



FAKULTNÍ NEMOCNICE[®]
OLOMOUC



Lékařská
fakulta

Univerzita Palackého
v Olomouci



KOMPLEXNÍ
KARDIOVASKULÁRNÍ CENTRUM
FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUC

Srovnání

CT s retrospektivním EKG gatingem s helikálním CT bez EKG gatingu

při provedení 3D CT modelu levé síně

před katetrizační ablací fibrilace síní

– prospektivní, randomizovaná, dvojitě-zaslepená studie

T. Skála, Z. Tůdůs, O. Moravec, M. Hutýra, K. Langová, M. Kőcher, M. Táborský

Fúze 3D CT obrazu a elektroanatomické mapy

Fúze 3D CT obrazu a elektroanatomické mapy

- usnadňuje, zrychluje a zpřesňuje samotný výkon

Bertaglia E. Europace (2009) 11 (8): 1004-1010

Della Bella, P. Journal of cardiovascular electrophysiology, 20(3), 258-265

Martinek, M. Pacing and Clinical Electrophysiology, 30(10), 1215-1223

- Nutnost provedení CT? Rozdíly ve výsledku ablace s CT a bez něj?
- RFA FS lze provést i bez CT a to především při rutinním použití ICE
- Ne všechna centra mají ICE
- Ne všichni operatéři umí / jsou zvyklí používat ICE pro každý bod ablace
- Ne všichni pacienti jsou dobře vyšetřitelní
- Ne všichni operatéři umí využít některé triky ke zlepšení obrazu, jako dostat sondu do LS či sledovat ablaci z CS

...CT se používá rutinně a jistě se na řadě pracovišť používat bude i nadále...

EKG synchronizace

Neexistuje konsensus ohledně konkrétních technických možností akvizice CT obrazů

Je EKG synchronizace nezbytně nutná pro potřeby RFA?

Hlavní argument pro EKG synchronizaci - méně pohybových artefaktů na konturách LS a ústí PV

Desjardins, B. American Journal of Roentgenology 182.4 (2004): 993-1010

Většina center preferuje EKG-gating

Avelar, E. The American journal of cardiology, 106(1), 104-109

Cronin P. Acad Radiol 2007; 14:437-444

MANGHAT N E. The British Journal of Radiology, 85 (2012), 965-971

Choi S I. Eur Radiol (2005) 15: 1441-1445

Fahlenkamp UL. Clinical radiology 68.10 (2013): 1059-1064

EKG synchronizace

Dosud byly publikovány dvě práce snažící se o přímé srovnání radiační zátěže gatovaných a negatovaných protokolů

- první z nich je **retrospektivní** studií s **malým počtem** pacientů (n=29)

Wagner M. Europace (2010) 12, 1090–1097

- druhá srovnává **pouze vizuální kvalitu** CT obrazů, dopad na vlastní RFA nehodnocen vůbec

Thai W. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2012;5:521-530

...ani jedna z těchto prací pak nezkoumala vliv použité techniky na průběh, parametry a výsledek následného výkonu RFA

Cíl studie

Srovnání vlivu použití EKG synchronizace (1:1 gated vs. non-gated) na:

- kvalitu dat CT obrazu
- přesnost superpozice CT / EA mapy
- parametry ablace
- radiační zátěž

Srovnání bylo **prospektivní, randomizované, dvojitě zaslepené:**

- pacienti byli randomizováni k provedení CT s/bez gatingu radiologem v době objednání CT – bez znalosti jakéhokoliv vyšetření pacienta.
- lékař provádějící ablacii i lékař FU byli zaslepeni k typu provedeného CT

Vstupní kritéria

pouze Paroxysmální FS

Inclusion:

- Alespoň 3 epizody FS v posledních 6 měsících
- Věk nad 18 let
- SR v době akvizice CT
- Podepsaný ICF

Exclusion:

- Strukturální srdeční onemocnění
- Významná chlopenní vada, anamneza zákroku pro chlopenní vadu
- Užívání amiodaronu v posledních 3 měsících
- Těhotenství / kojení

Soubor pacientů: **n=62**, randomizováno do skupin A (**gating, n=31**) resp. B (**bez gatingu, n=31**)

CT vyšetření

64-slice LightSpeed VCT scanner (General Electrics, Milwaukee, USA)

Skupina A – retrospektivní EKG-gating

- tube voltage 120 kV
- pitch 0.2:1
- collimation 64×0.625 mm
- gantry rotation 0.4 s
- ECG-dependent tube current modulation

Skupina B - helikální CT bez gating

- tube voltage 120 kV
- pitch 0.984:1
- collimation 64×0.625 mm
- gantry rotation 0.4 s

- Obě skupiny dostaly KL i.v. - 70 ml Iopromide (*Ultravist*[®] 370, Bayer Healthcare, Berlin, Germany) rychlostí 4 ml/s + následně 30 ml FR
- CT obrazy byly rekonstruovány s šíří vrstev 0.625 mm

Hodnocení vizuální kvality CT obrazu

5-bodová stupnice

1. **Excelentní kvalita**, hladký endokardiální povrch
2. **Dobrá kvalita**, jen diskrétní nerovnoměrnosti endokardiálního povrchu
3. **Střední kvalita**, středně velké nerovnoměrnosti endokardiálního povrchu
4. **Špatná kvalita**, výrazné nerovnoměrnosti endokardiálního povrchu
5. **Selhání** segmentace LS

Wagner M. Europace (2010) 12, 1090–1097

CT dosimetrie

- **Volume computed tomography dose index (CTDI_{vol})**
- **Dose length product (DLP)**

...byly spočítány automaticky softwarem

- **Dílčí efektivní radiační dávka (CT effective dose)**

...byla stanovena dle Evropských guidelines pro Multi-Slice CT vynásobením DLP regionálně specifickou efektivní dávkou (která je pro CT hrudníku stanovena na $0.017 \text{ mSv} \cdot \text{mGy}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$)

Bongartz, G., EUR(Luxembourg) (1999)

Katetrizační ablace

U všech pacientů:

- Ablace v **celkové anestezii**
- Standardní **point-by-point** RF ablace
- Řiditelné sheathy **Agilis, ICE, 2-TS** punkce, **CARTO3, FAM, CartoMerge**
- **Navistar** (bez CF) ablační katetr
- Cílena **pouze PVI** (entry blok - Lasso)
- Ablace do vymizení rekondukce na min. **18mg adenosinu** pro všechny PV
- Další ablace (FLS/AT) při jejich jasné dokumentaci či spont. vzniku při RFA
- **Bez indukce** FS/AT po PVI

Výsledky

Vstupní parametry

	Skupina A (Gating)	Skupina B (BEZ-gatingu)	
Věk	62±12,47	60,00±12,27	p=0,554
BMI	26,53±4,46	29,28±3,51	p=0,116

Výsledky

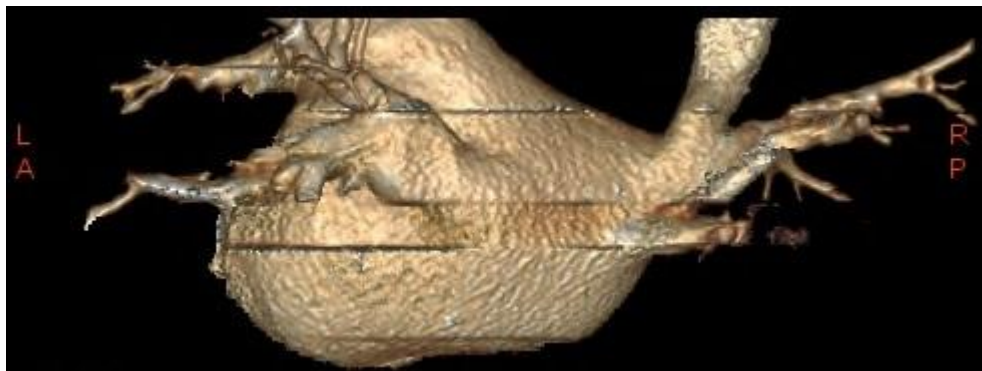
	Skupina A (Gating)	Skupina B (BEZ-gatingu)	
Vizuální kvalita dat	1,77±0,63	2±0,88	p=0,102
Vizuální kvalita			

Skupina A (Gating)

26 /31 perfektní nebo dobrá

3/31 střední

2/31 špatná



schodovité artefakty podmíněnými pohybem srdce nebo nedodržením apnoické pauzy

Výsledky

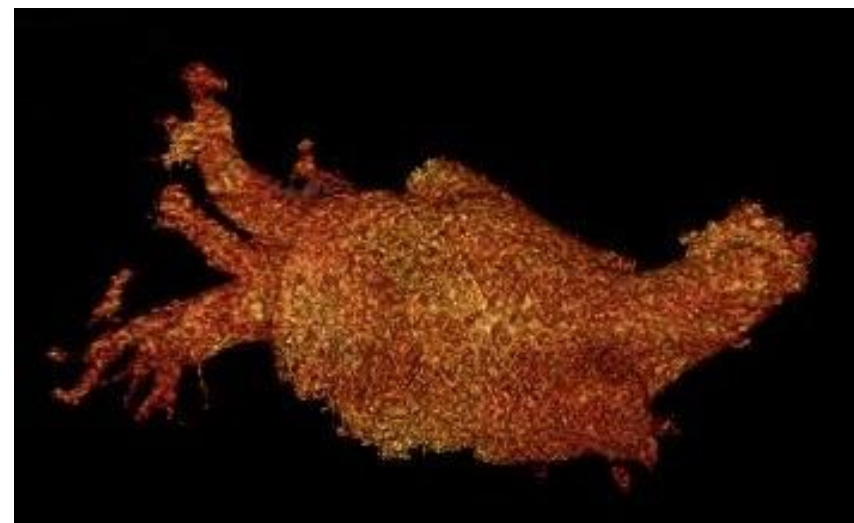
	Skupina A (Gating)	Skupina B (BEZ-gatingu)	
Vizuální kvalita dat	1,77±0,63	2±0,88	p=0,102
Vizuální kvalita			

Skupina B (BEZ-gatingu)

26 /31 perfektní nebo dobrá

5/31 střední

patrné pohybové zneostření stěny LS



Výsledky

	Skupina A (Gating)	Skupina B (BEZ-gatingu)	
Vizuální kvalita dat	1,77±0,63	2±0,88	p=0,102

Vizuální kvalita

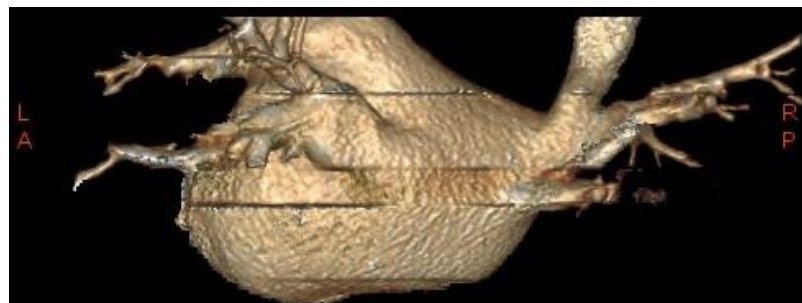
Skupina A (Gating)

26 /31 perfektní nebo dobrá

3/31 střední

2/31 špatná

schodovité artefakty podmíněnými pohybem srdce nebo nedodržením apnoické pauzy

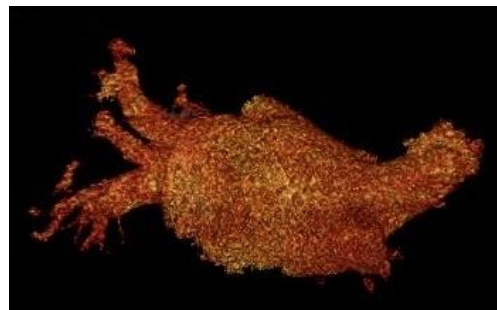


Skupina B (BEZ-gatingu)

26 /31 perfektní nebo dobrá

5/31 střední

patrné pohybové zneostření stěny LS



Pro tvorbu CT modelu LS není důvod pro EKG-gating z důvodu lepší vizuální kvality!

Výsledky

Míra shody povrchu 3D CT modelu a elektrofyziologické mapy - registrační chyba
= **průměrná odchylka bodů CT / EMapa (mm)**

Skupina A (Gating)

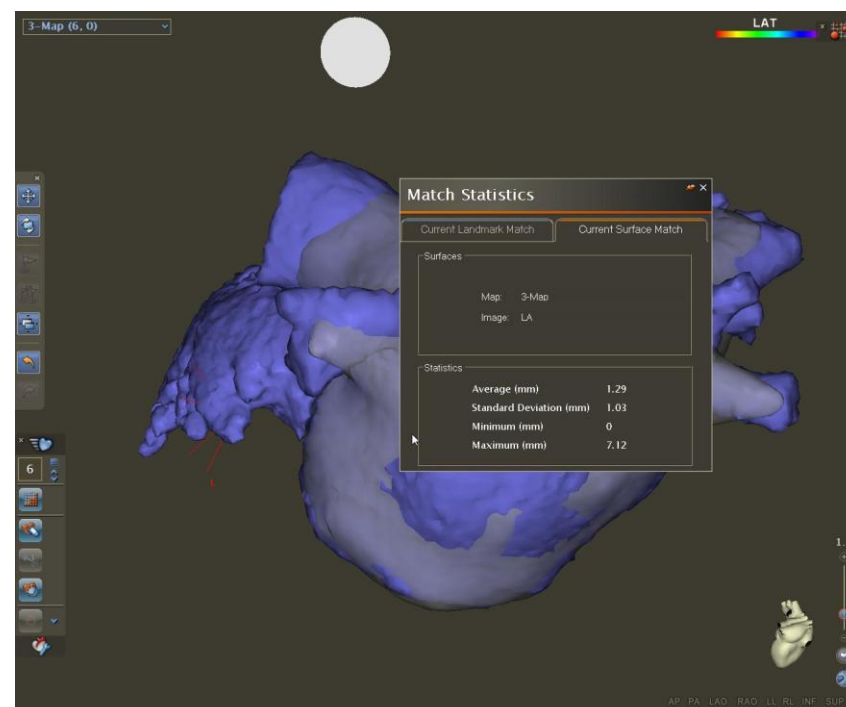
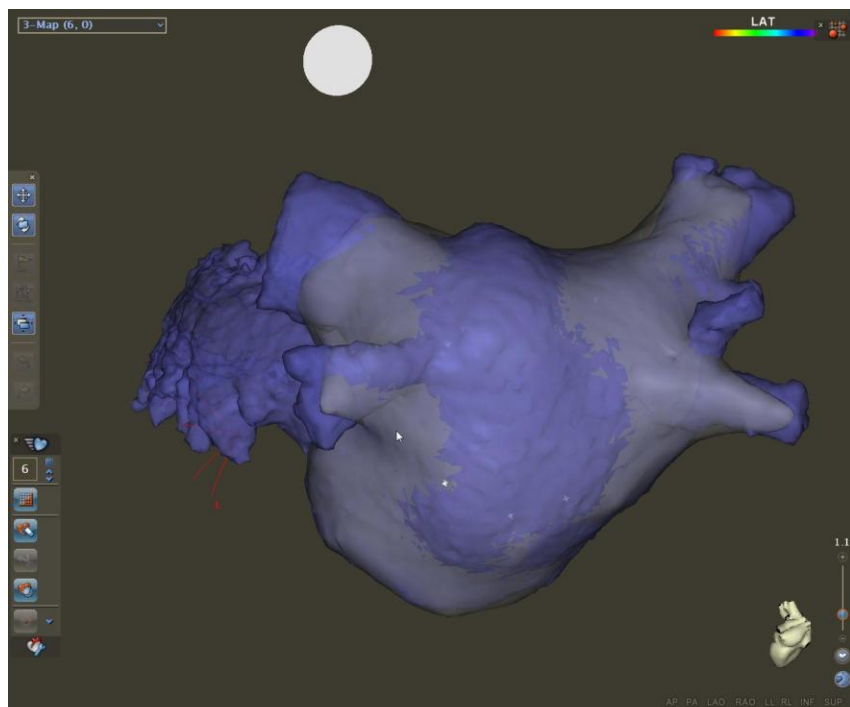
Skupina B (BEZ-gatingu)

Průměrná vzdálenost CT/FAM

2,38±0,72

2,37±0,46

p=0,612

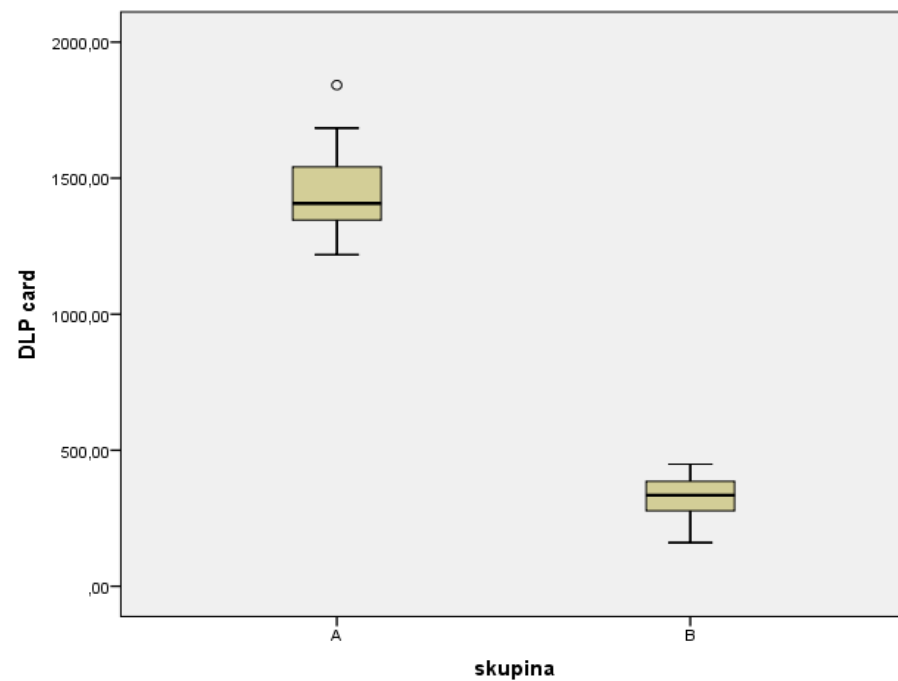
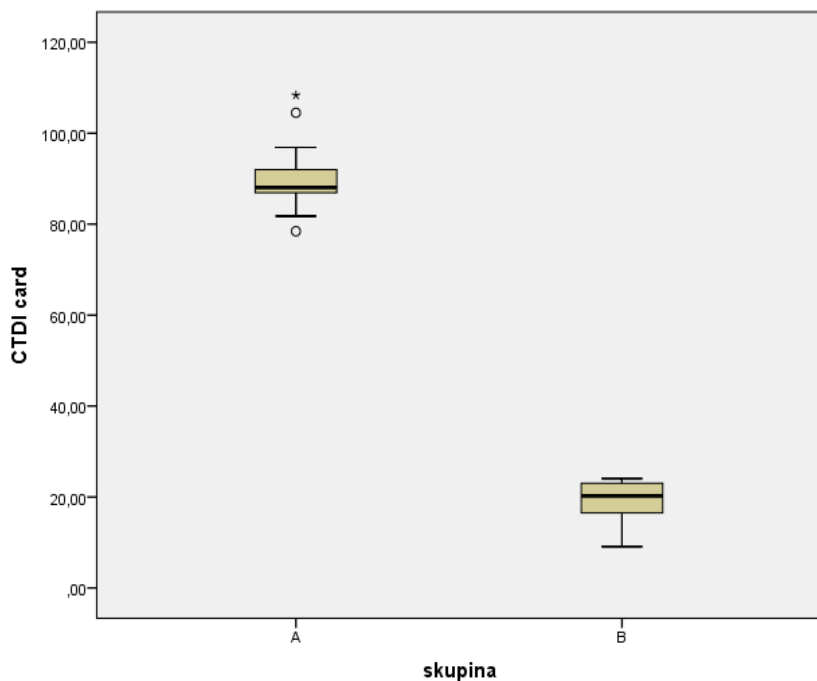


Výsledky

	Skupina A (Gating)	Skupina B (BEZ-gatingu)	
Celkový čas RFA (min)	120,00± 32,57	120,00± 33,18	p= 0,108
Skia čas (RFA) (min)	4,32±2,19	3,33±1,83	p=0,251
Skia dávka (RFA) (mG/cm ²)	3283± 2964,94	3286,00±2845,85	p=0,741

Výsledky

	Skupina A (Gating)	Skupina B (BEZ-gatingu)	
CTDIvol (mGy)	89.6±6	19.2±4.3	p<0.0001
DLP (mGy*cm)	1438.9±147.8	328.2±73.8	p<0.0001
ED (mSv)	24.46±2.51	5.58±1.26	p<0.0001



Závěr

Většina center při tvorbě CT modelu LS před ablací FS preferuje EKG-gating

EKG gating při provedení CT vyšetření LS/PV před RFA FS

- zatěžuje pacienta více než čtyřnásobně vyšší dávkou ionizujícího záření
...aniž by zlepšoval...
- kvalitu CT modelu LS
- kvalitu fúze CT obrazu s elektroanatomickou mapou
- či parametry vlastní ablace



Děkuji za pozornost