

Minimalizace radiační zátěže pacienta při CT levé síně v podpoře katéetrových ablací komplexních arytmií Pilotní studie



Jiří Wolf et al.

**XIV. ČESKÉ A SLOVENSKÉ SYMPOZIUM O ARYTMIIÍCH A
KARDIOSTIMULACI**

6. - 8. 11. 2016, Olomouc

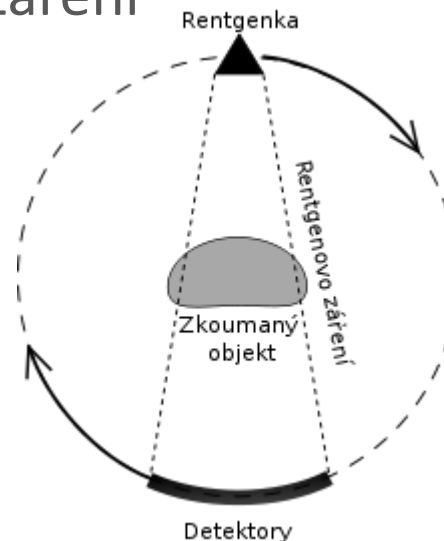


EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



OP Výzkum a vývoj
pro inovace

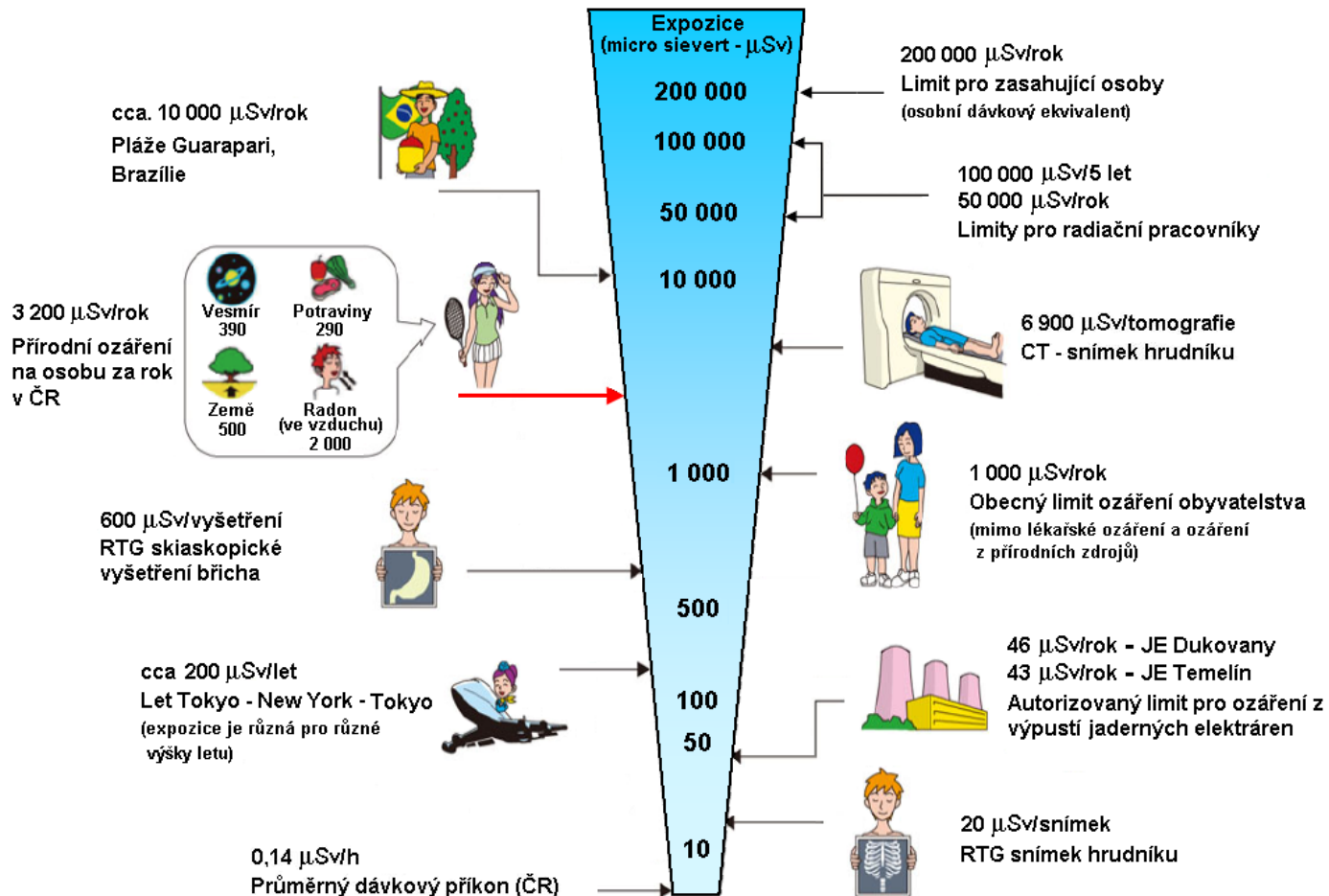
- Je indikováno před katéetrovou ablací komplexních arytmí
- Je prováděno ambulantně a mimo zavedení flexily pro podání KL je zcela bezbolestné
- Pomocí speciálního SW je vytvořen prostorový (3D) model srdce
- K vyšetření je použito technologie počítačové tomografie (CT), která funguje na principu RTG záření



- Při ozáření člověka dochází k biologickým změnám v těle, které se mohou projevit v průběhu dnů až týdnů, jiné v průběhu let až desítek let.
- **Deterministické účinky záření** (časné, prahové)
 - Akutní nemoc z ozáření
 - Akutní poškození kůže – prahová dávka je cca 3 Gy, projevy v období 1-3 týdny
 - Sterilita – přechodná 0,5 - 2 Gy (regenerace 1-3 roky), trvalá více než 3 Gy
- **Stochastické účinky záření**
 - bezprahové účinky záření
 - s rostoucí dávkou roste pravděpodobnost vzniku poškození
 - mechanismy vzniku nádorových onemocnění nejsou dodnes přesně známy
 - pro leukémii je doba latence 8 let, u solidních nádorů 15 – 25 let
 - děti a mládež jsou 3-10x citlivější na ozáření ve srovnání s dospělými

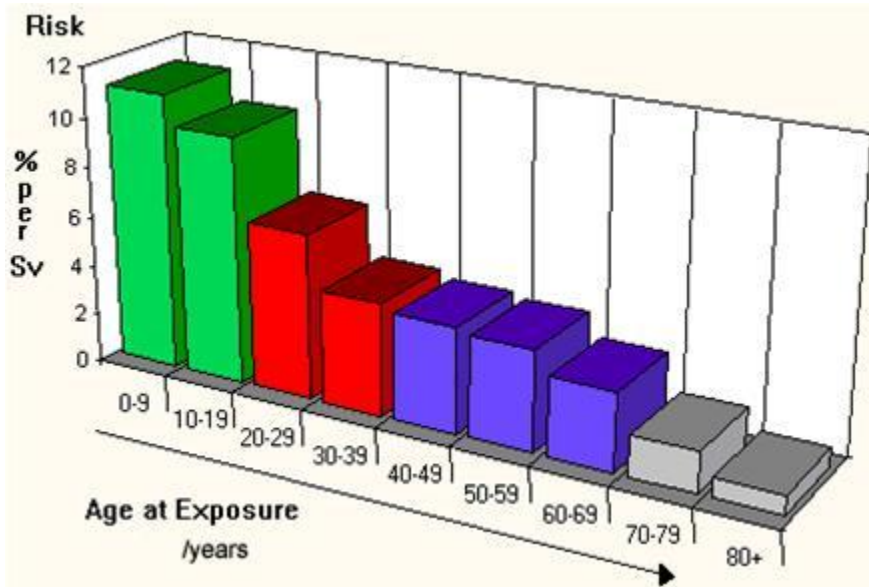
Příklady některých expozičních ionizujícímu záření včetně limitů platných v ČR

Jednotky : μSv



- Za posledních 30 let nárůst počtu CT vyšetření z 3 mil. ročně na 70 mil. ročně (USA 2011)
- V roce 2011 publikována studie poukazující na fakt, že v důsledku CT vyšetření onemocní rakovinou ročně v USA 29 000 pacientů a 14 500 pacientů zemře
- Riziko vzniku rakoviny v důsledku ozáření při CT vyšetření je vyšší u mladších pacientů
 - 3 letá holčička 1:500
 - 30 letá žena 1:1000
 - 70 letá pacientka 3:10000
- Jiné studie poukazují na fakt, že tato čísla mohou být daleko vyšší

Koeficient rizika vzniku fatální rakoviny

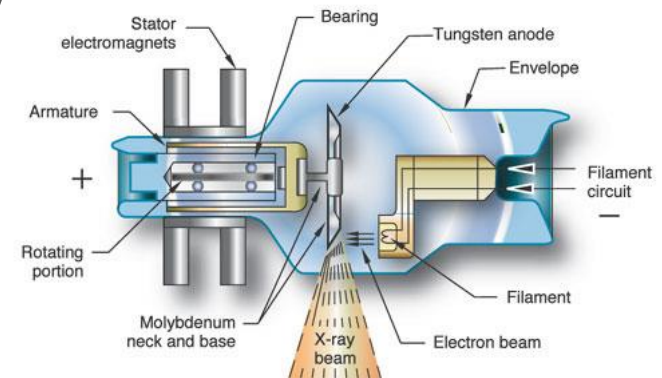


Počet zemřelých na jeden milion ozářených pacientů v důsledku vzniku fatální rakoviny způsobené CT vyšetřením srdce s efektivní dávkou 7 mSv:

- 0-9 let: 770 pacientů
- 10-19 let: 700 pacientů
- 20-29 let: 490 pacientů
- 30-39 let: 385 pacientů
- 40-49 let: 350 pacientů
- 50-59 let: 350 pacientů
- 60-69 let: 280 pacientů
- 70-79 let: 210 pacientů
- 80 a více let: 70 pacientů



- Primárním cílem protokolu je snížení radiační zátěže pacienta 10x – tj. na úroveň pod 1 mSv a to při zachování kvality výsledných snímků
 - člověk obdrží běžně z okolí i více než 3 mSv za rok
- Prospektivní, ECG gated, Step&Shoot sken
 - Standardní surviev (scout) ve dvou rovinách – 0,08 mSv
 - Ultra nízkodávkový Calcium scoring pro zaměření LS – 0,14 mSv
 - Step & Shoot sken s aplikací KL (Iomeron 400, množství dle hmotnosti)
- Individuální nastavení anodového napětí dle hmotnosti pacienta (80-120 kV)
- Individuální nastavení budícího proudu rentgenky

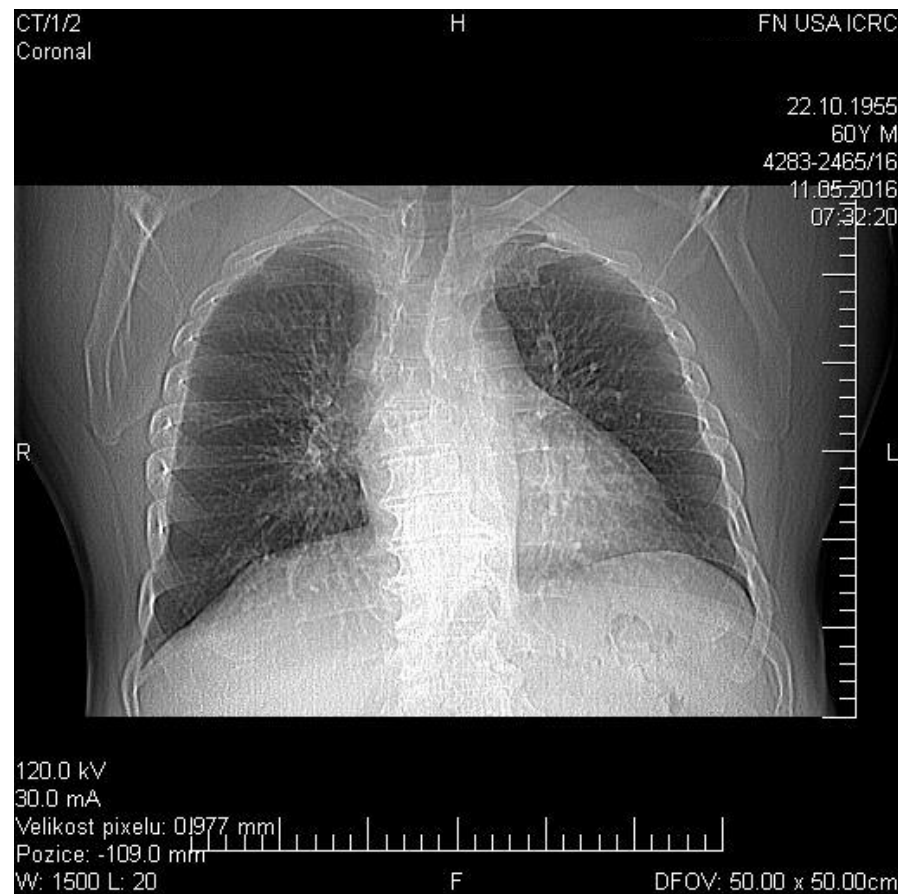
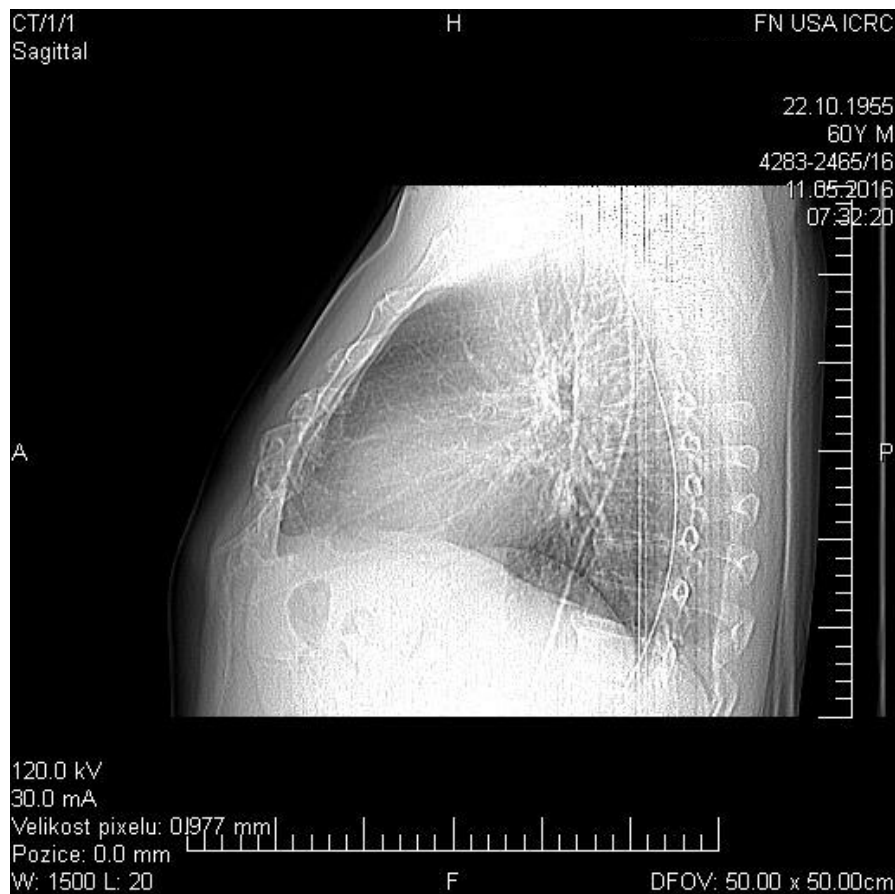


Philips Brilliance iCT

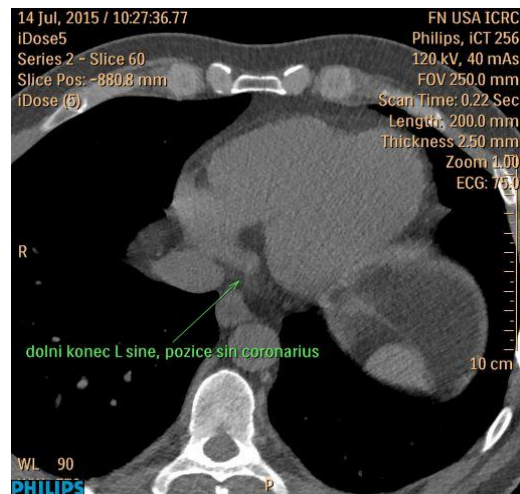
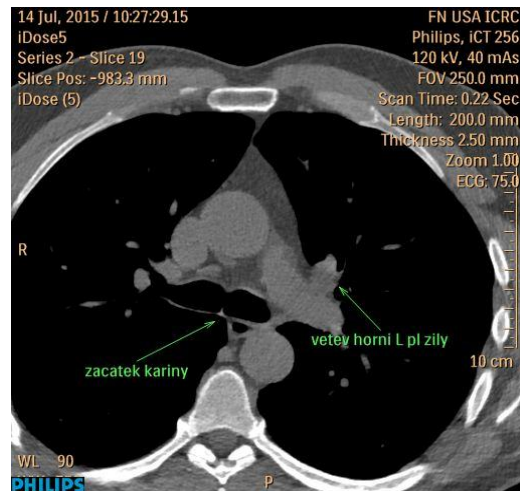
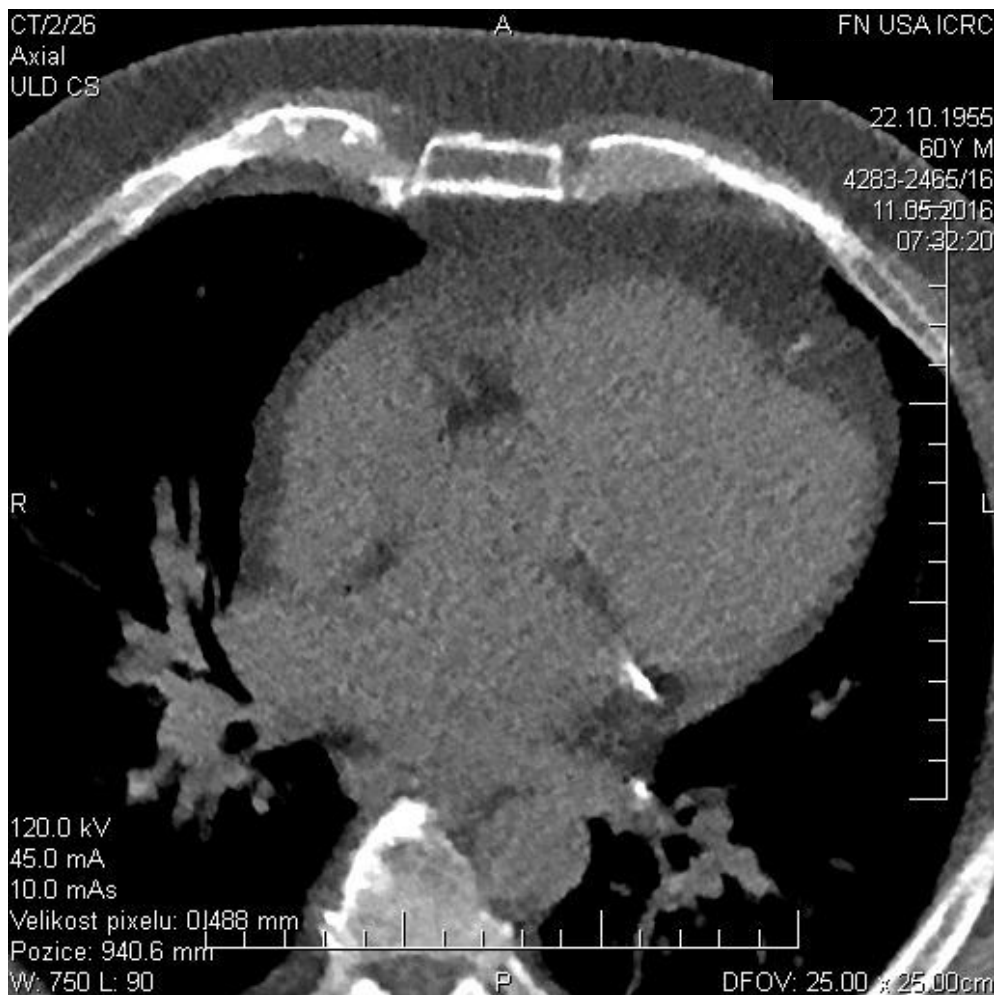
- 128 řad, 7 cm detektor, rotace pod 0,3 s
- Modelová iterativní rekonstrukce obrazu (IMR)
 - odstranění šumu, zlepšení kontrastu obrazu a snížení radiační dávky
- Pacient s rukama nad hlavou, v průběhu vyšetření zadrženy dech



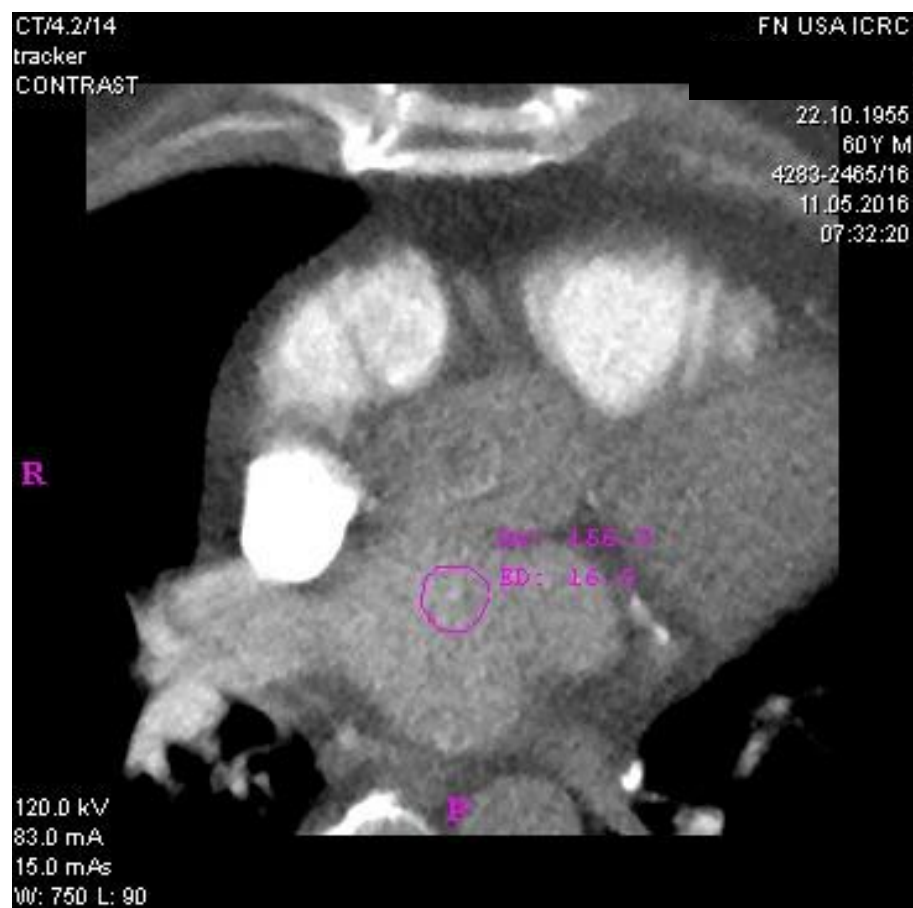
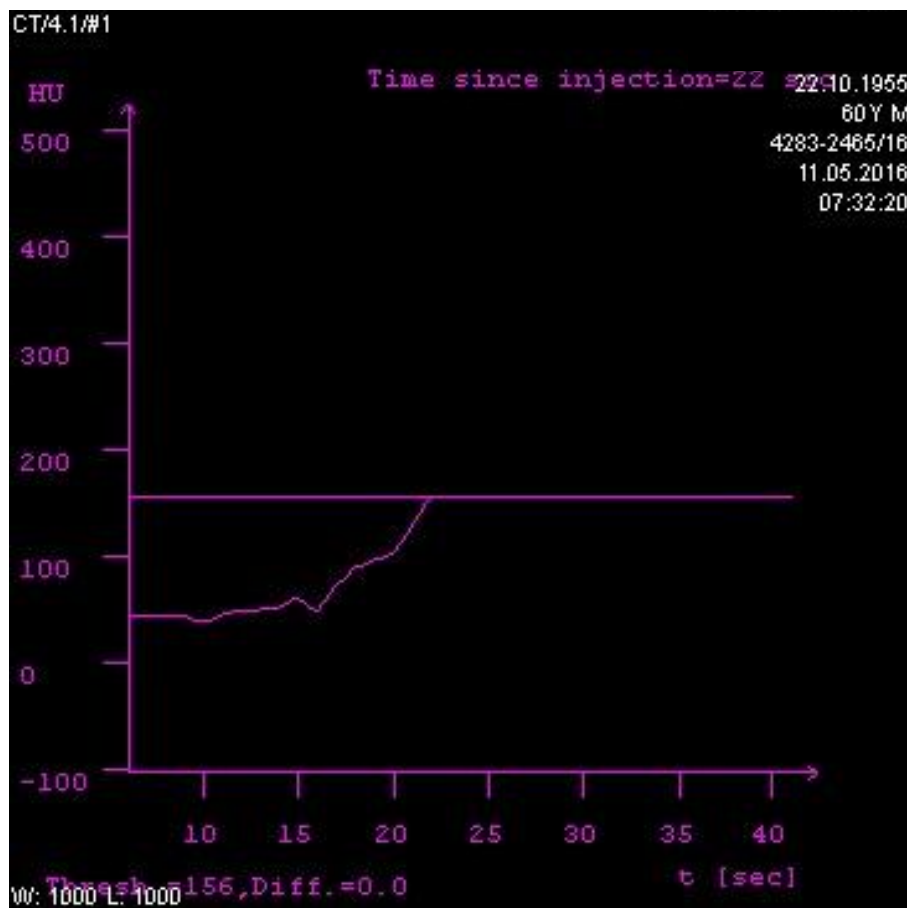
- Duální SurView (scout ve dvou řezech)



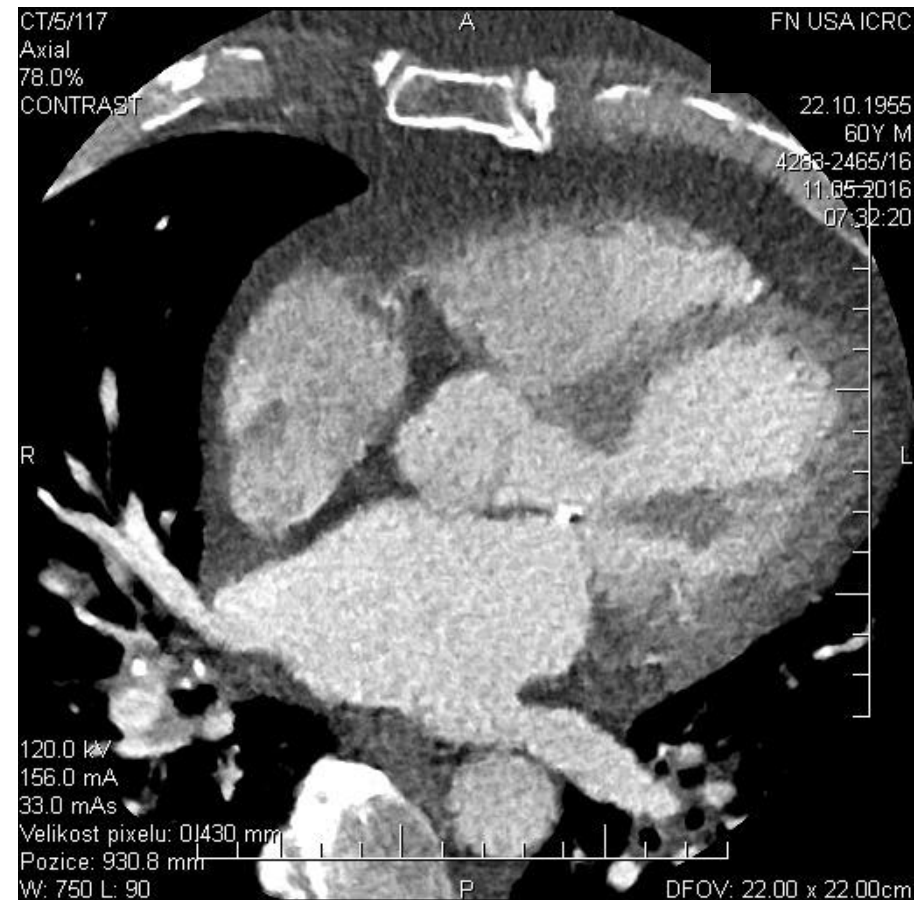
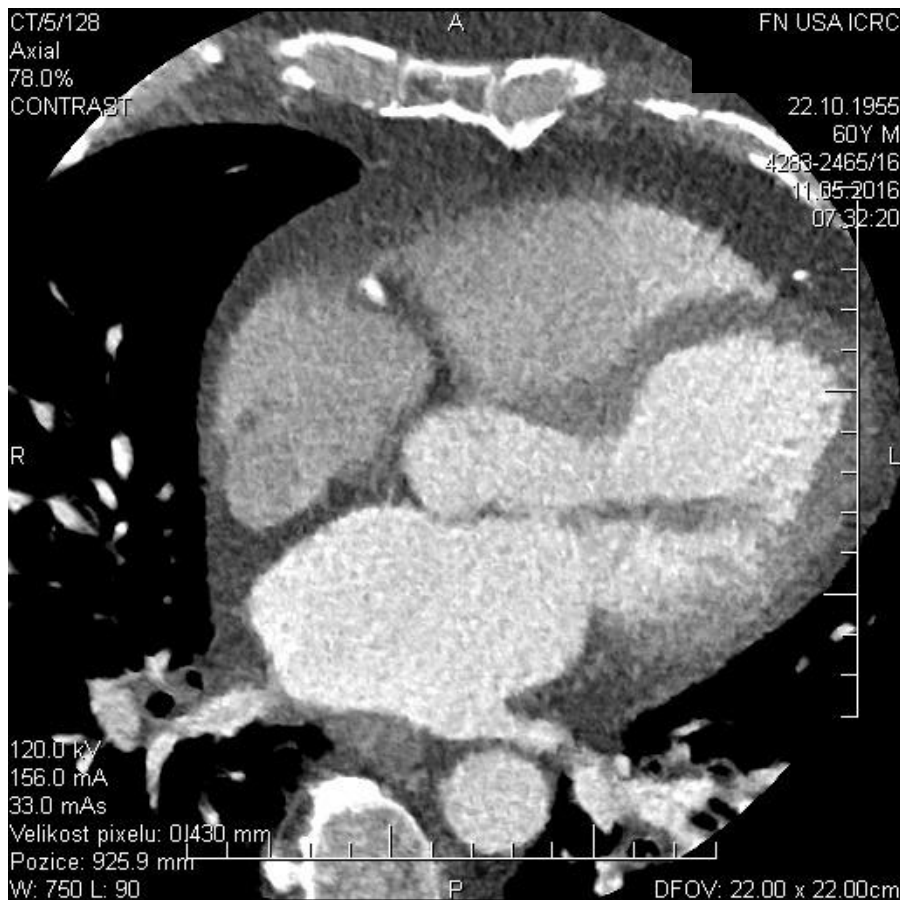
- Nízkodávkový calcium scoring



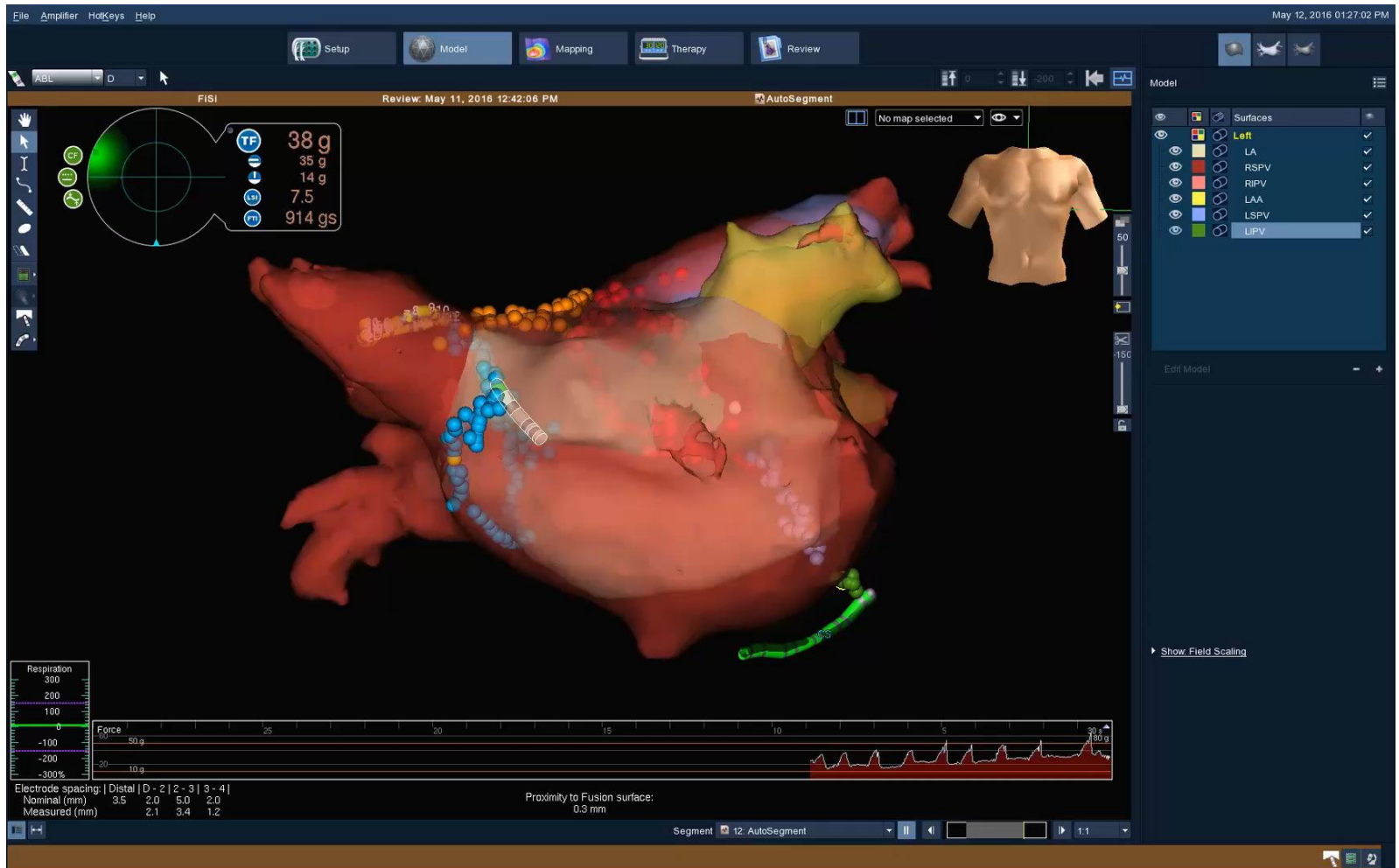
- Tracker a aplikace kontrastní látky



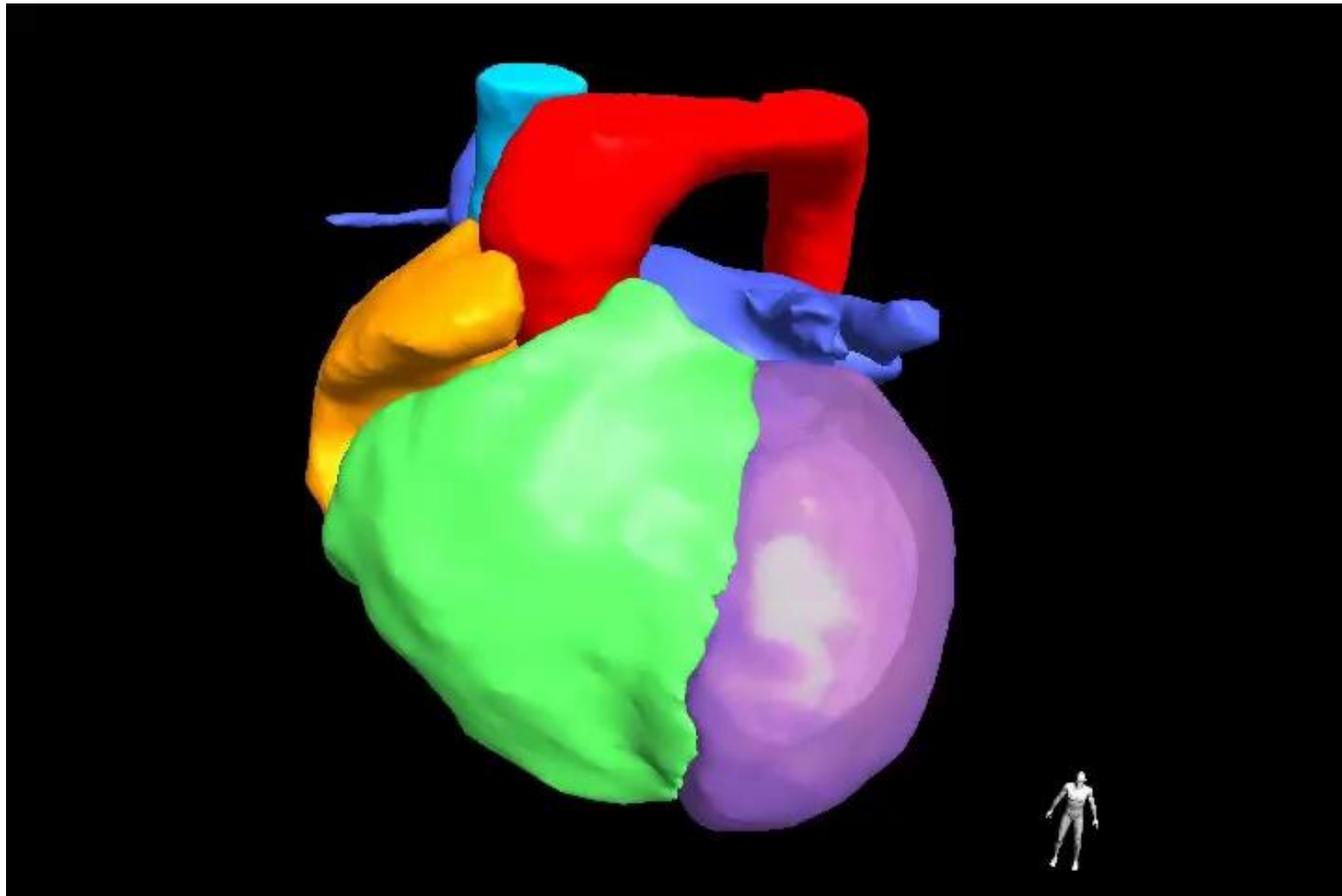
- CT srdce se zaměřením na levou síň



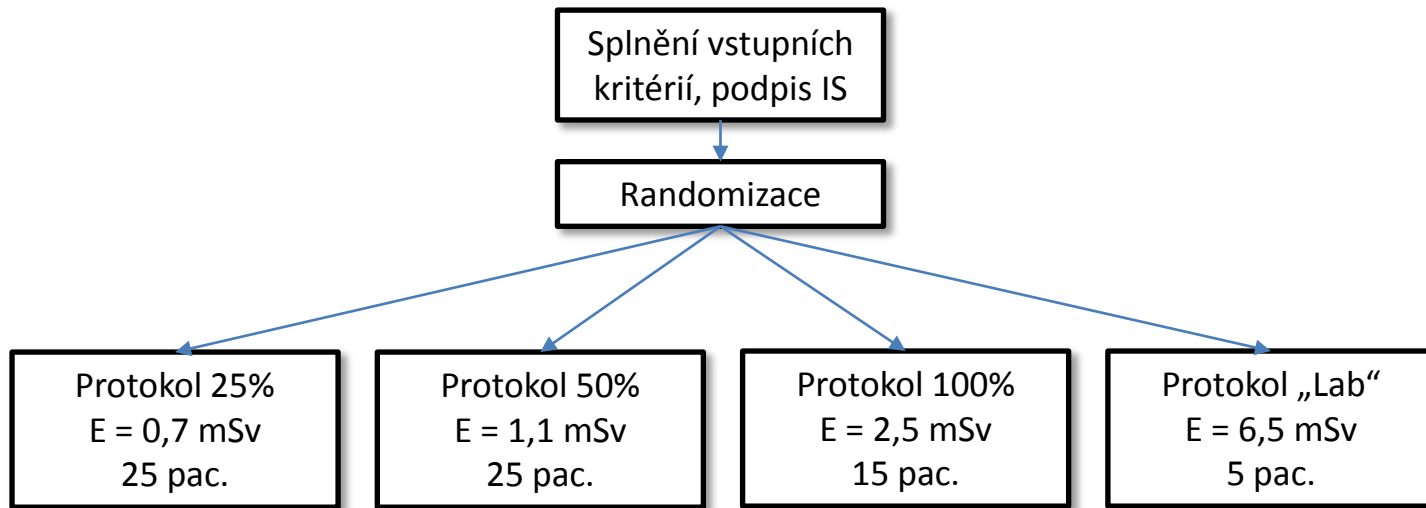
- Fúze CT modelu LS a elektroanatomické mapy
 - systém EnSite Velocity, segmentace EnSite Verismo



- 3D model srdce z CT – segmentace Philips EP Navigator



- Prospektivní, randomizovaná studie, zahájení 10/2015
 - nízkodávkové CT v podpoře katéetrových ablací komplexních arytmí je stejně kvalitní jako standardní protokol dle guidelines



- Nejnižší dosažená efektivní dávka byla 0,43 mSv (žena, 68 kg, BMI 25,3)
- Úspěšnost definována jako vytvoření kvalitního 3D modelu levé síně je 100%

Protokol	Počet pac.	E (mSv)	BMI	Věk (let)
25%	12	0,73	28,49	61,2
50%	10	1,08	30,23	65,7
100%	7	2,33	30,17	57
LAB	2	6,2	31,76	67,5

- Celkem 31 pacientů, průměrné BMI 29,64
- Při vyšetření u 15 pacientů fibrilace síní

- Indikace pacienta k vyšetření využívajícího ionizující záření by měla být důkladně zvážena s ohledem na stochastické účinky ionizujícího záření
- Volba správného protokolu a individuální nastavení parametrů může mít řádový vliv na obdrženou dávku ionizujícího záření při zachování kvality obrazových dat
- Inovovaným protokolem pro zobrazení levé síně při podpoře katéetrových ablací komplexních arytmií dosahujeme průměrné efektivní dávky pod 1 mSv
- Nejnižší dosažená efektivní dávka byla 0,43 mSv



Děkuji za pozornost!

jiri.wolf@fnusa.cz

Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně
Mezinárodní centrum klinického výzkumu

Pekařská 53

656 91 Brno

Tel.: + 420 543 182 187

www.fnusa-icrc.org



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



OP Výzkum a vývoj
pro inovace