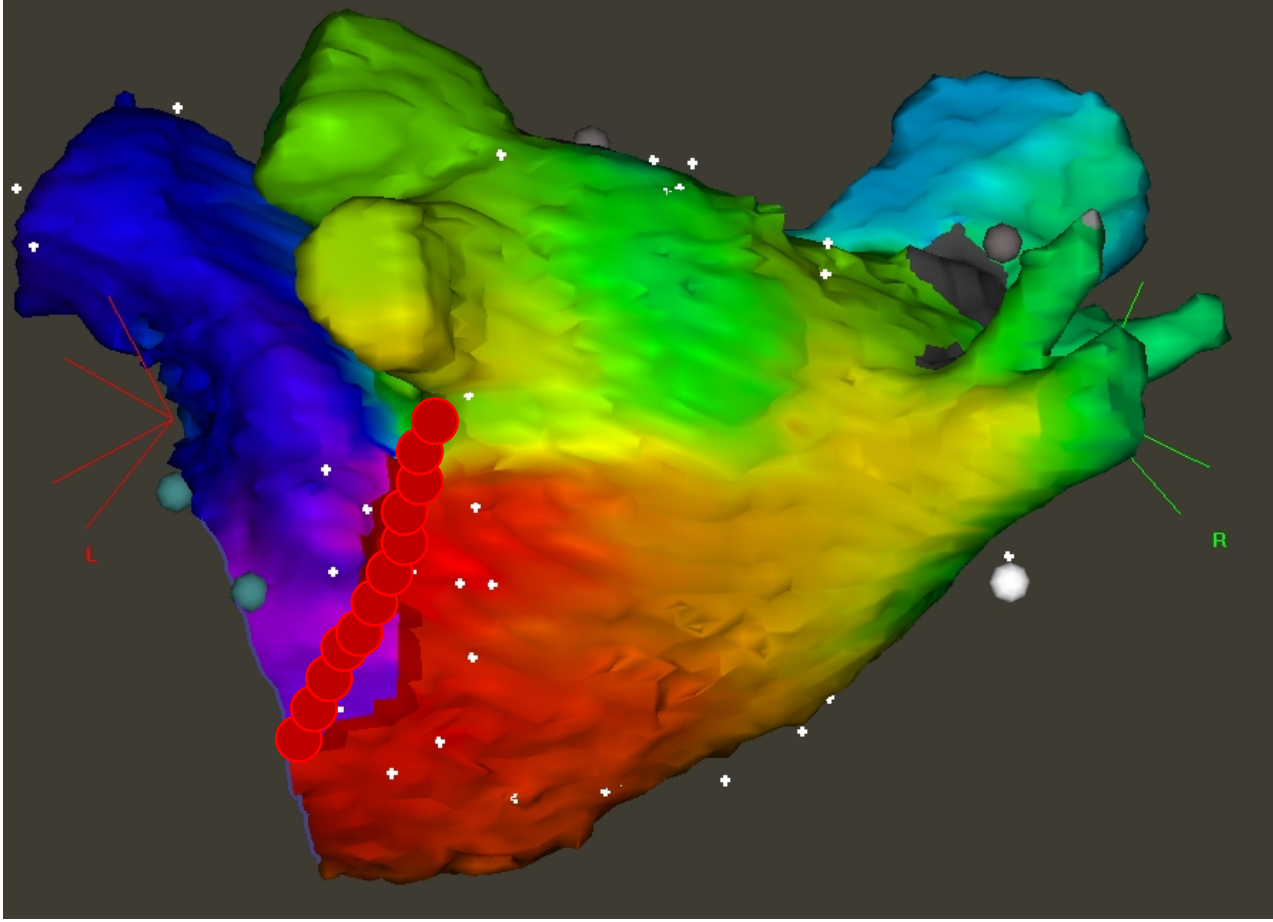
- Antiarytmika zpravidla nefungují
- Tachykardie jsou zpravidla dosti symptomatické
- Jedinou kauzální léčbou je RF katéetrová ablace
 - Spočívá v aktivačním mapování tachykardie
 - Identifikaci kritického místa a aplikaci RF energie, uzavření kanál (no channel = no reentry)

RF katetrizační ablace



, 0)

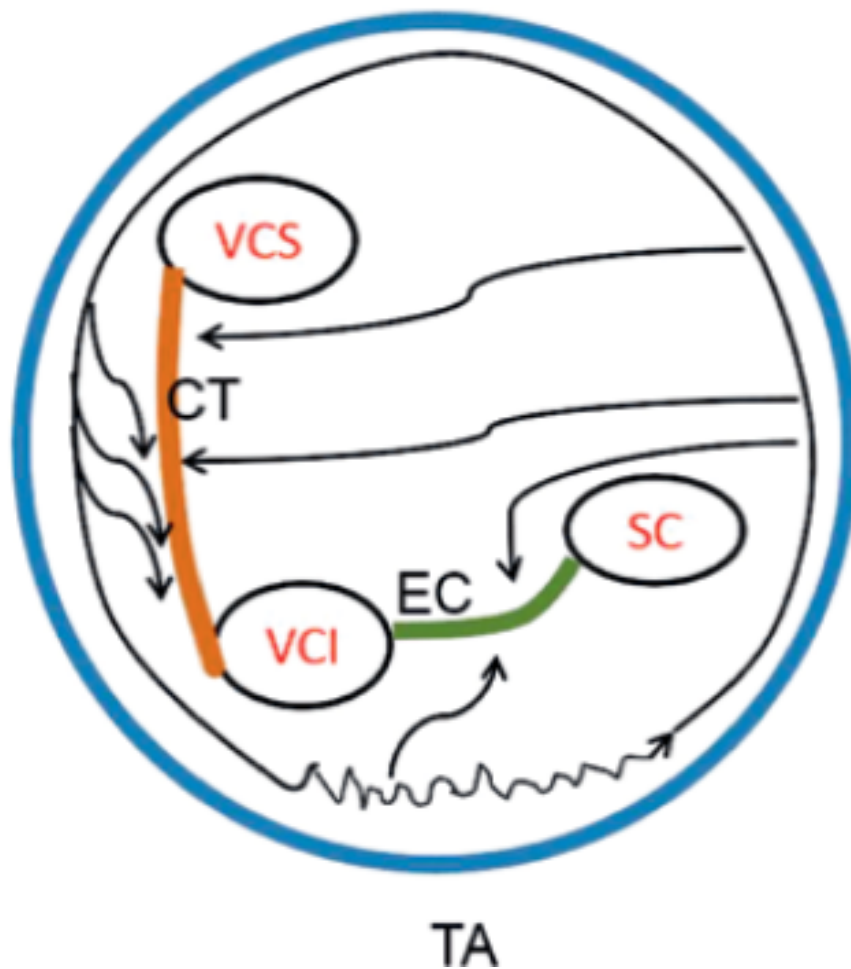
-32 ms LAT 169 ms



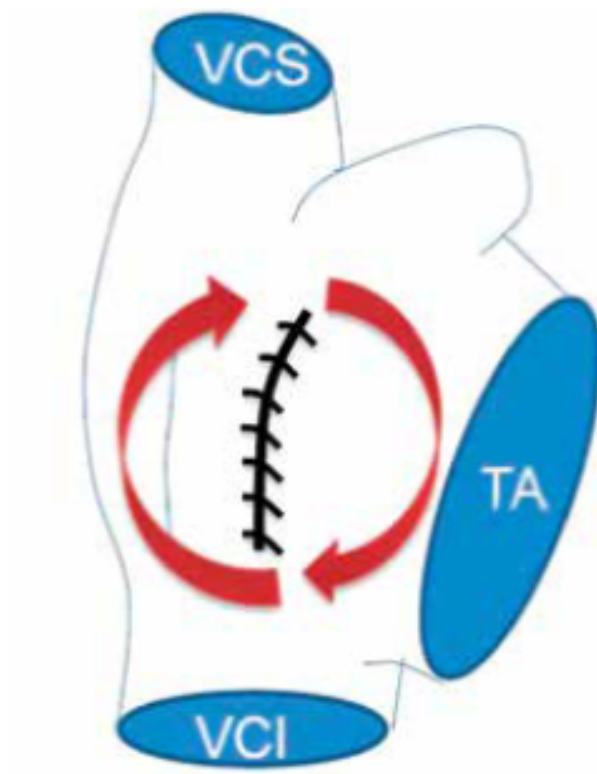
2.4. Typický flutter síní

- Patří vlastně mezi síňové tachykardie
- Jde o reentry arytmii využívající kavotrikuspidální můstek o f 240-350/min, většinou s variabilním převodem na komory
- Typický vs. atypický flutter síní
- Má typický EKG náález
- Symptomy kolísají od zcela asymptomatických arytmii (většinou při vyrovnané TF) až k presynkopálním stavům (tzv. deblokovaný flutter)

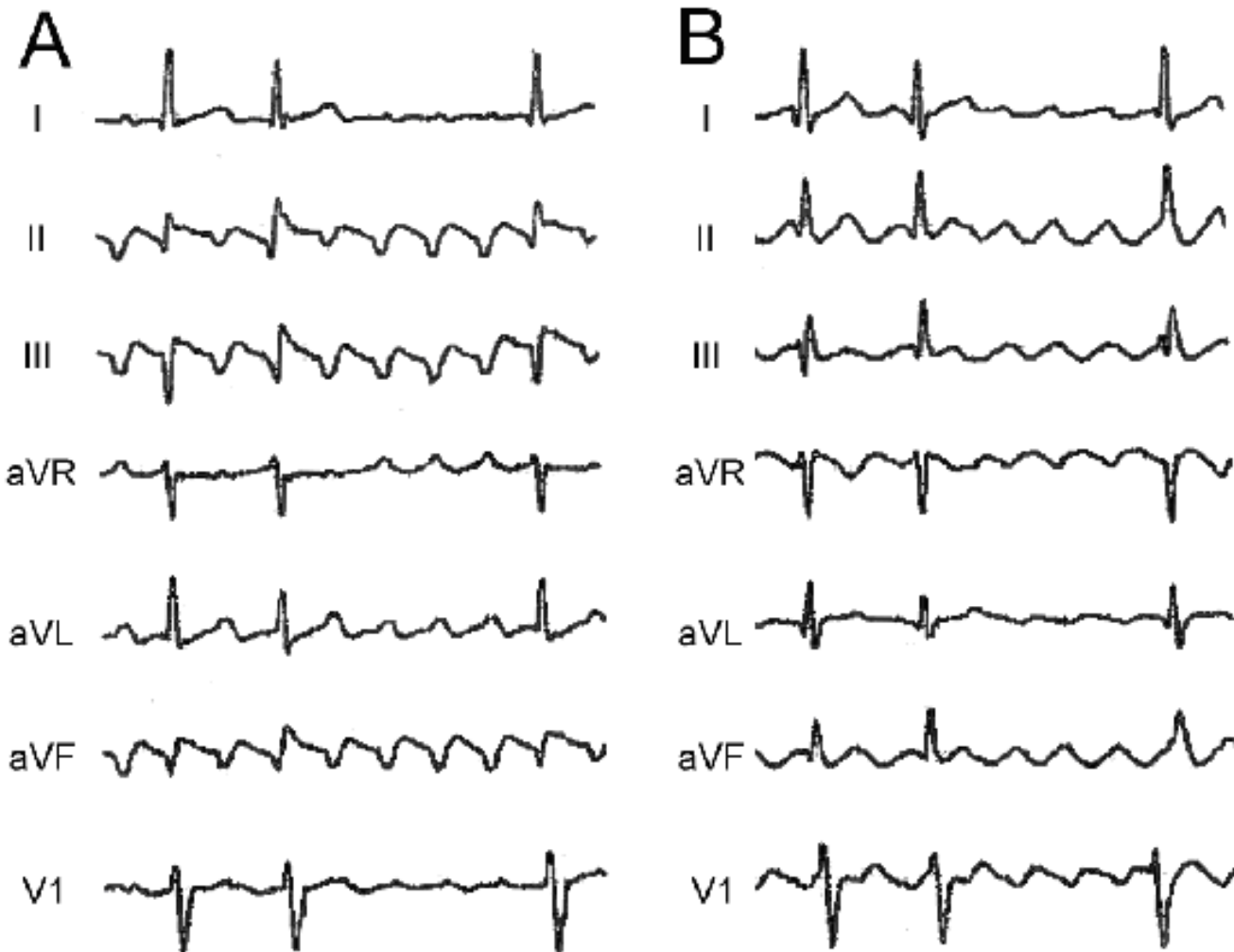
Flutter síní: Síňová makroreentry tachykardie



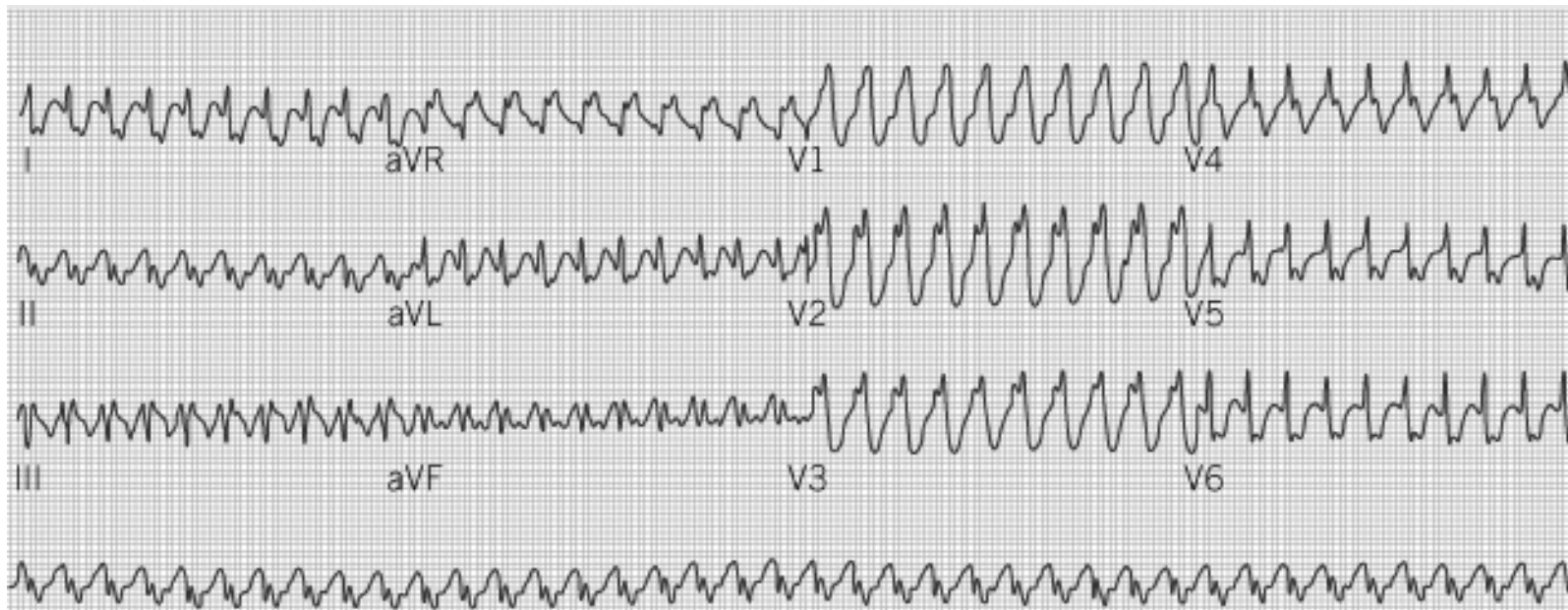
Kroužení vzruchu při atypickém flutteru síní



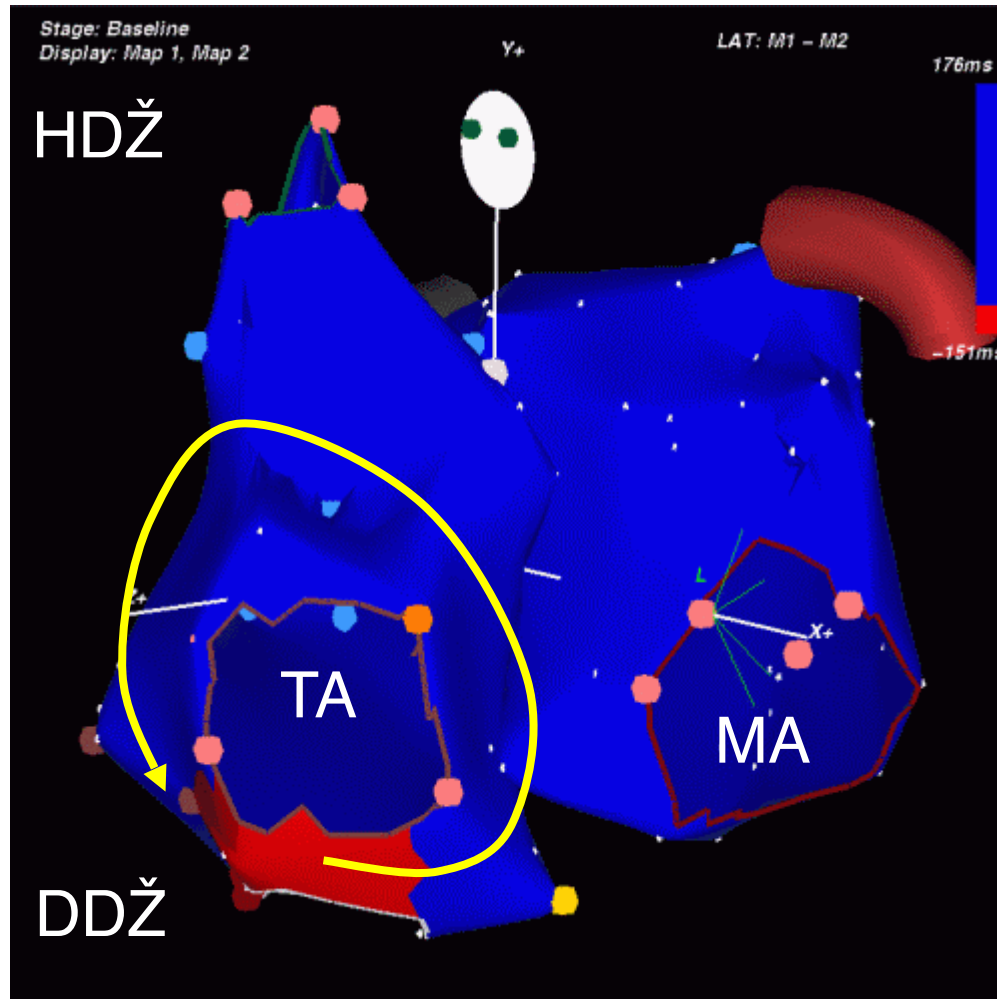
Typický flutter síní - EKG



EKG – deblokovaný flutter

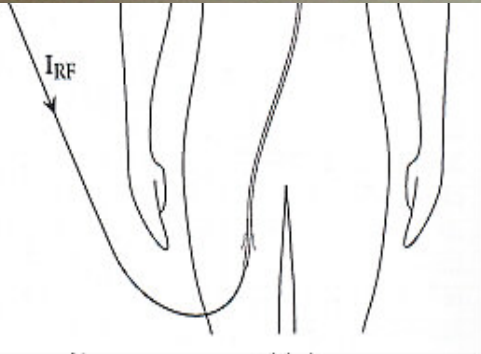
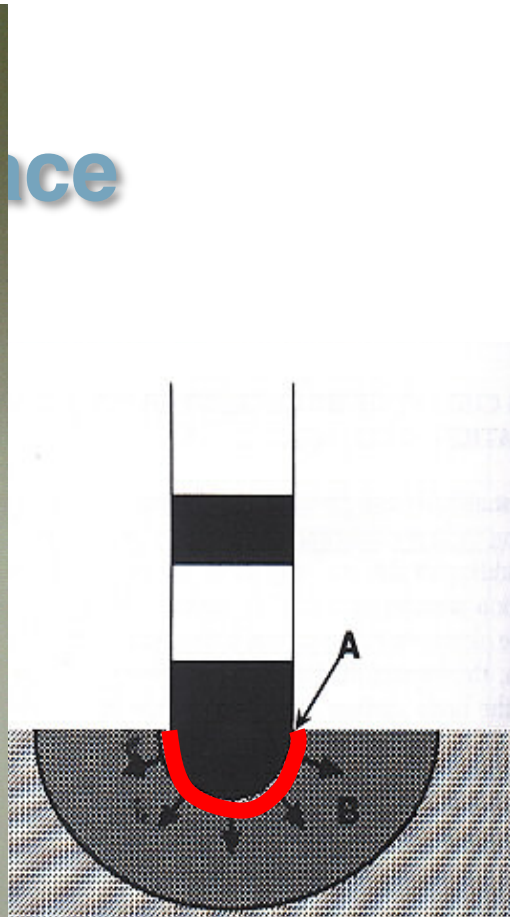
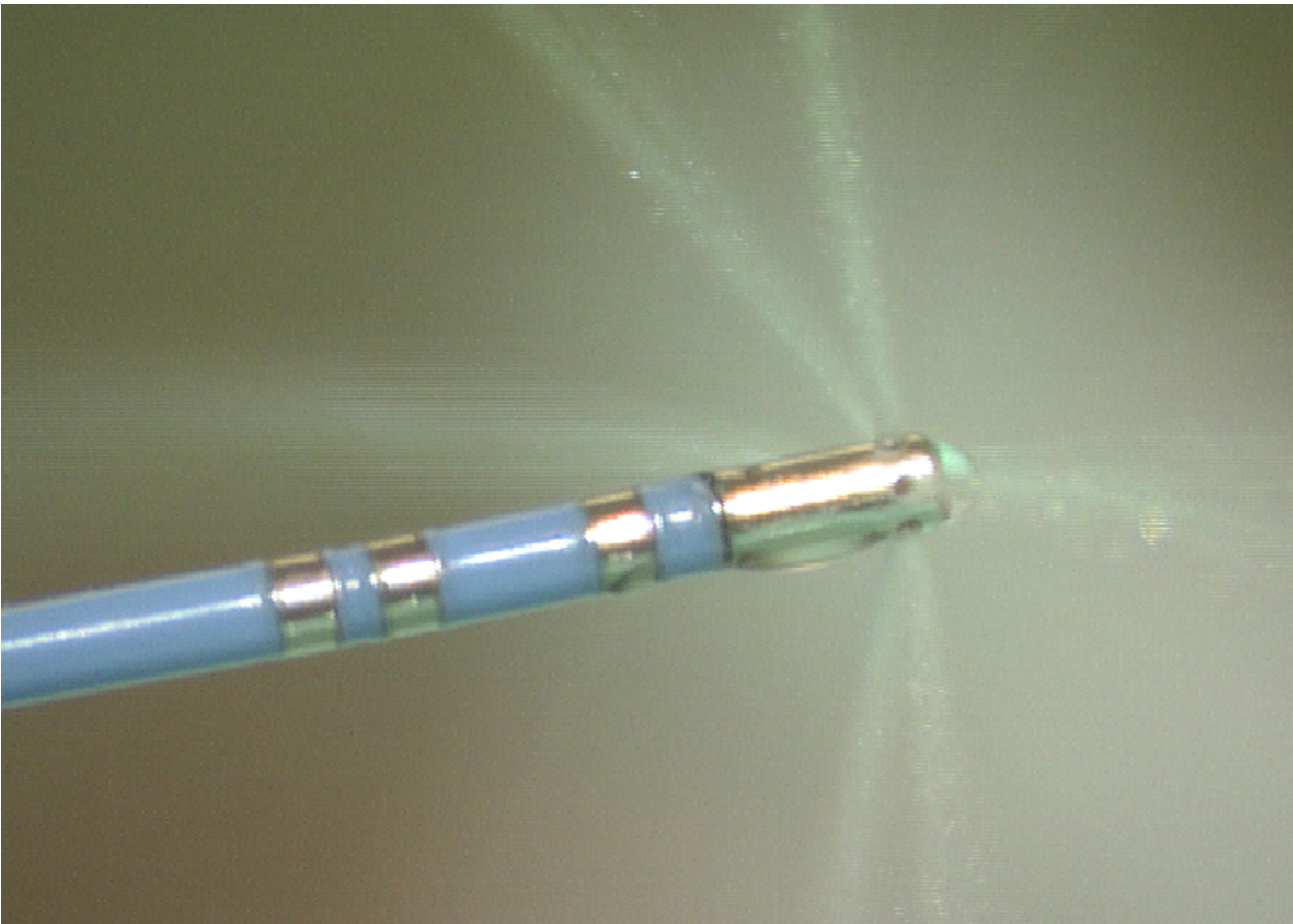


Flutter proti směru hodinových ručiček Counter clock-wise flutter



Léčba FLS

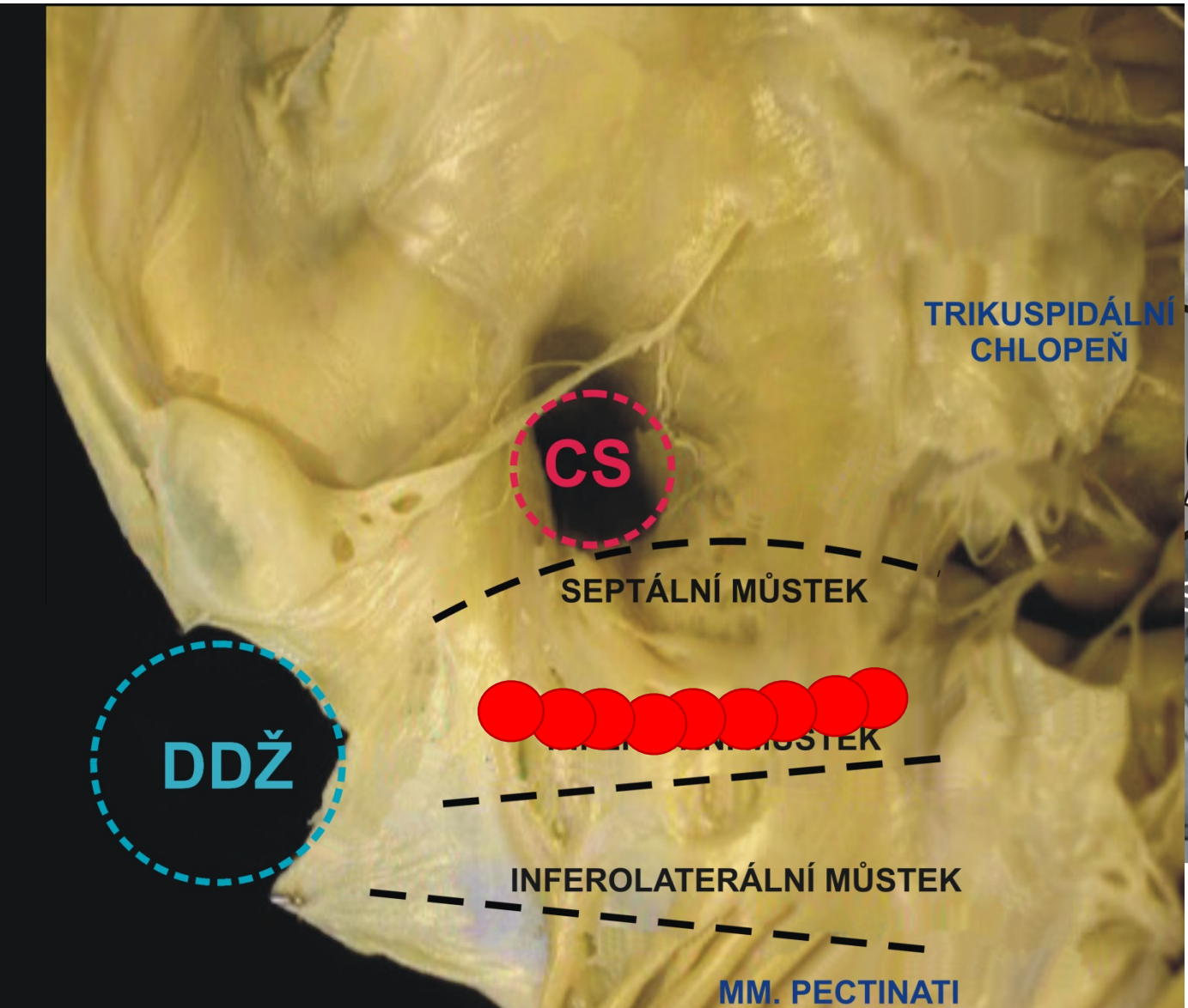
- Elektrická kardioverze
 - Většinou jen vysoce symptomatické fluttery síní, strategie AK léčby je stejná jako u fibrilace síní
- Farmakologická léčba
 - AA Ic třídy (propafenon), III třídy (amiodaron)
- RF katetrizační ablace
 - Dnes léčba první volby
 - Jednoduchá, efektivní, bezpečná a téměř 100% úspěšná



RF energie =

vysokofrekvenční střídavý proud
(frekvenční pásmo 500-750 kHz) vedoucí
při průchodu tkání díky její vysoké
elektrické rezistenci k tvorbě tepla

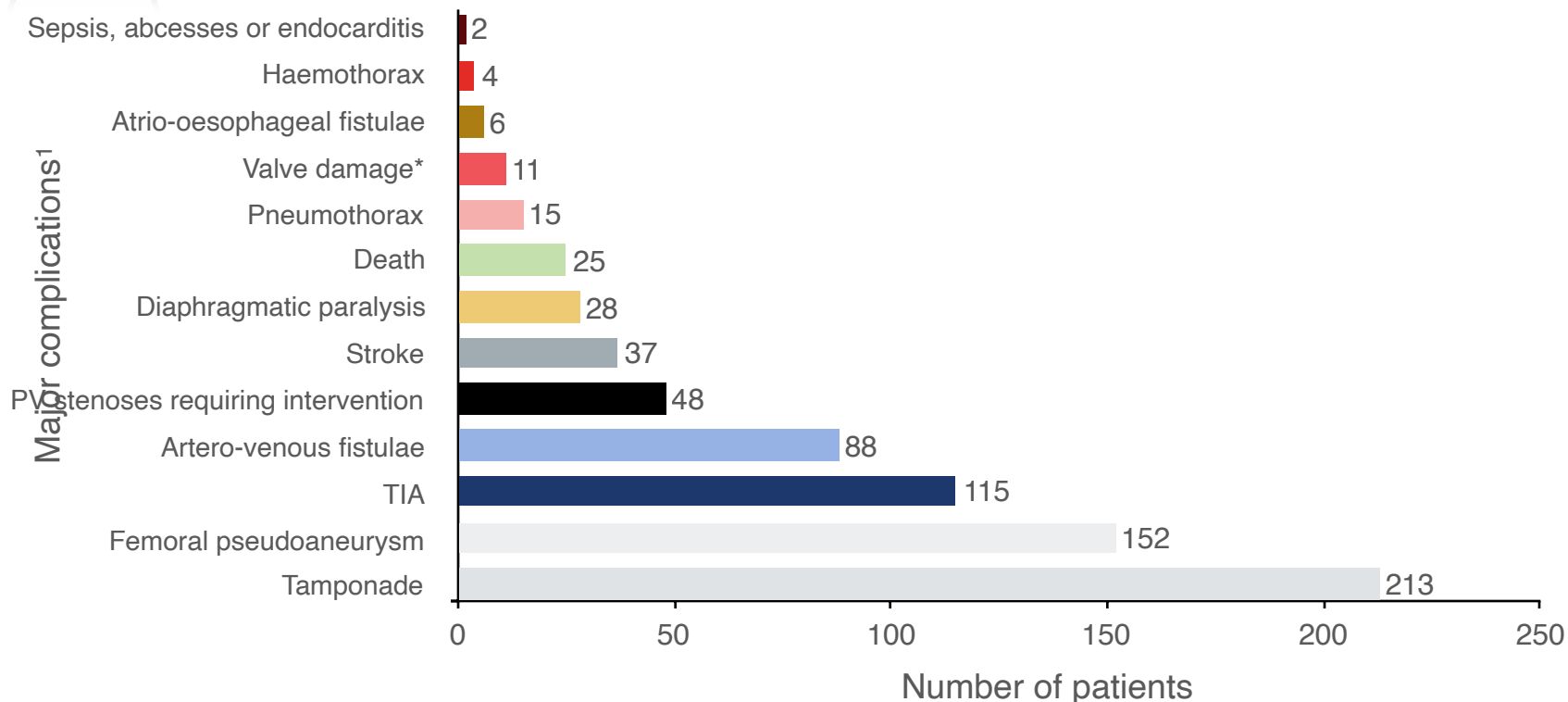
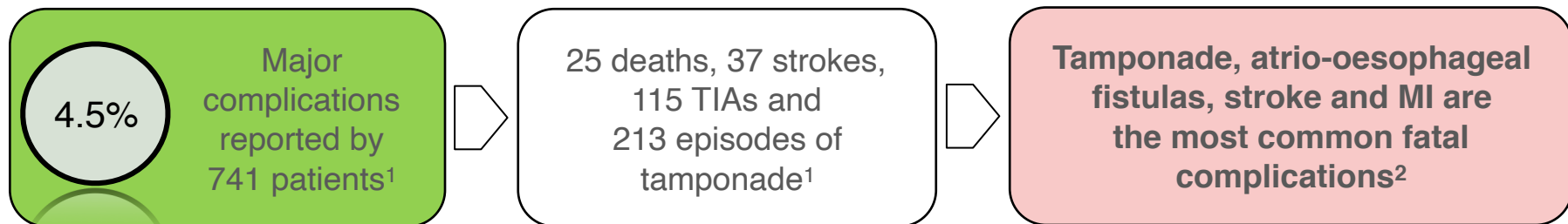
- V1
- Halo 19,20
- Halo 17,18
- Halo 15,16
- Halo 13,14
- Halo 11,12
- Halo 9,10
- Halo 7,8
- Halo 5,6
- Halo 3,4
- Halo 1,2
- MAP prox
- MAP dist
- CS 9,10
- CS 7,8
- CS 5,6
- CS 3,4
- CS 1,2



2.5. Fibrilace síní

- Samostatná prezentace

Katetrizační ablace FS: Periprocedurální komplikace



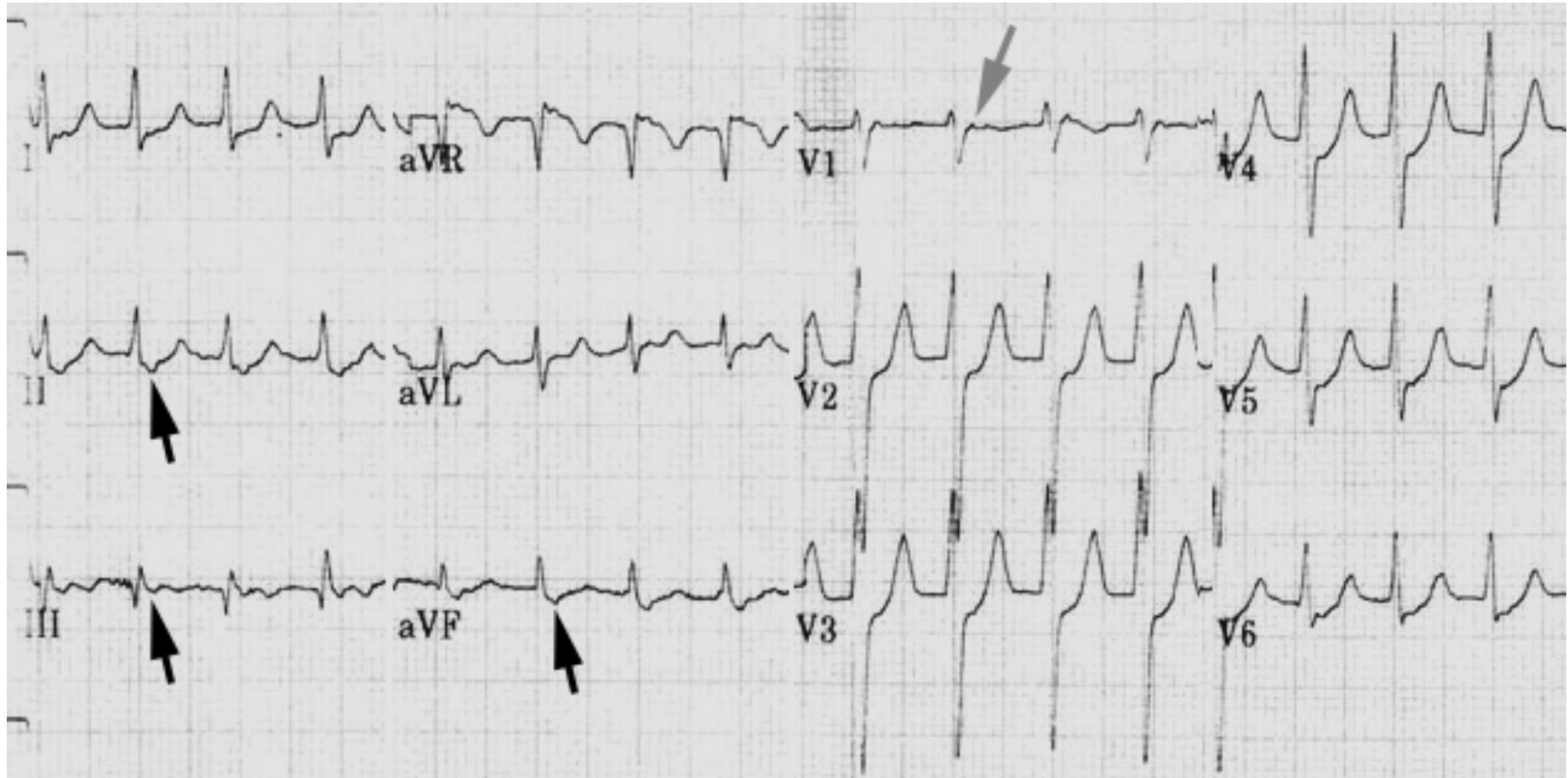
*7 patients required surgery

1. Cappato R et al, *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2010;3:32–38; 2. Cappato R et al, *J Am Coll Cardiol* 2009;53:1798–1803.

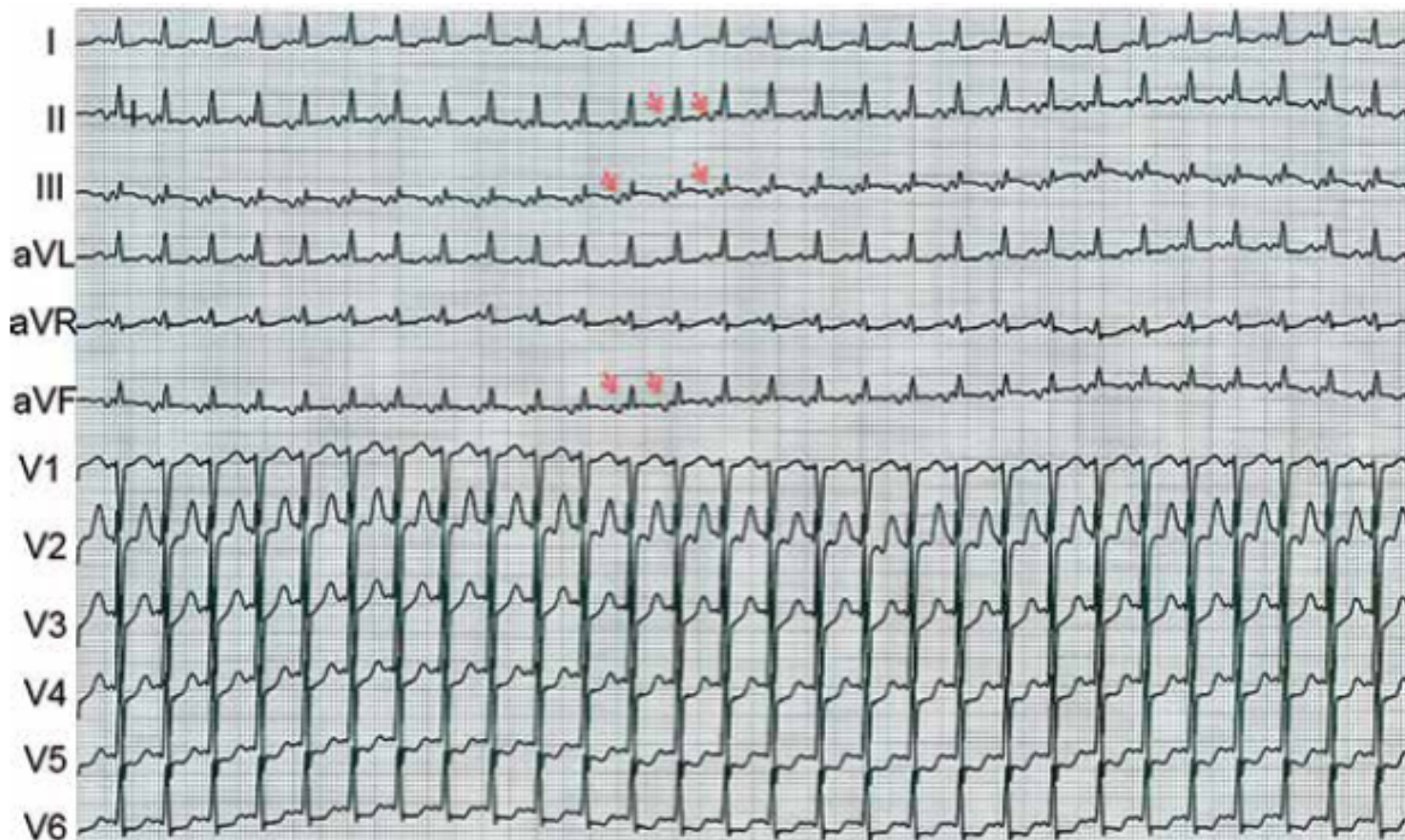
2.6. AV nodální reentry tachykardie

- Nejčastější pravidelná SVT
- Mladší pacienti ženského pohlaví (≈ 40 let)
- Náhlý začátek, náhlý konec
- Symptomy zahrnují palpitace, únavu, dušnost, celkovou slabost a někdy i synkopu

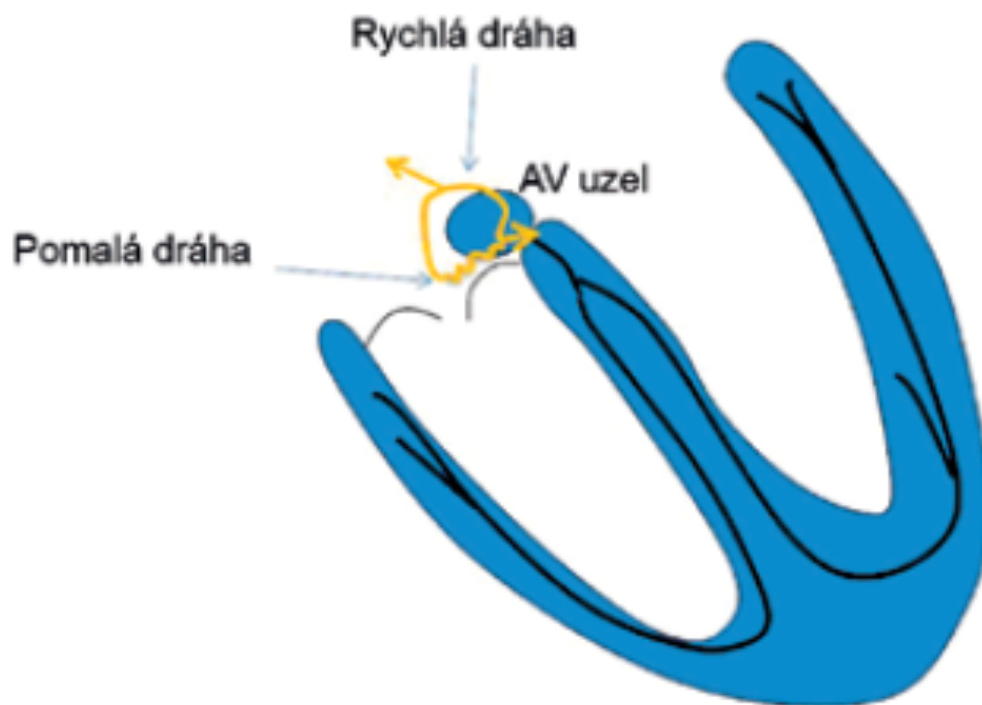
EKG AVNRT typická



Atypická AVNRT



Mechanismus reentry AVNRT

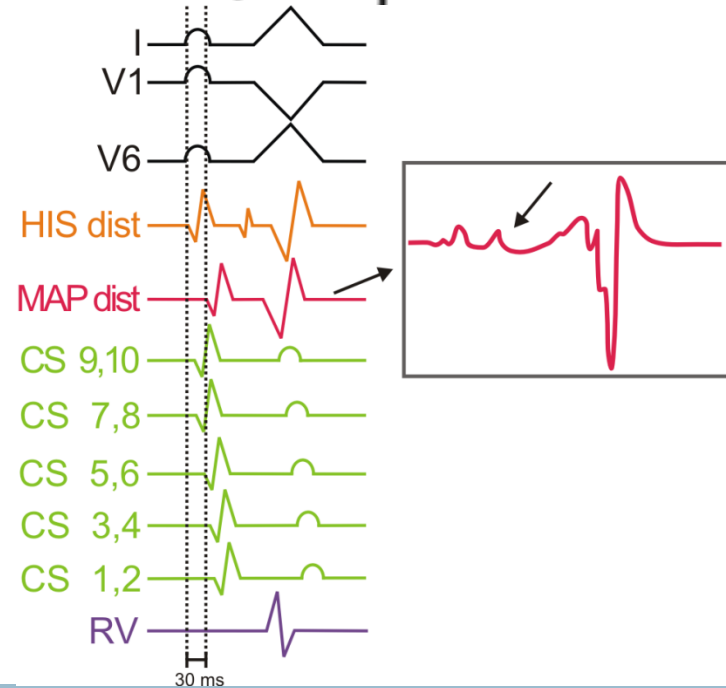
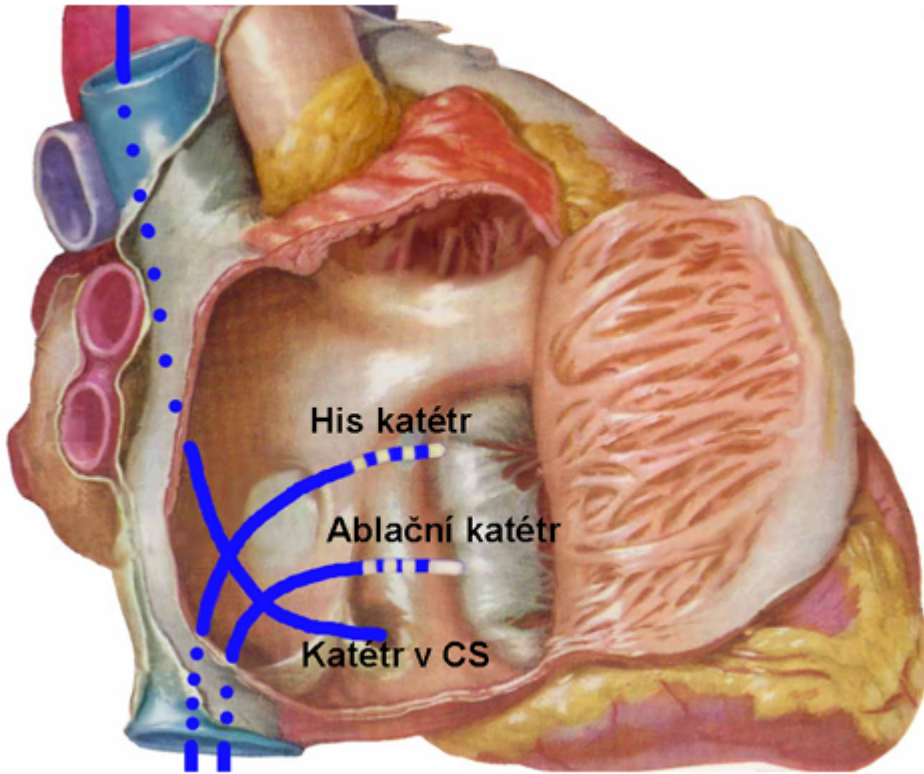
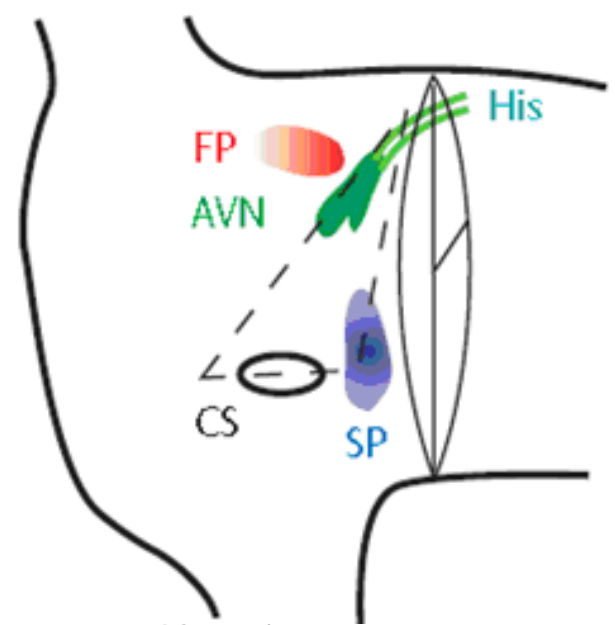


EFV obraz AVNRT



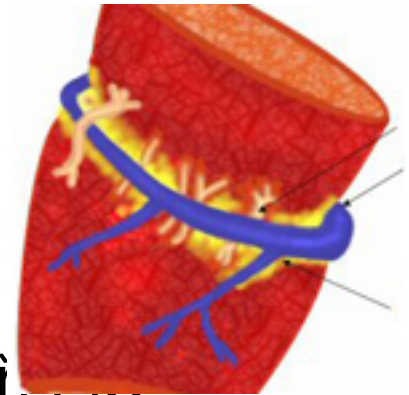
Skokovité prodloužení AH intervalu

Ablace AVN

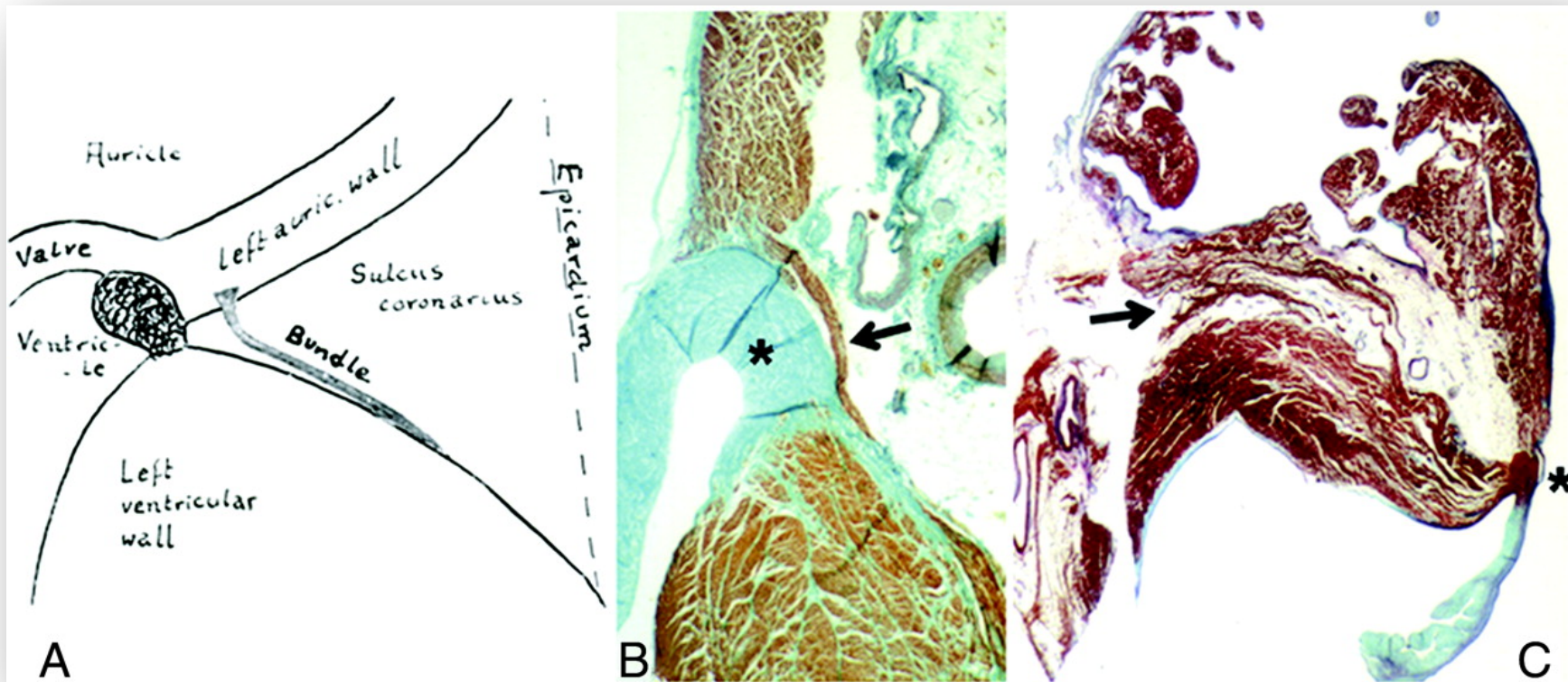


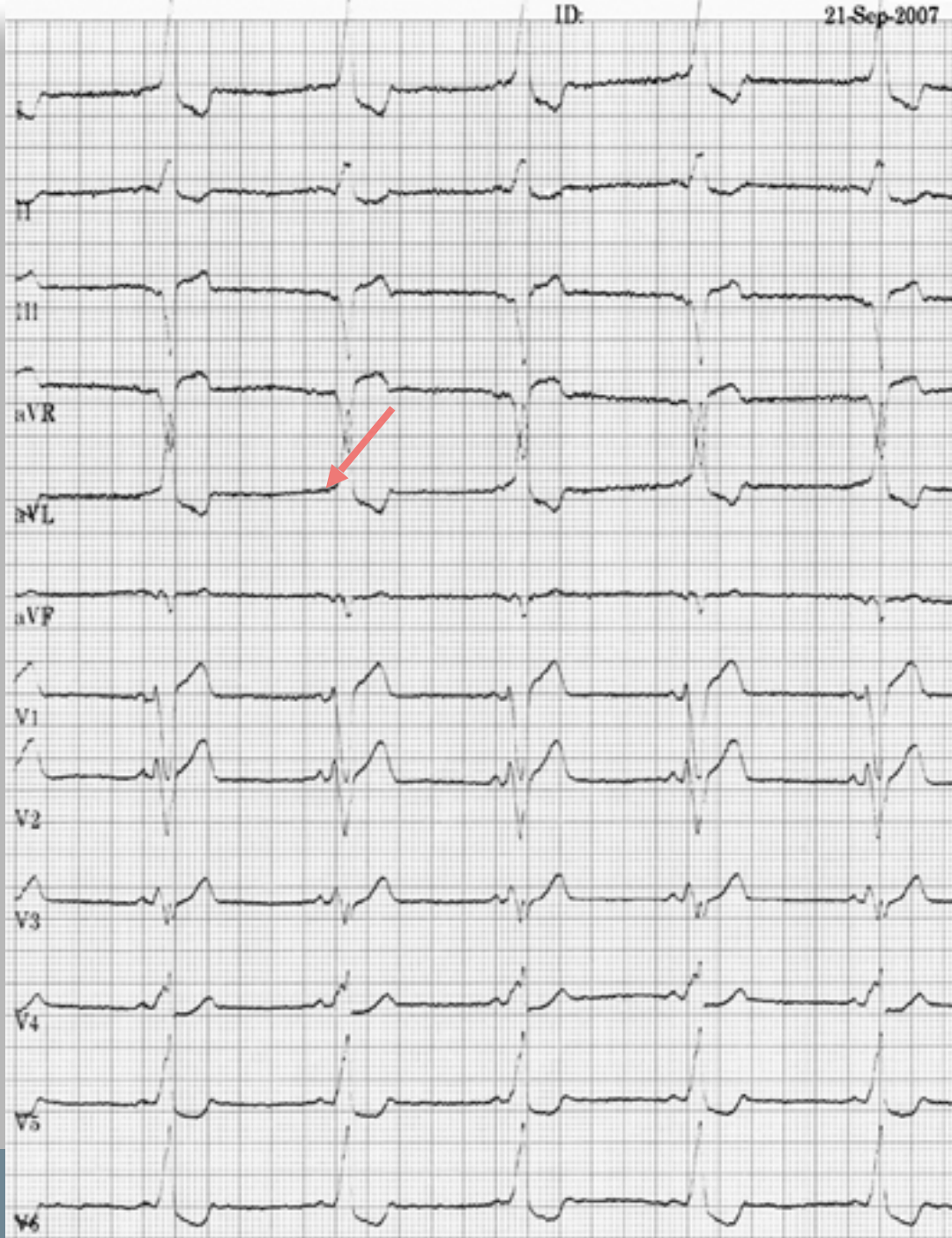
2.7. AV reciproční tachykardie, WPW sy

- Jediným místem elektrického spojení síní a komor je Hisův svazek
- Spojka je vrozené aberantní vedení
- Symptomatologie
 - Žádná (náhodný nález)
 - Palpitace
 - Synkopa, NSS (u spojek s ERP < 300 ms) pili
- Manifestní preexcitace + palpitace = WPW sy



Anatomické aspekty AP

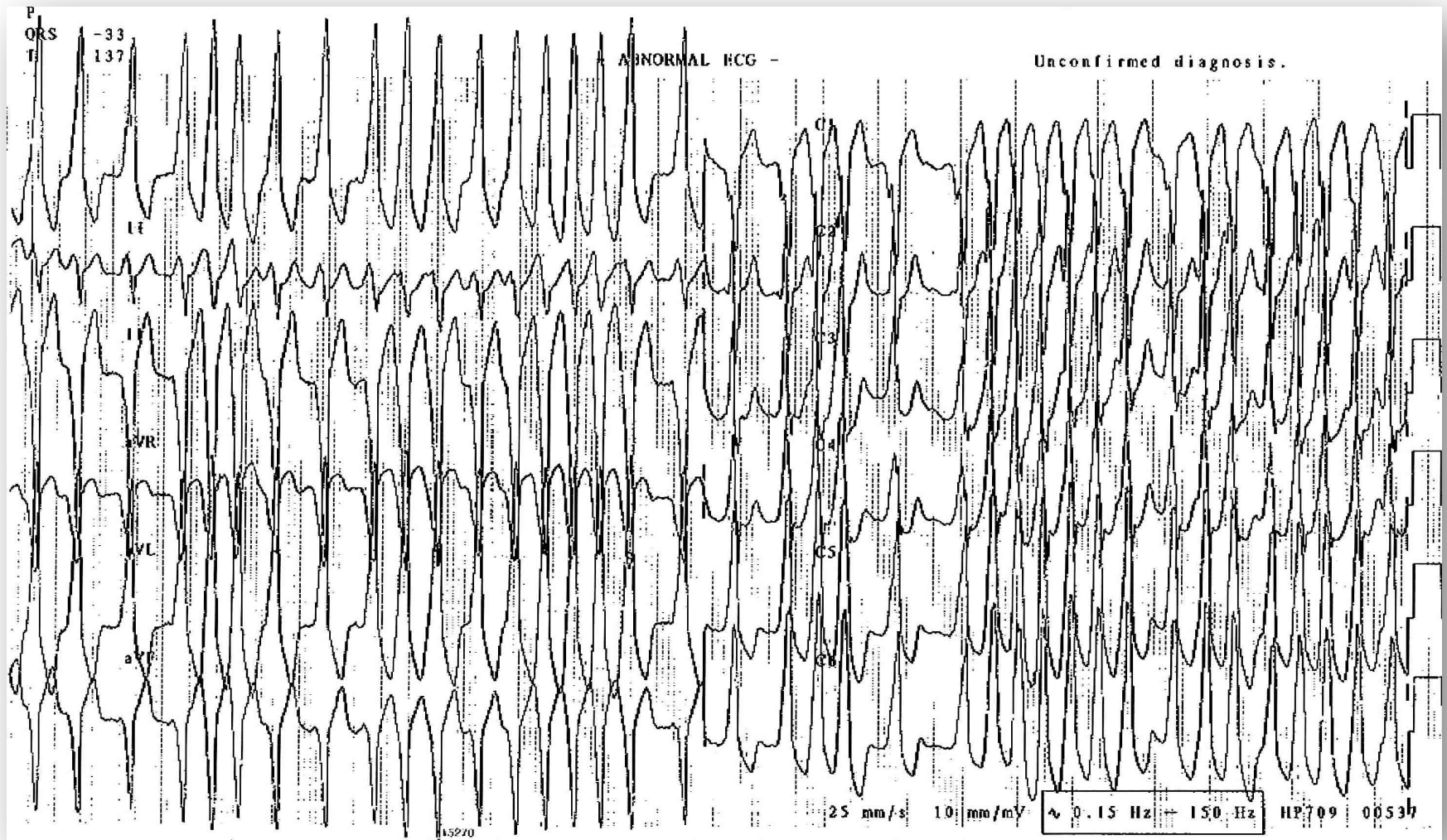




Obraz antidromní AVRT při LL spojce



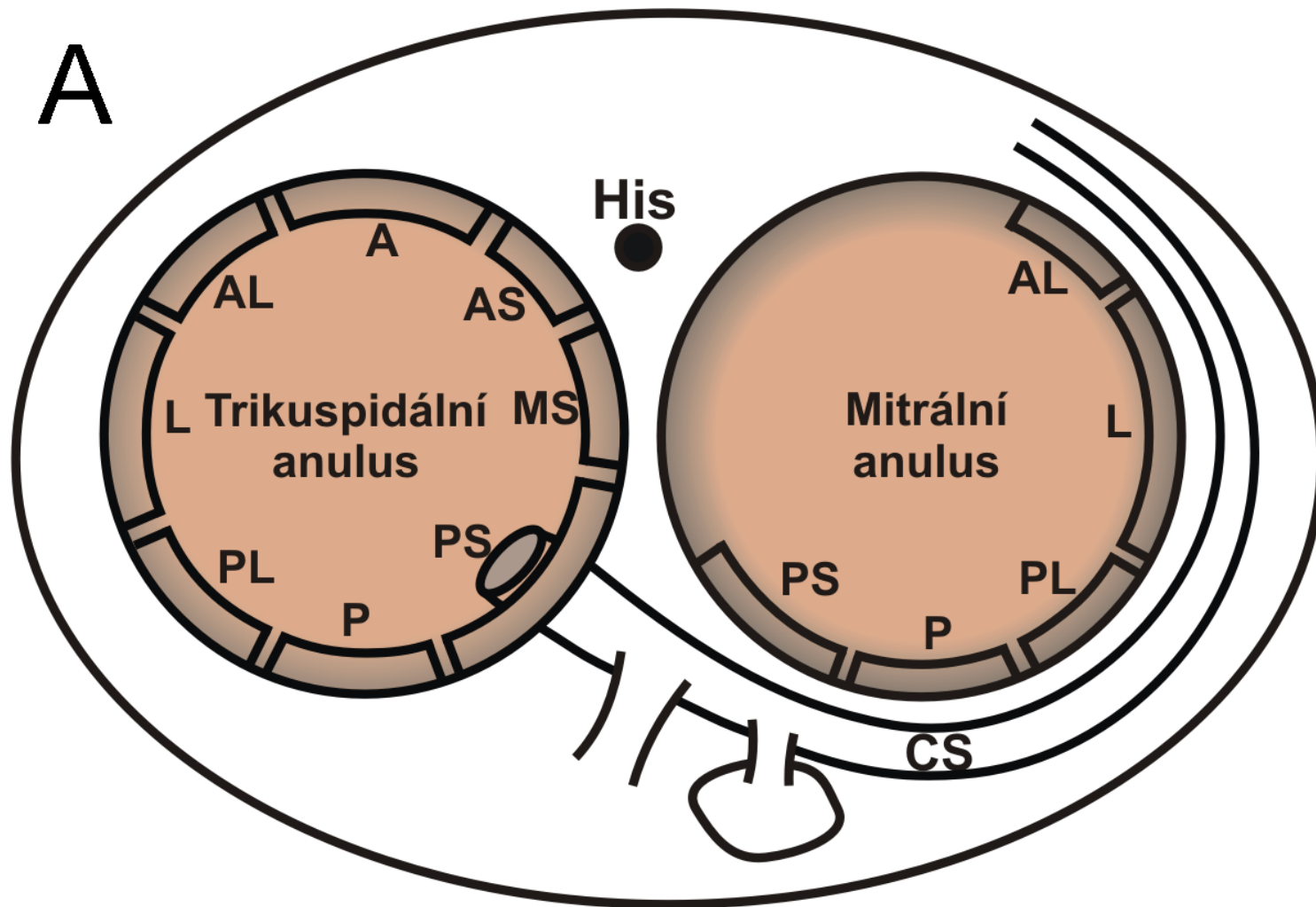
FiS a preexcitace



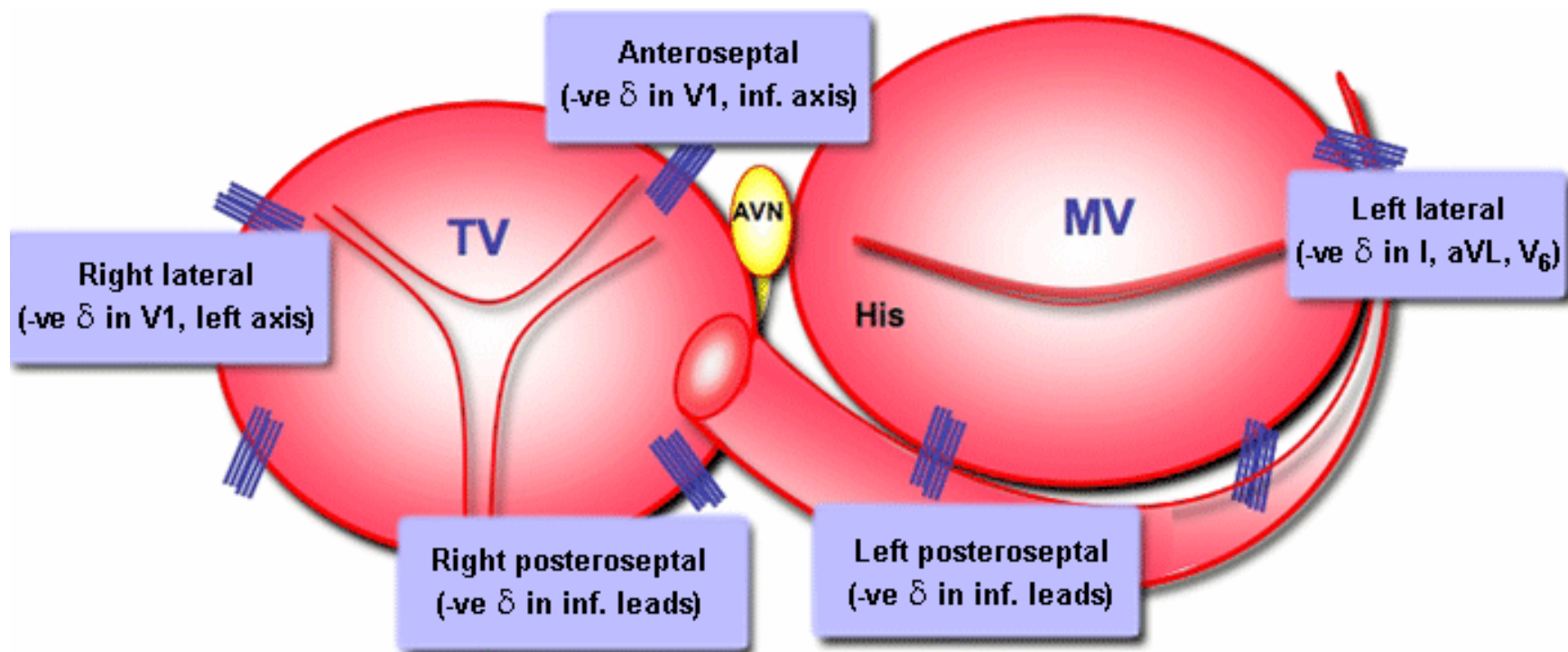
Klasifikace přídavných drah

- Manifestní vs. skryté (intermitentně manifestní)
- Levostranné vs. pravostranné (septální)
- Vedoucí jen retrográdně, antegrádně nebo oboustranně

Umístění přídatných drah



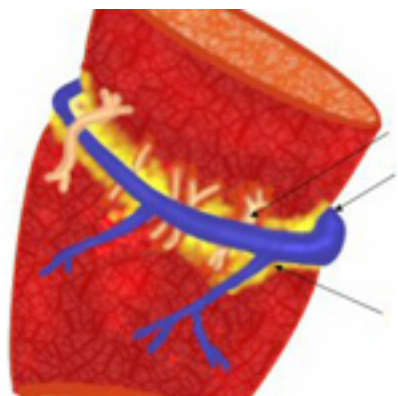
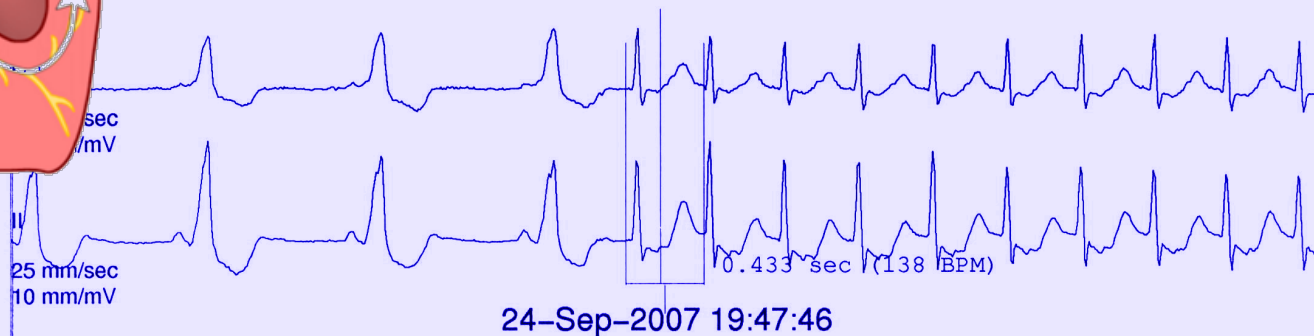
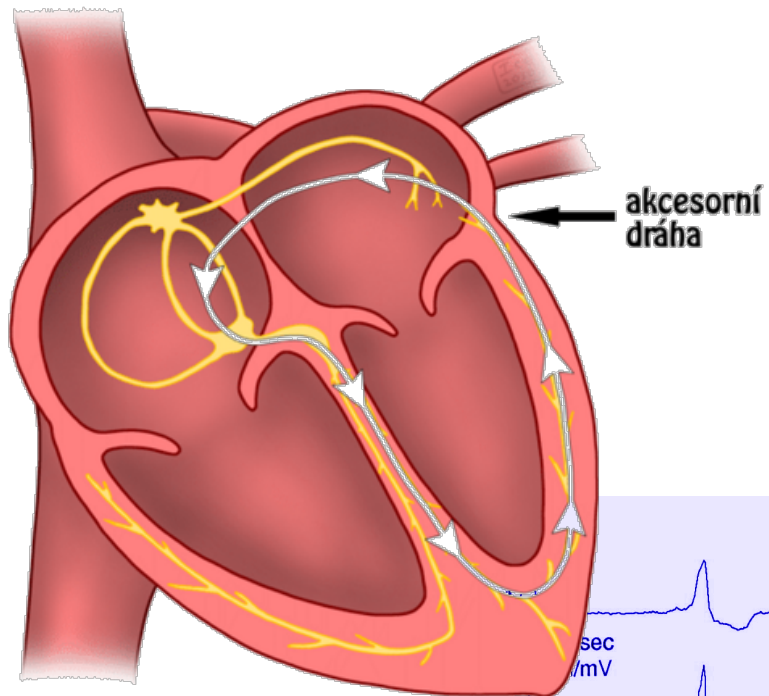
EKG podle umístění



Lokalizace přídavných drah

- levá 50 %
- pravá 12 %
- septální
 - posteroseptální 30 %
 - midseptální 8 %
 - anteroseptální 1 %

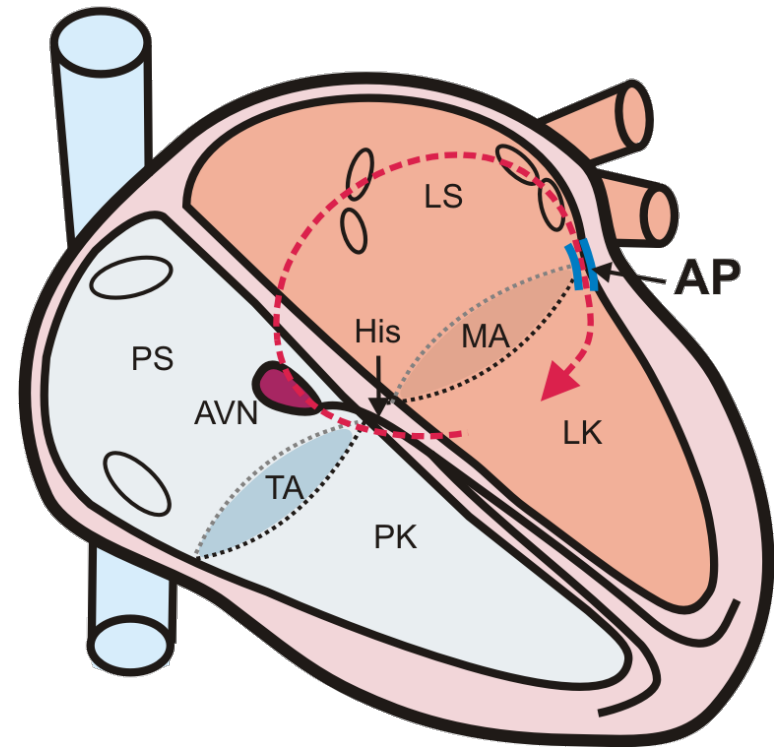
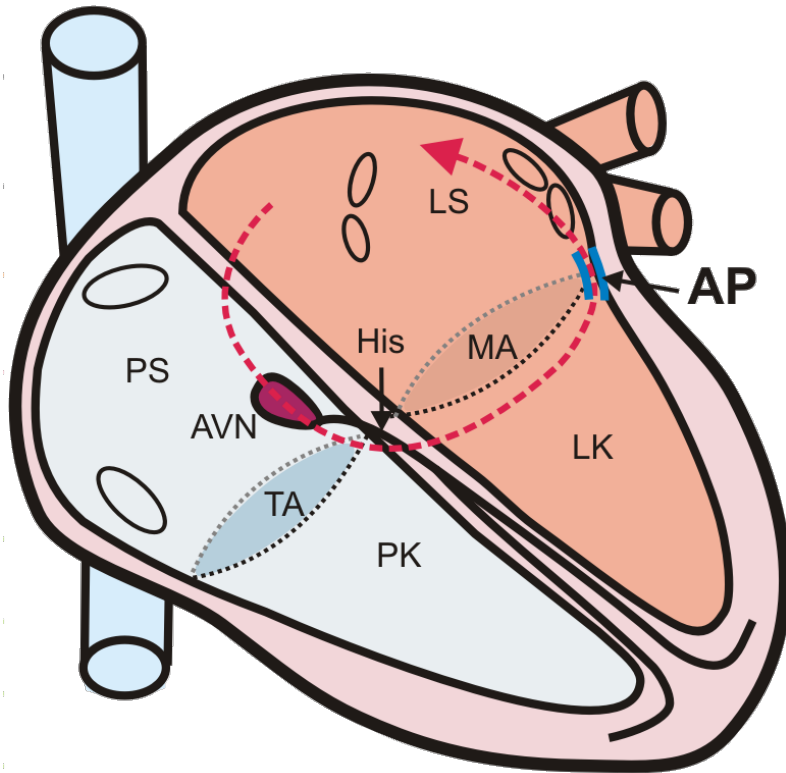
AVRT (atrioventrikulární reentry tachykardie)



Typy AVRT

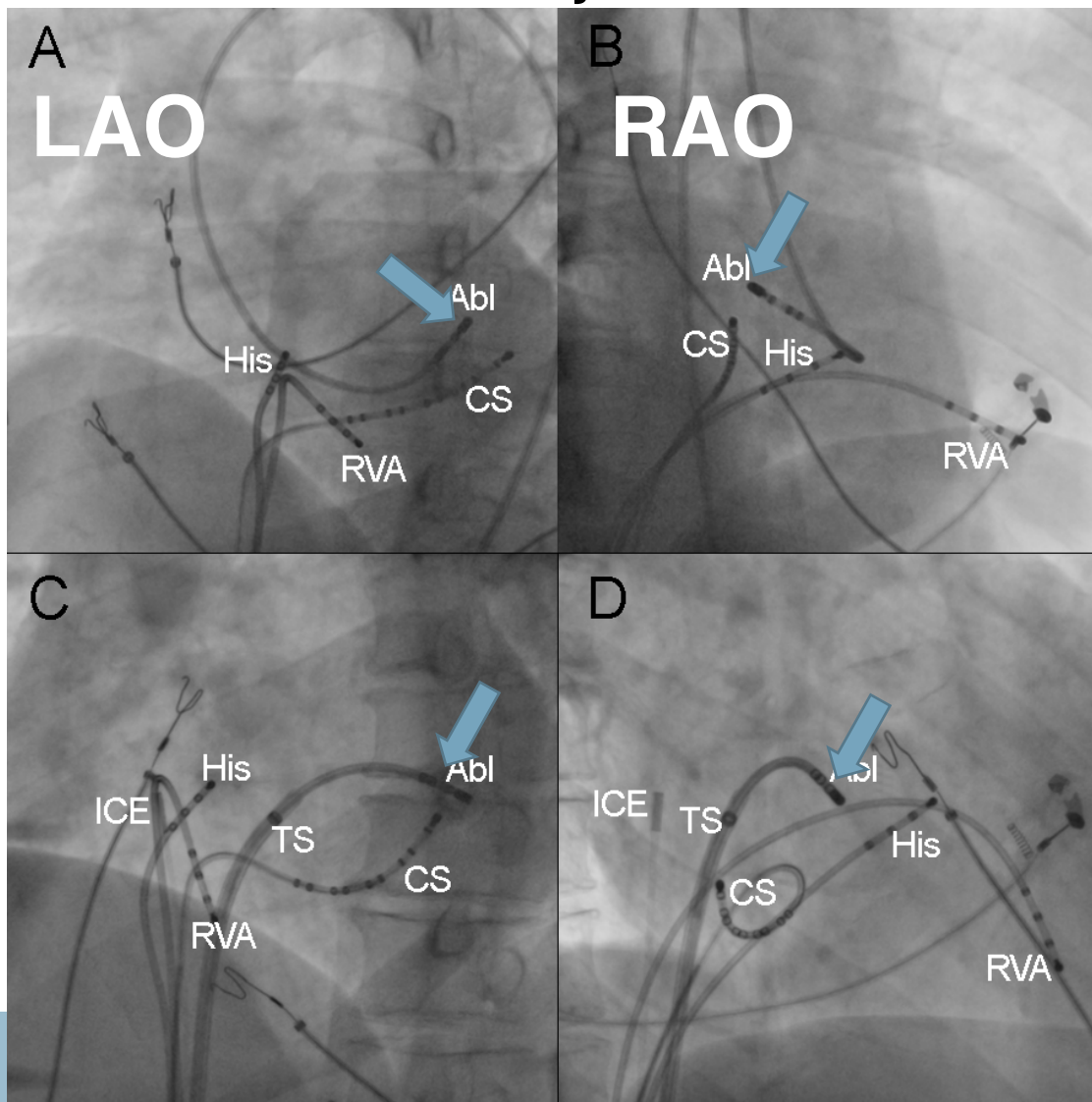
- Ortodromní

- Antidromní

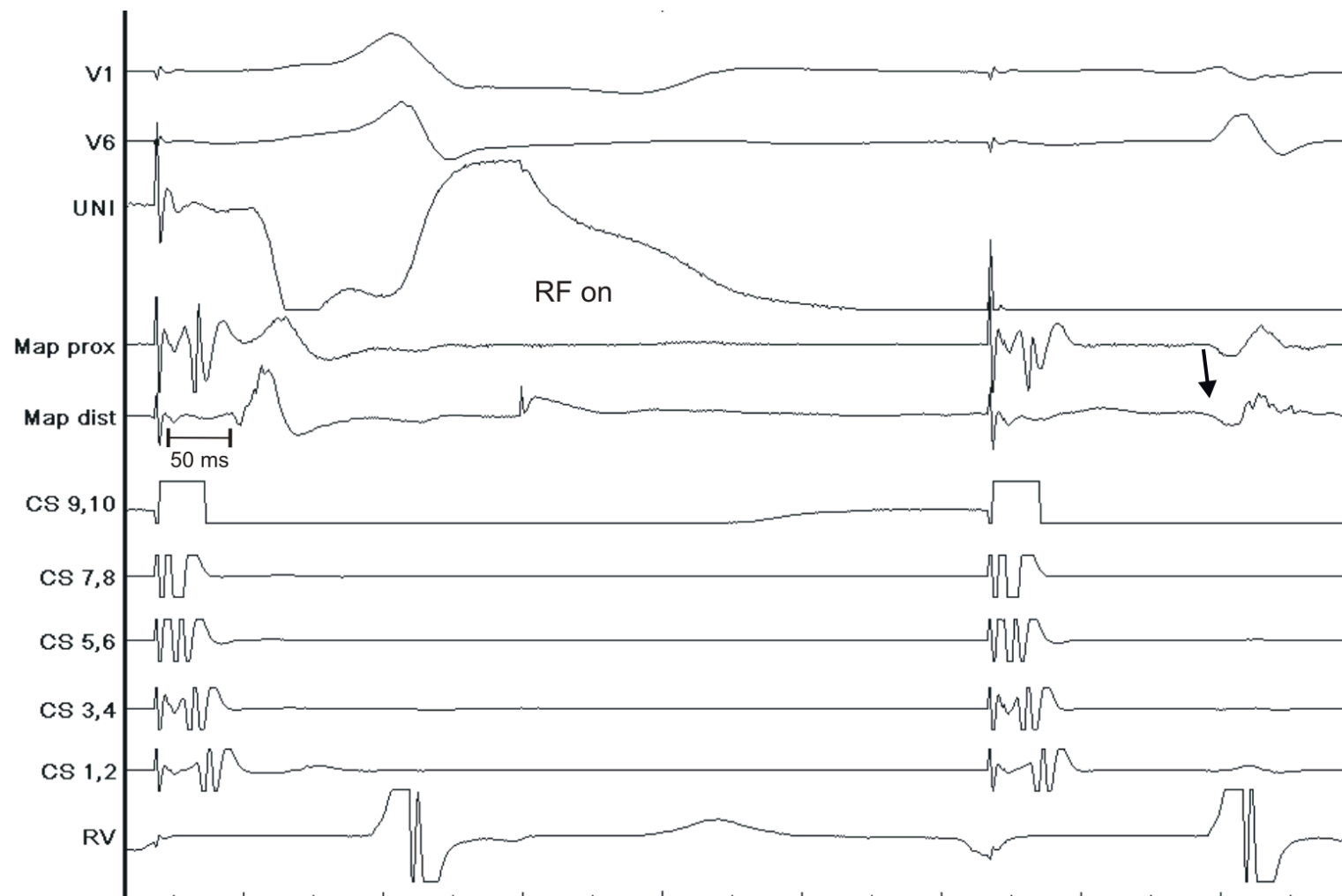


Léčba

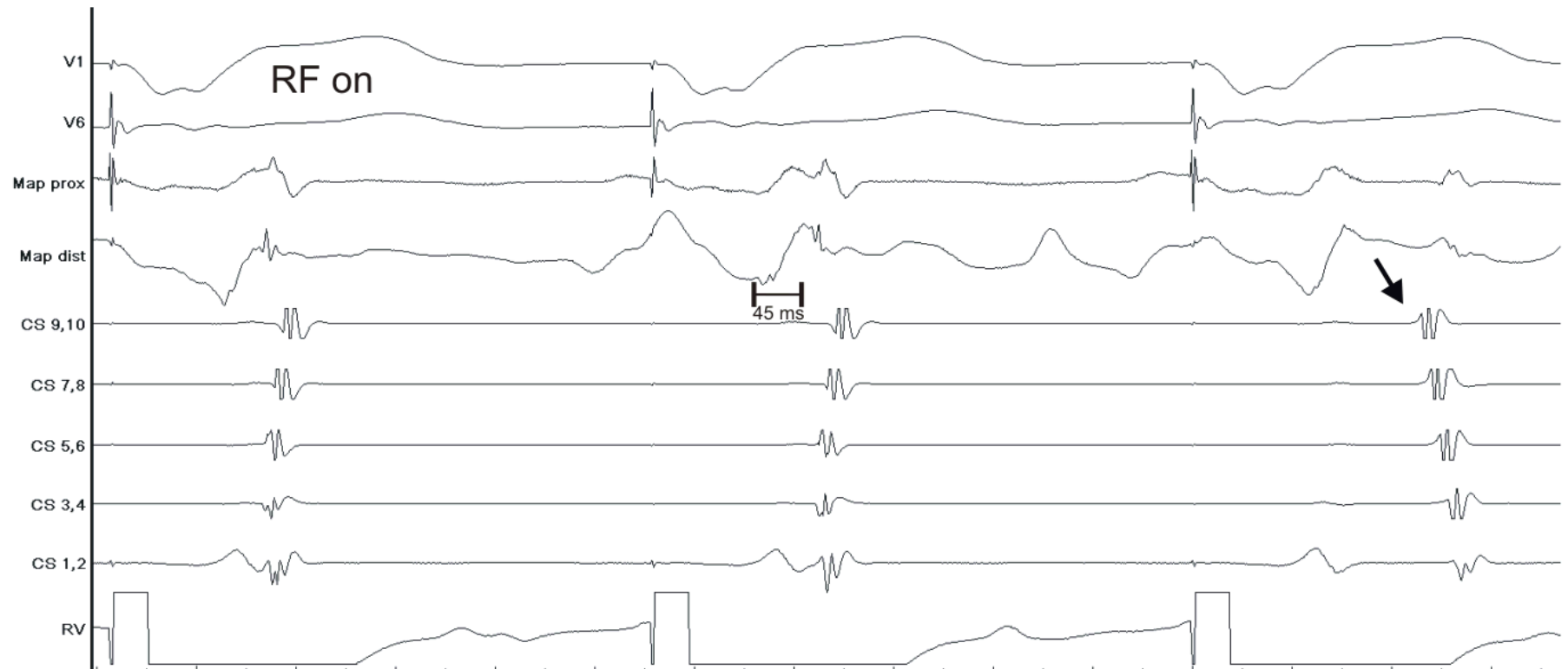
- Jedinou kauzální léčbou je RF katetrizační ablace



Lokalizace AP za SR



Lokalizace AP při stimulaci z komory



Současná role AA terapie u SVT

- AA – lék první volby/pomoci
- Nežádoucí účinky a lékové interakce jsou nejvýznamnější limitací dlouhodobého podávání
- Výjimky :
- Strategie rate control FS – BB + (digoxin) – ne amiodarone a další !!!
- Pacient odmítající podstoupit kat. ablaci

Katetrizační ablace SVT

Dnes po 1 epizodě s vyloučením
přechodných příčin a po užití 1 AA jistě
léčba první volby

ESC/EHRA/HRS konzensus kat. ablace fibrilace síní

2017 HRS/EHRA/ECAS/APHR/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation @ ▶

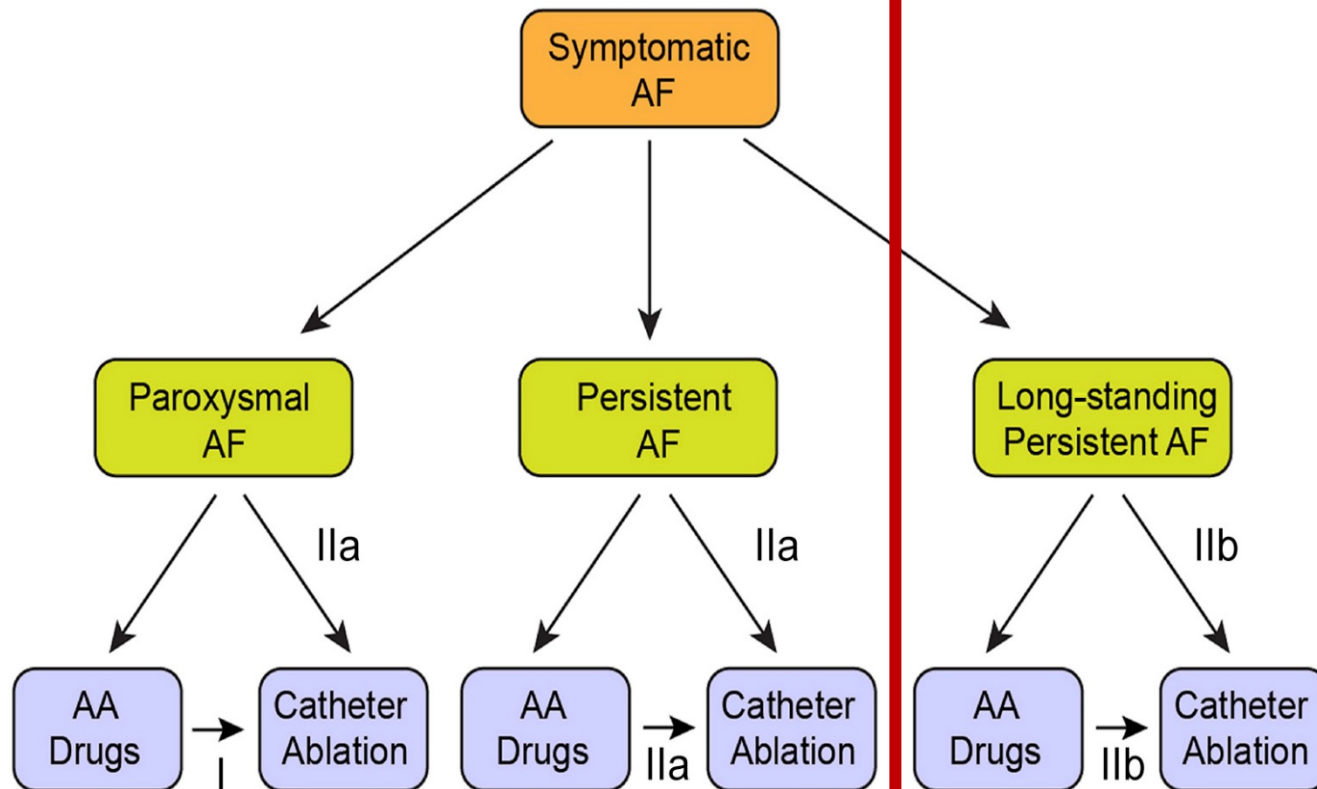
Hugh Calkins, MD (Chair),¹ Gerhard Hindricks, MD (Vice-Chair),^{2,*} Riccardo Cappato, MD (Vice-Chair),^{3,4} Young-Hoon Kim, MD, PhD (Vice-Chair),^{4,5} Eduardo B. Saad, MD, PhD (Vice-Chair),^{5,1} Luis Aguinaga, MD, PhD,^{6,1} Joseph G. Akar, MD, PhD,⁷ Vinay Badhwar, MD,^{8,#} Josep Brugada, MD, PhD,^{9,*} John Camm, MD,^{10,*} Peng-Sheng Chen, MD,¹¹ Shih-Ann Chen, MD,^{12,3} Mina K. Chung, MD,¹³ Jens Cosedis Nielsen, DMSc, PhD,^{14,*} Anne B. Curtis, MD,^{15,1} D. Wyn Davies, MD,^{16,4} John D. Day, MD,¹⁷ André d'Avila, MD, PhD,^{18,13} N.M.S. (Natasja) de Groot, MD, PhD,^{19,*} Luigi Di Biase, MD, PhD,^{20,*} Mattias Duytschaever, MD, PhD,^{21,*} James R. Edgerton, MD,^{22,#} Kenneth A. Ellenbogen, MD,²³ Patrick T. Ellinor, MD, PhD,²⁴ Sabine Ernst, MD, PhD,^{25,*} Guilherme Fenelon, MD, PhD,^{26,1} Edward P. Gerstenfeld, MS, MD,²⁷ David E. Haines, MD,²⁸ Michel Haissaguerre, MD,^{29,*} Robert H. Helm, MD,³⁰ Elaine Hylek, MD, MPH,³¹ Warren M. Jackman, MD,³² Jose Jalife, MD,³³ Jonathan M. Kalman, MBBS, PhD,^{34,3} Josef Kautzner, MD, PhD,^{35,*} Hans Kottkamp, MD,^{36,*} Karl Heinz Kuck, MD, PhD,^{37,*} Koichiro Kumagai, MD, PhD,^{38,3} Richard Lee, MD, MBA,^{39,#} Thorsten Lewalter, MD, PhD,^{40,4} Bruce D. Lindsay, MD,⁴¹ Laurent Macle, MD,^{42,*} Moussa Mansour, MD,⁴³ Francis E. Marchlinski, MD,⁴⁴ Gregory F. Michaud, MD,^{45,†} Hiroshi Nakagawa, MD, PhD,⁴⁶ Andrea Natale, MD,⁴⁷ Stanley Nattel, MD,⁴⁸ Ken Okumura, MD, PhD,^{49,††} Douglas Packer, MD,⁵⁰ Evgeny Pokushalov, MD, PhD,^{51,*} Matthew R. Reynolds, MD, MSc,⁵² Prashanthan Sanders, MBBS, PhD,⁵³ Mauricio Scanavacca, MD, PhD,^{54,1} Richard Schilling, MD,^{55,*} Claudio Tondo, MD, PhD,^{56,*} Hsuan-Ming Tsao, MD,^{57,3} Atul Verma, MD,⁵⁸ David J. Wilber, MD,⁵⁹ Teiichi Yamane, MD, PhD^{60,††}

Document Reviewers: Carina Blomström-Lundqvist, MD, PhD; Angelo A.V. De Paola, MD, PhD; Peter M. Kistler, MBBS, PhD; Gregory Y.H. Lip, MD; Nicholas S. Peters, MD; Cristiano F. Pisani, MD; Antonio Raviele, MD; Eduardo B. Saad, MD, PhD; Kazuhiro Satomi, MD, PhD; Martin K. Stiles, MB ChB, PhD; Stephan Willems, MD, PhD

From the ¹Johns Hopkins Medical Institutions, Baltimore, MD, ²Heart Center Leipzig, Leipzig, Germany, ³Humanitas Research Hospital, Arrhythmias and Electrophysiology Research Center, Milan, Italy (Dr. Cappato is now with the Department of Biomedical Sciences, Humanitas University, Milan, Italy, and IRCCS, Humanitas Clinical and Research Center, Milan, Italy), ⁴Korea University, Seoul, South Korea, ⁵Hospital Pro-Cardiaco and Hospital Samaritano, Botafogo, Rio de Janeiro, Brazil, ⁶Centro Privado de Cardiología, Tucuman, Argentina, ⁷Yale University School of Medicine, New Haven, CT, ⁸West Virginia University School of Medicine, Morgantown, WV, ⁹Cardiovascular Institute, Hospital Clinic, University of Barcelona, Catalonia, Spain, ¹⁰St. George's University of London, London, United Kingdom, ¹¹Indiana University School of Medicine, Indianapolis, IN, ¹²National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan, ¹³Cleveland Clinic, Cleveland, OH, ¹⁴Aarhus University Hospital, Skejby, Denmark, ¹⁵University at Buffalo, Buffalo, NY, ¹⁶Imperial College Healthcare NHS Trust, London, United Kingdom, ¹⁷Intermountain Medical Center Heart Institute, Salt Lake City, UT, ¹⁸Hospital SOS Cardio, Florianopolis, SC, Brazil, ¹⁹Erasmus Medical Center, Rotterdam, the Netherlands, ²⁰Albert Einstein College of Medicine, Montefiore-Einstein Center for Heart & Vascular Care, Bronx, NY, ²¹Universitair Ziekenhuis Gent (Ghent University Hospital), Ghent, Belgium, ²²The Heart Hospital, Baylor Plano, Plano, TX, ²³Virginia Commonwealth University School of Medicine,

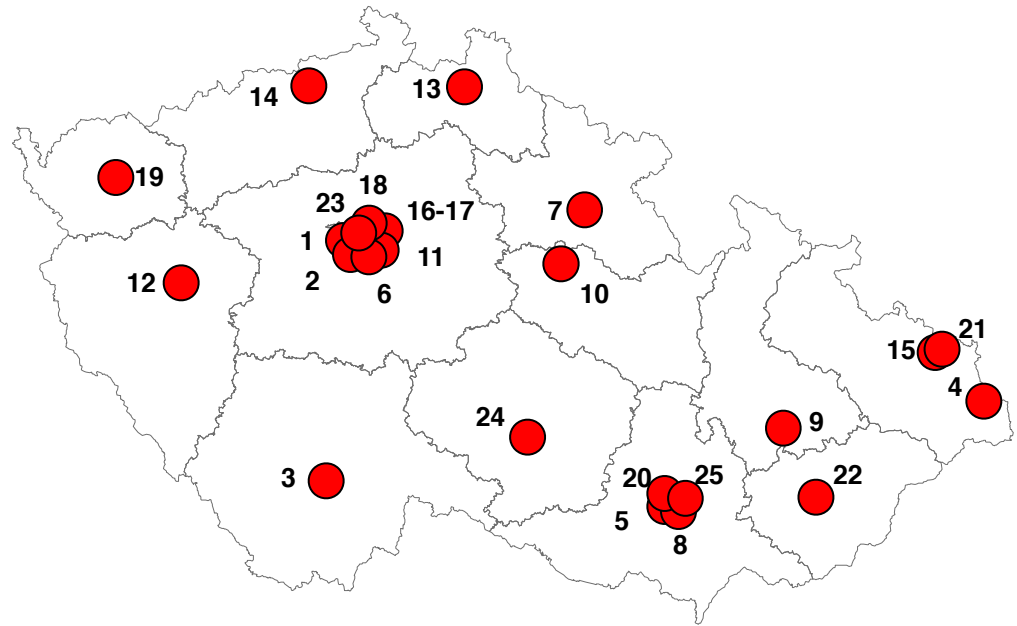
- 170 stran
- 1399 citací
- Patofyziologie FS
- Abláční strategie
- Chirurgická ablace FS včetně primární abl.

Indications for Catheter Ablation of Symptomatic Atrial Fibrillation



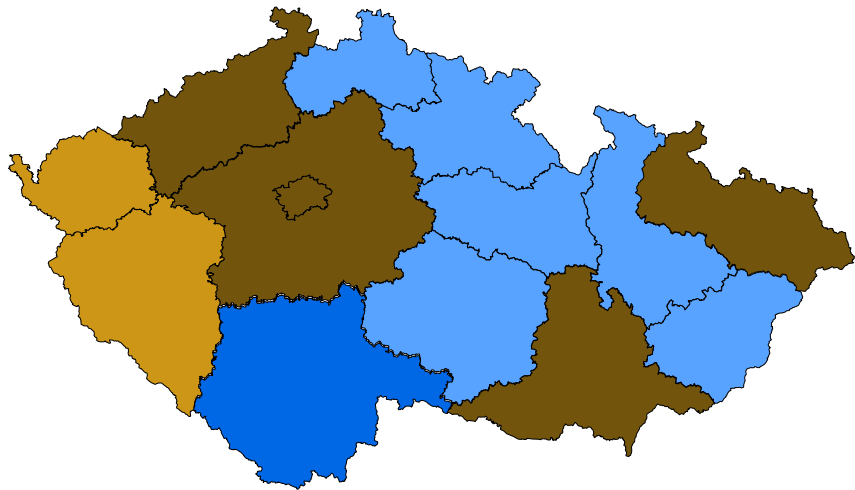
Seznam center

1. Nemocnice Na Homolce – Kardiologické odd.
2. IKEM Praha – Kardiologická klinika
3. Nemocnice České Budějovice – Kardiocentrum
4. Třinec - Podlesí – Kardiocentrum
5. FNUSA Brno – Kardiologická klinika
6. VFN Praha – II.IK - Kardiologická klinika
7. FNHK – 1. IK
8. FN Brno – Kardiologická klinika
9. FN Olomouc – I. interní klinika – Kardiologická
10. Kardiologické centrum AGEL a.s.
11. FNKV Praha – III.interní - Kardiologická klinika
12. FN Plzeň – Kardiologické odd.
13. Liberec – Kardiocentrum
14. ÚnL – Kardiologické odd.
15. FN Ostrava – Kardiovaskulární odd.
16. FN Motol – Kardiologické odd.
17. FN Motol – Dětské kardiocentrum
18. Kardiologie na Bulovce, s.r.o.
19. Karlovy Vary – Kardiocentrum
20. FN Brno – Pediatrická klinika
21. Městská nemocnice Ostrava – Kardiologie
22. Zlín – Interní klinika
23. ÚVN – Kardiologické odd.
24. Kardiocentrum Vysočina CZ, a.s.
25. Centrum kardiovaskulární péče Brno

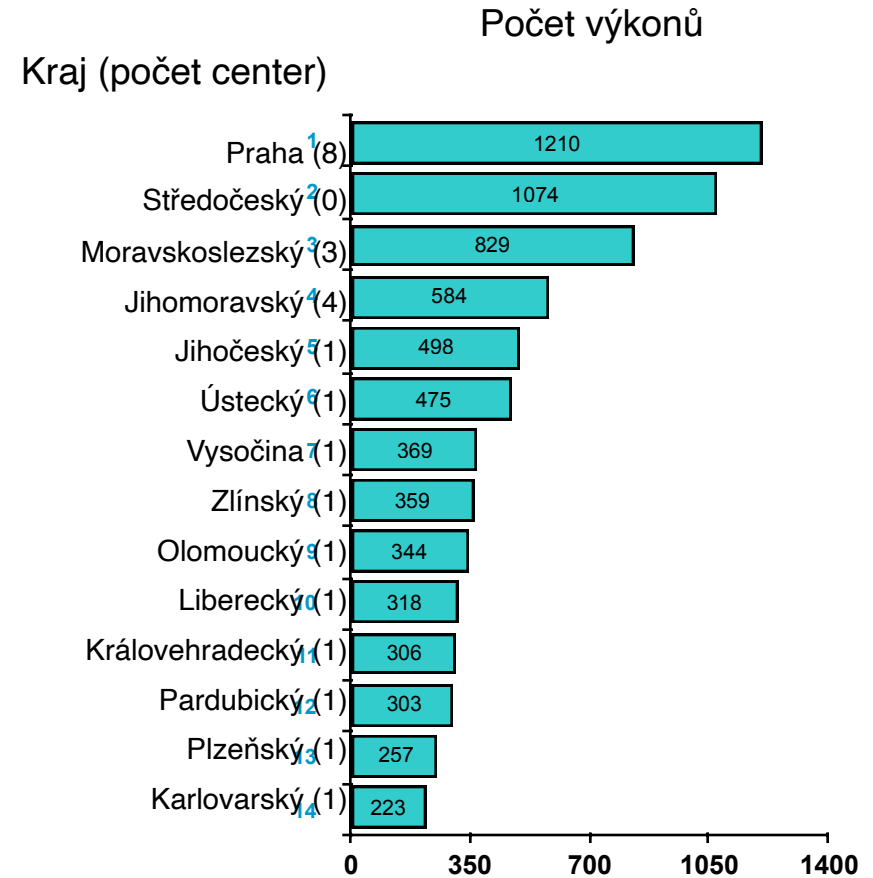


Výkony v krajích ČR

Báze: všechny výkony
2018 (N = 7 467)*



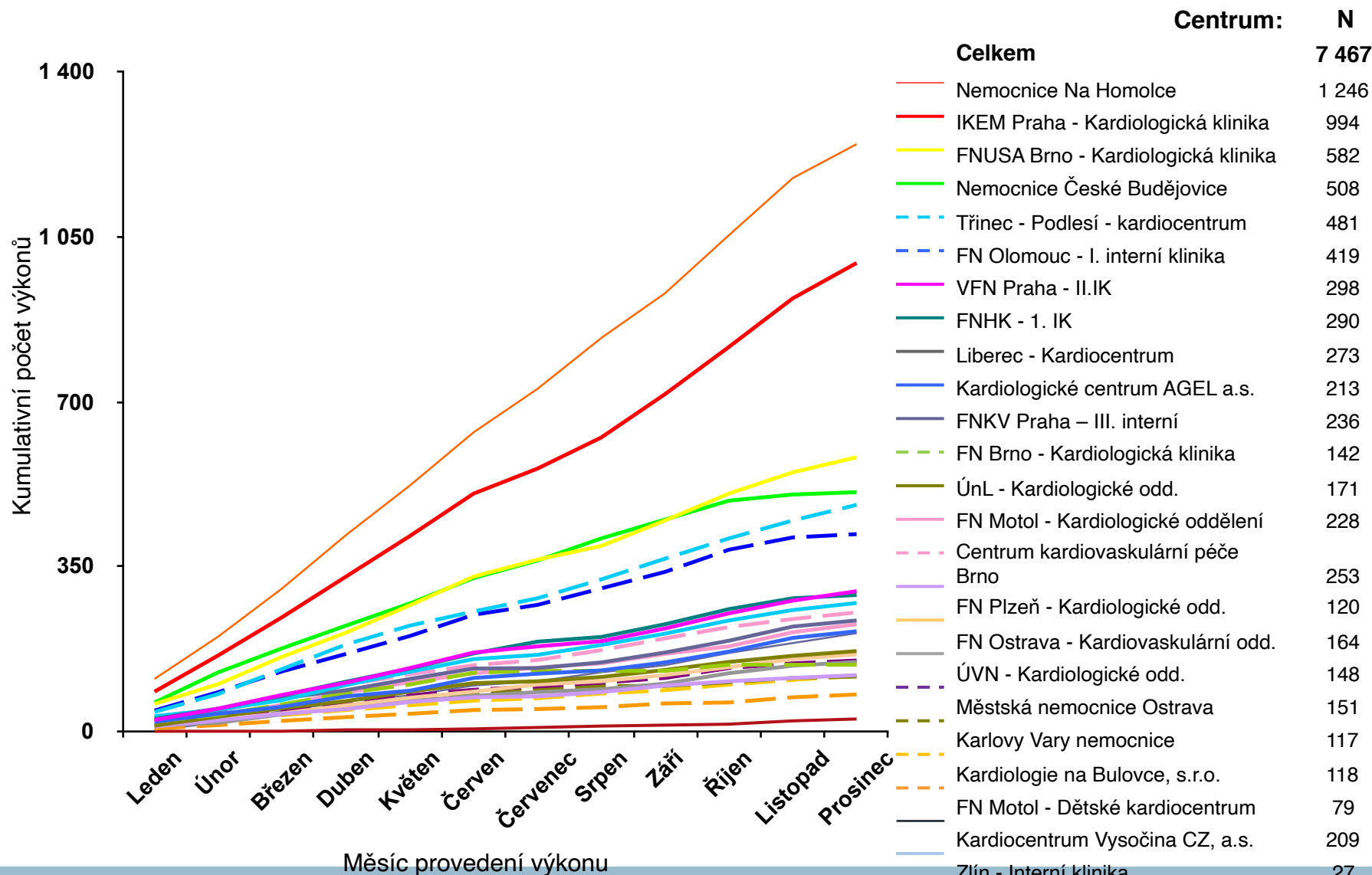
Počet výkonů v kraji



Nejvyšší absolutní počet výkonů dle bydliště pacienta je koncentrován v krajích kolem „velkých“ center.

Poznámka: U 318 pacientů není známo PSČ bydliště.

Počty výkonů v centrech*



* FN Brno – Pediatriká klinika neodevzdala data do uzavěrky registru.

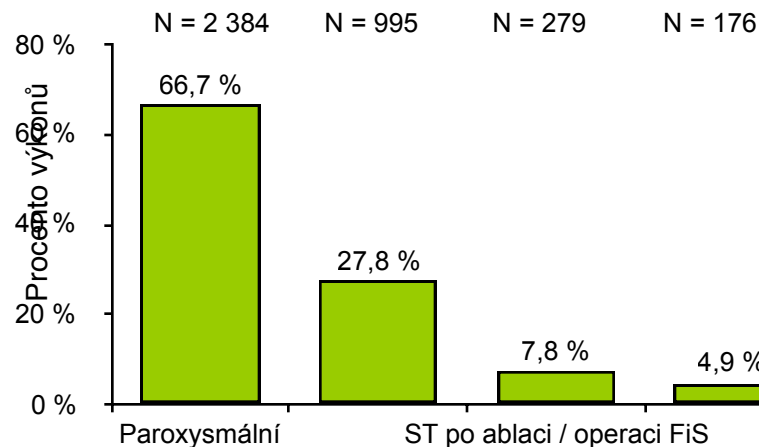
Rozdělení výkonů dle typu arytmií

Báze: všechny výkony
2018 (N = 7 467)*

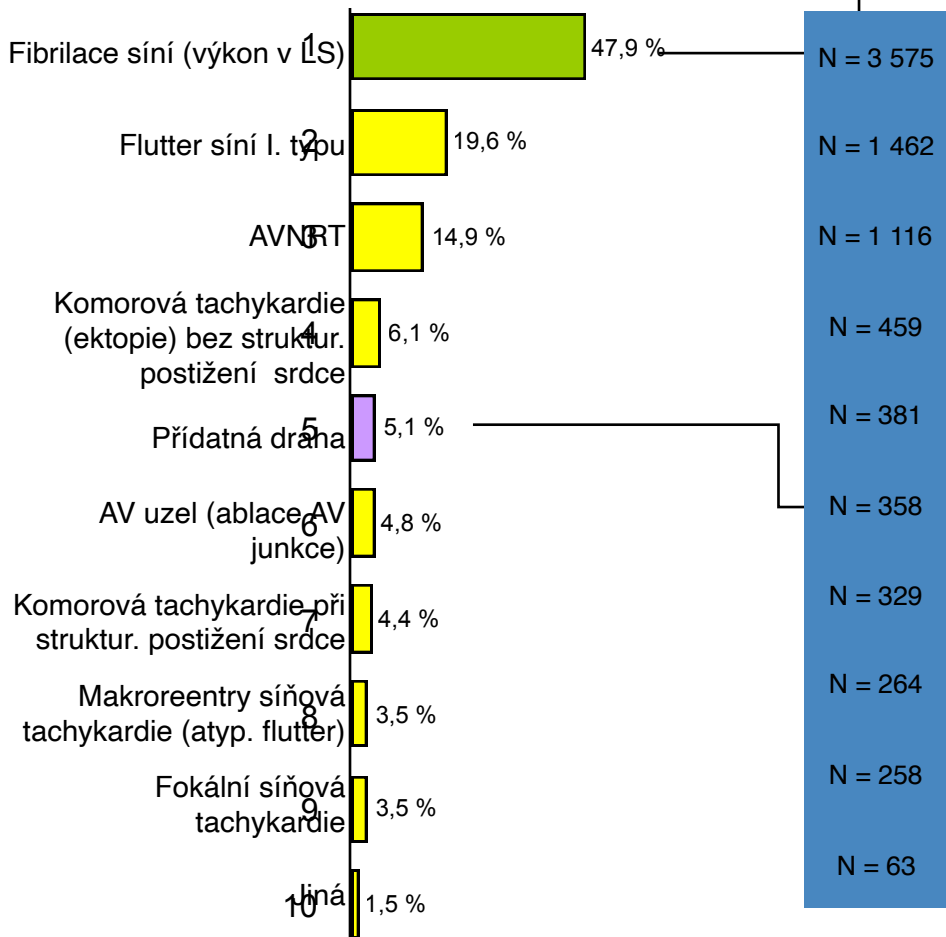
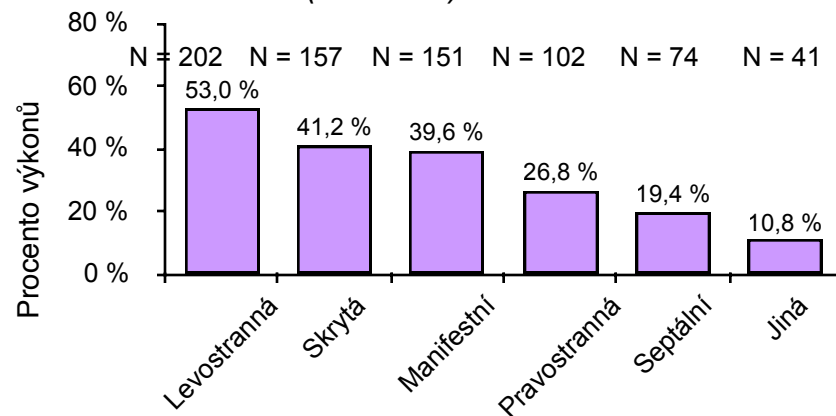
Celkem

Procento výkonů

Fibrilace síní (N = 3 575)



Přidatná dráha (N = 358)



Jeden výkon může mít více typů arytmií

Dominantním typem arytmiie je (paroxysmální) FiS a Flutter síní, dále pak AVNRT.

* FN Brno – Pediatrická klinika neodevzdala data do uzavěrky registru.



Sjezd ČKS Brno 11-15.5.2020


KOMPLEXNÍ
KARDIOVASKULÁRNÍ CENTRUM
FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUČ



Lékařská fakulta
Univerzity Palackého
v Olomouci


I. INTERNÍ KLINIKA
KARDIOLOGICKÁ
FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUČ