

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



Jiří Wolf et al.

XXIV. výroční sjezd České kardiologické společnosti

17.5.2016, BVV Brno

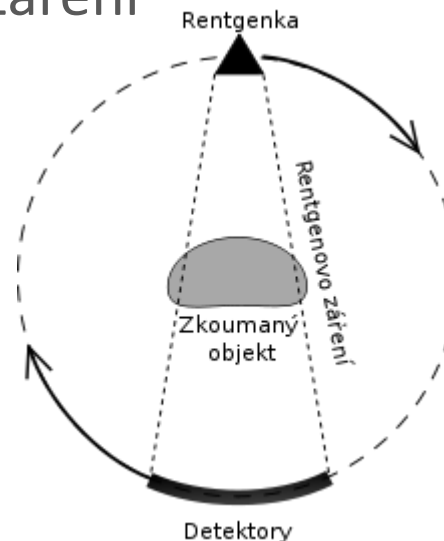


EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



OP Výzkum a vývoj
pro inovace

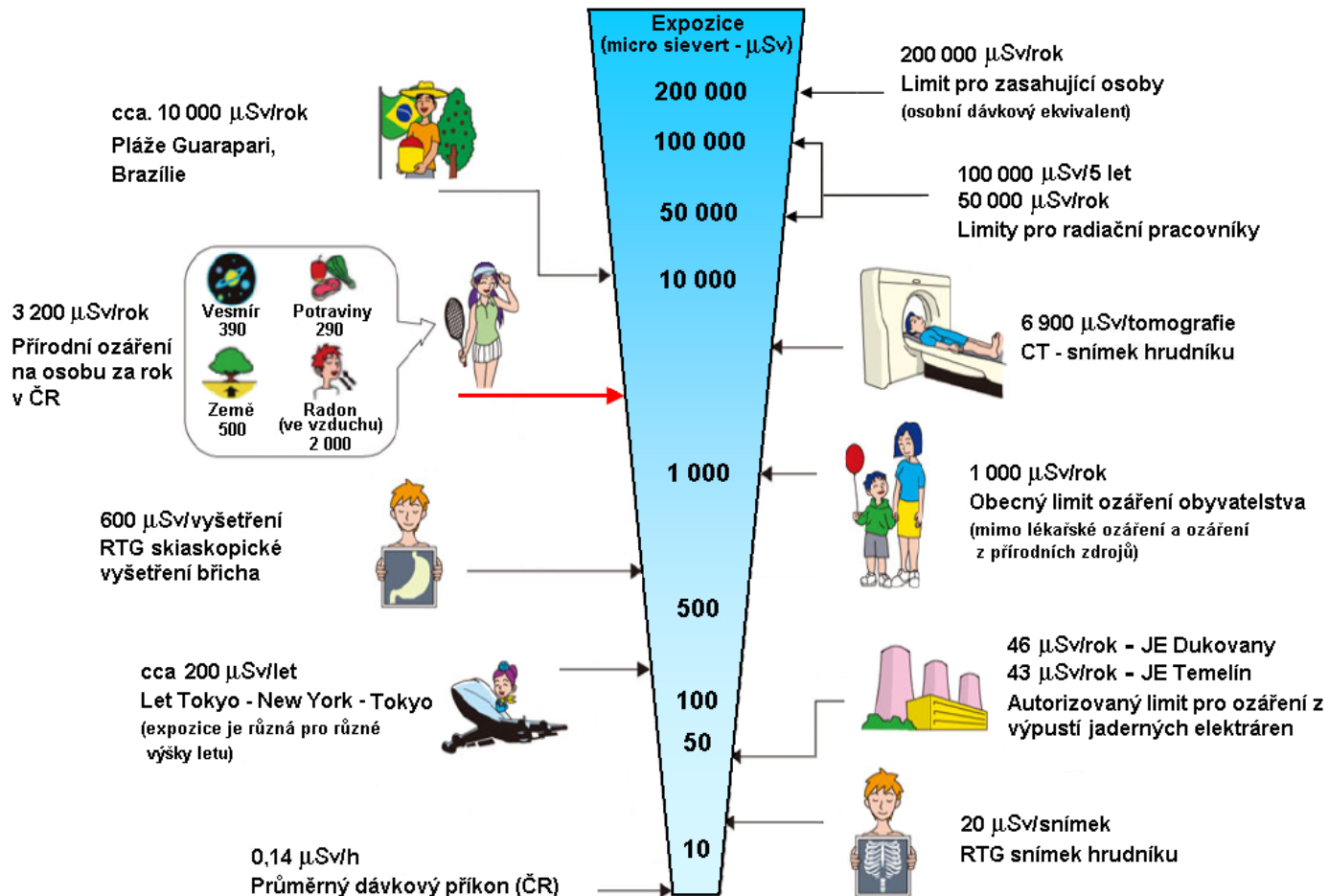
- Je indikováno před katéetrovou ablací komplexních arytmií
- Je prováděno ambulantně a mimo zavedení flexily pro podání KL je zcela bezbolestné
- Pomocí speciálního SW je vytvořen prostorový (3D) model srdce
- K vyšetření je použito technologie počítačové tomografie (CT), která funguje na principu RTG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

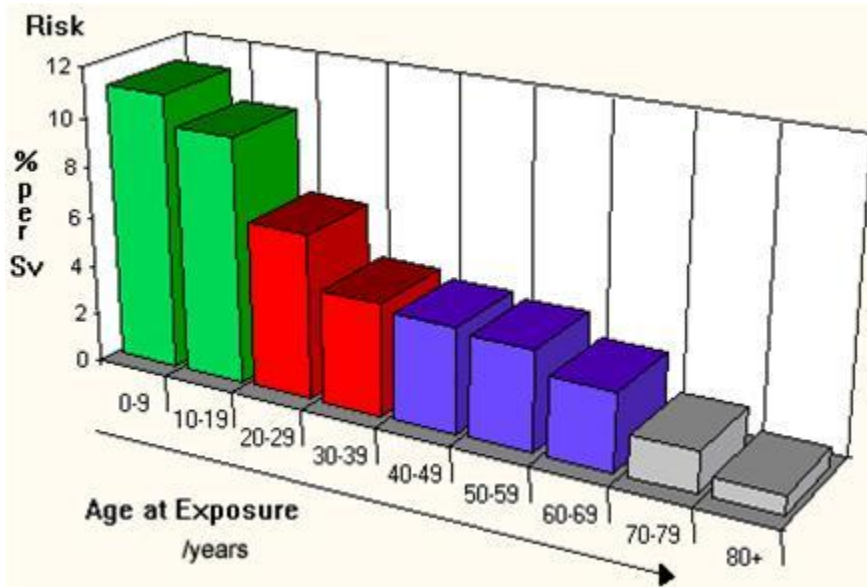
Příklady některých expozičních ionizujícímu záření včetně limitů platných v ČR

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

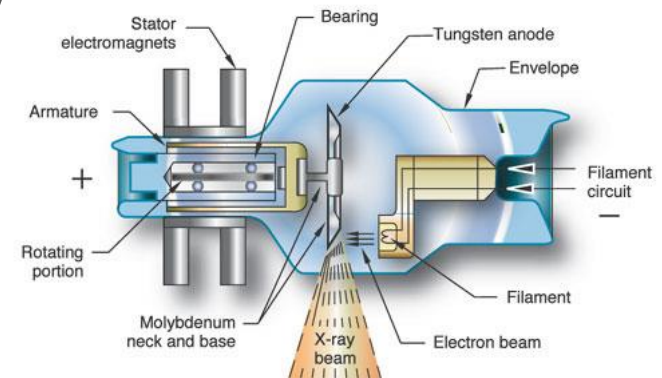


Počet zemřelých na jeden milion ozářených pacientů v důsledku vzniku fatální rakoviny způsobené CT vyšetřením srdce s efektivní dávkou 7 mSv:

- 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 survieview (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

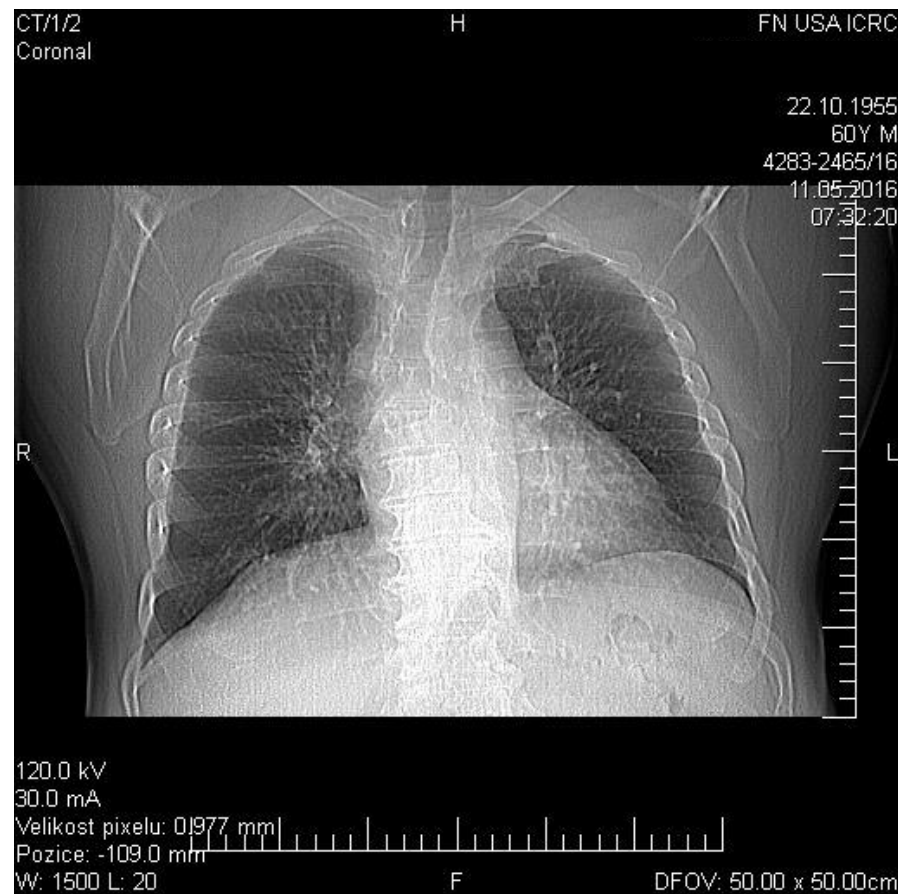
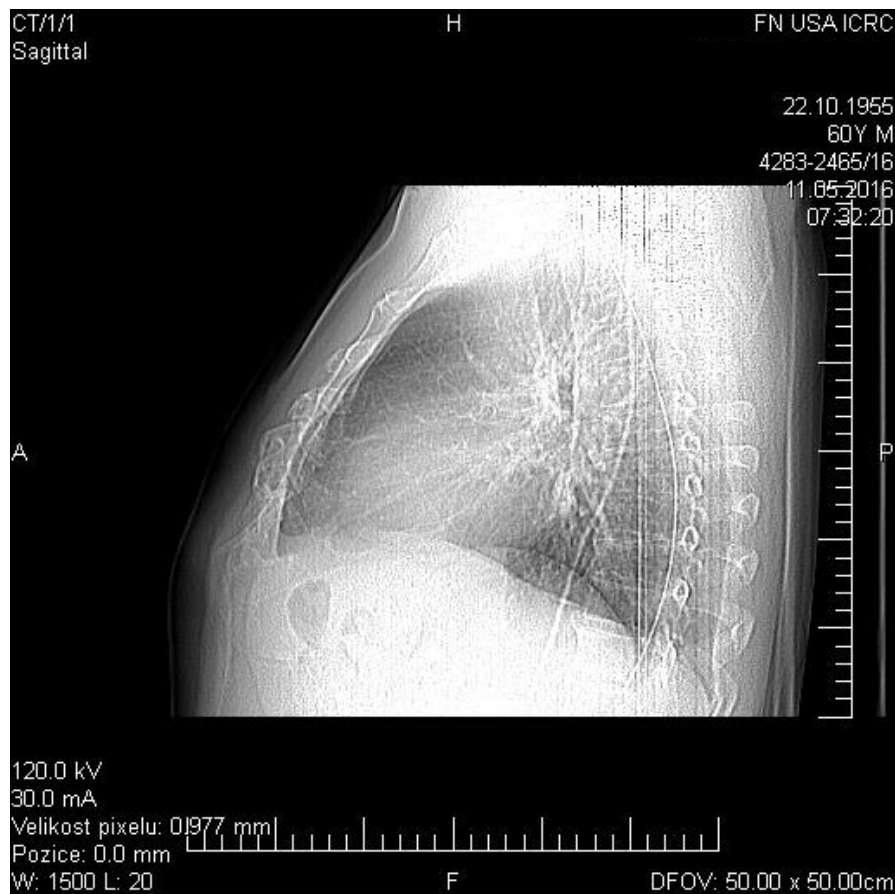


Philips Brilliance iCT

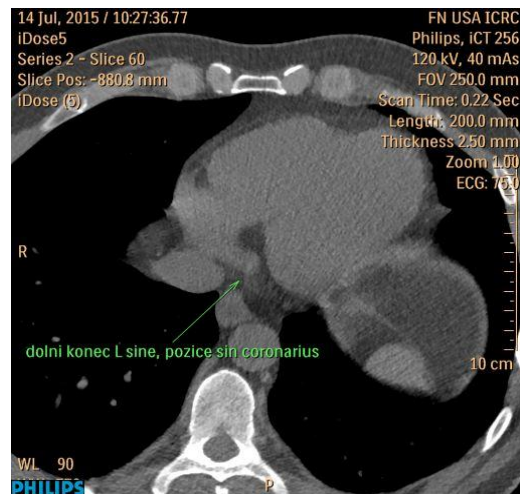
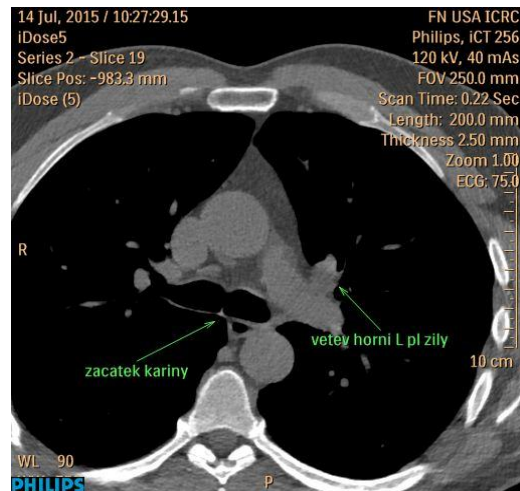
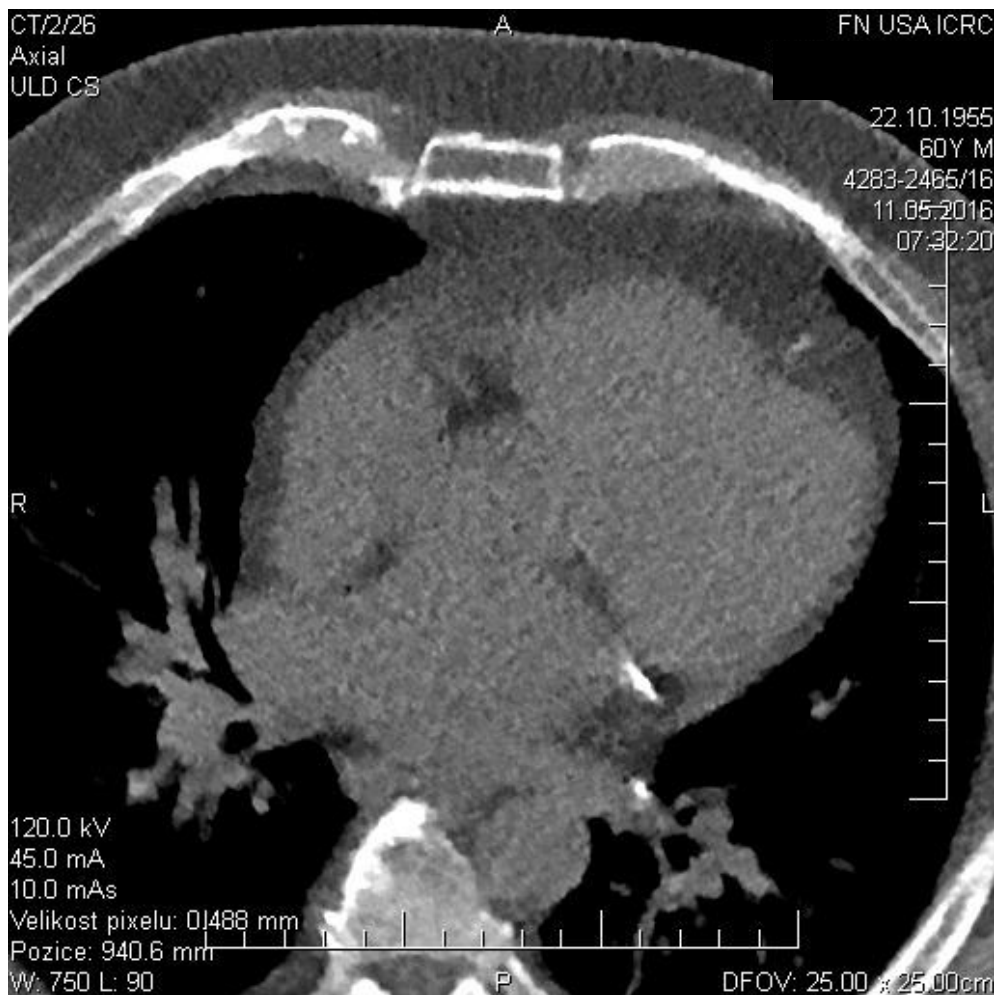
- 128 řad, 7 cm detektor, rotace pod 0,3 s
- Modelová iterativní rekonstrukce obrazu (IMR)
 - odstranění šumu, zlepšení kontrastu obrazu a snížení radiační dávky
- Pacient s rukama nad hlavou, v průběhu vyšetření zadrženy dech



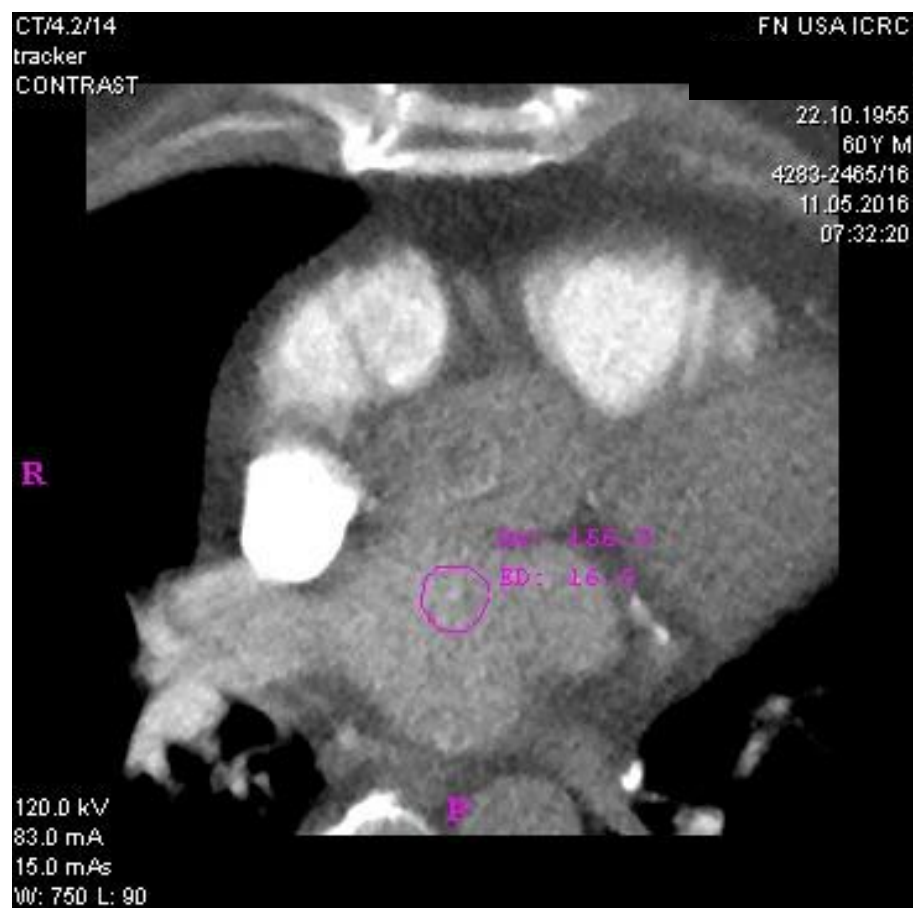
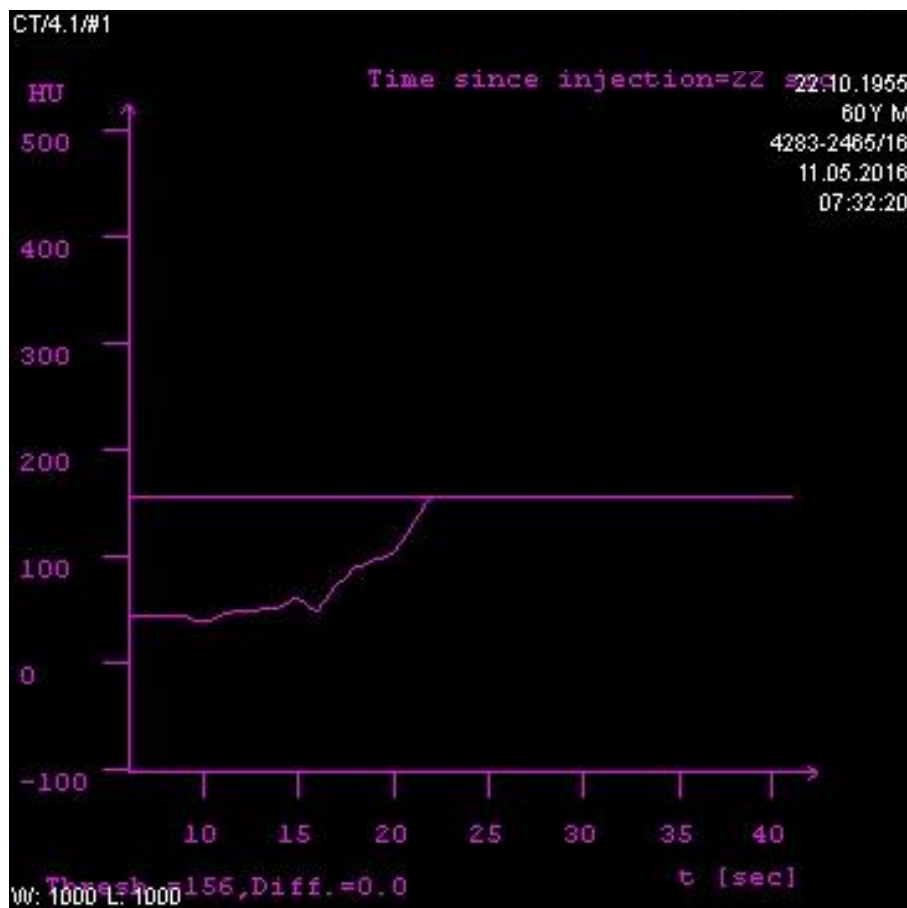
- Duální SurView (scout ve dvou řezech)



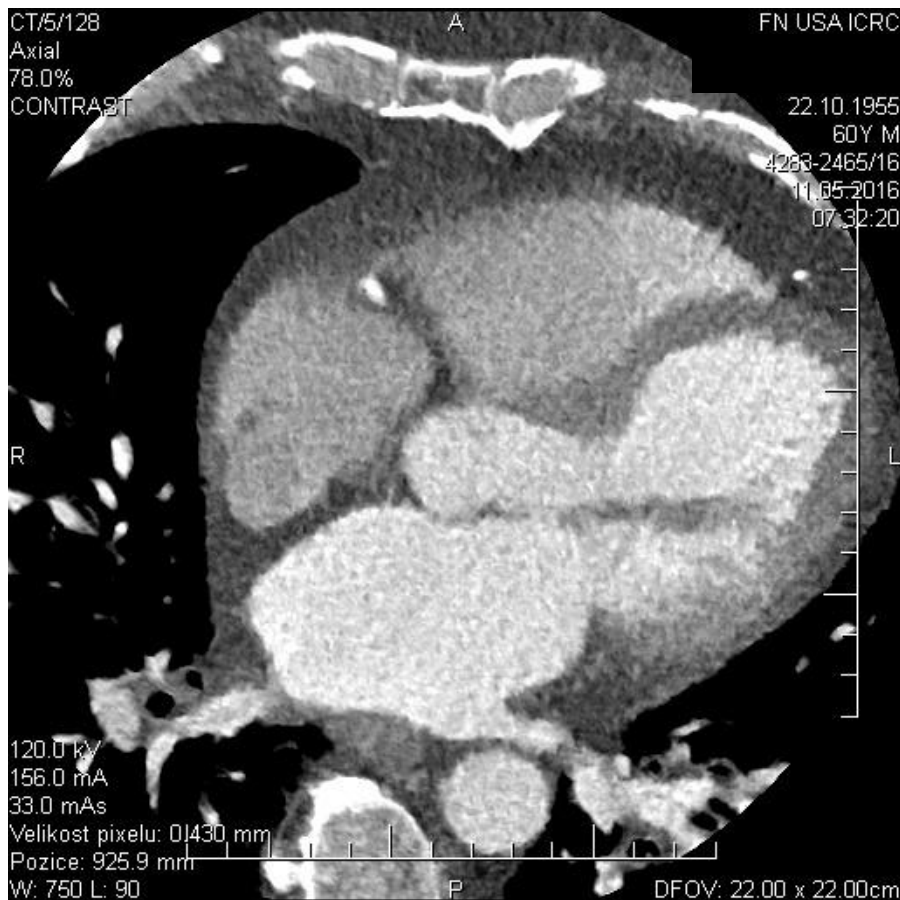
- Nízkodávkový calcium scoring



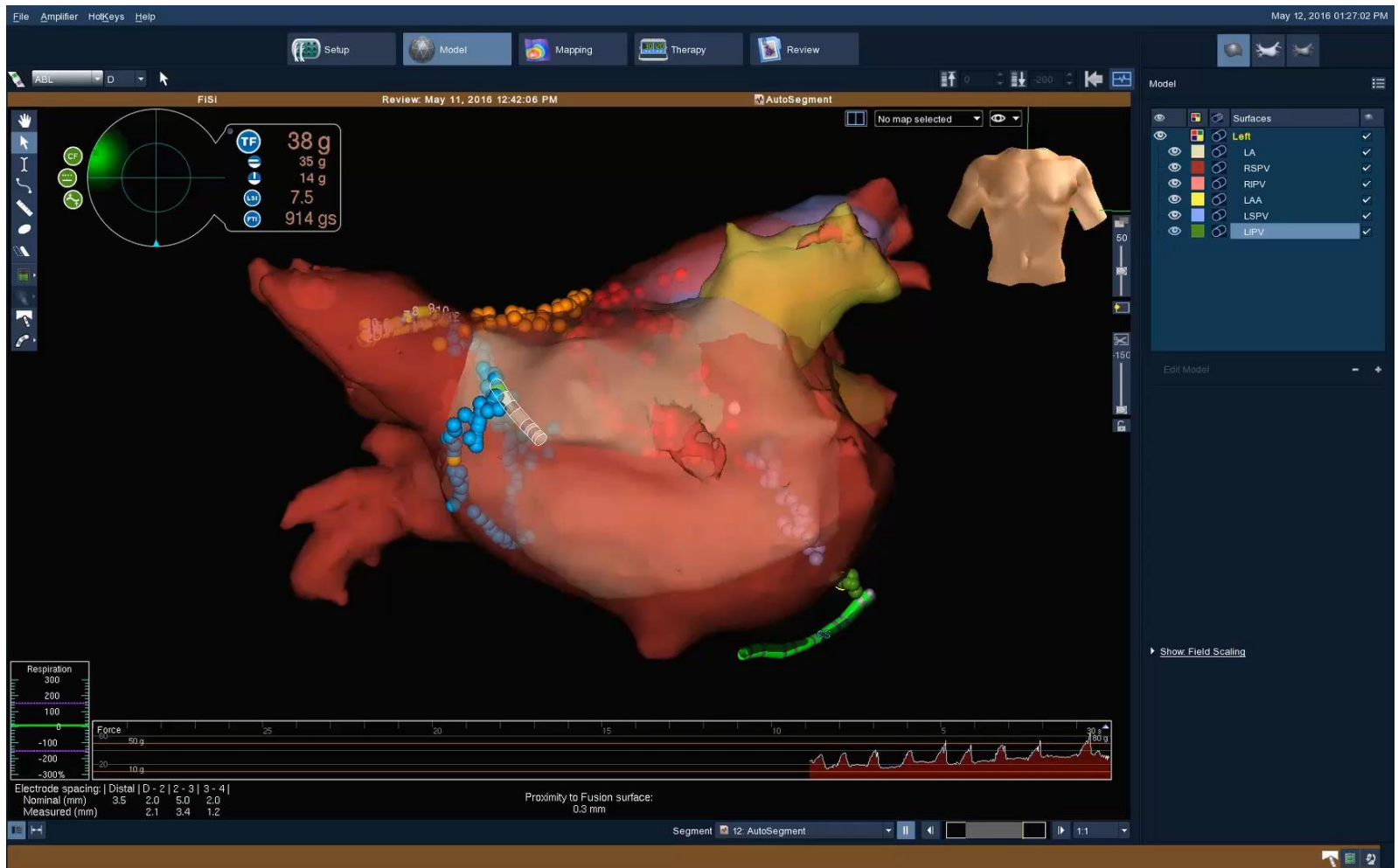
- Tracker a aplikace kontrastní látky



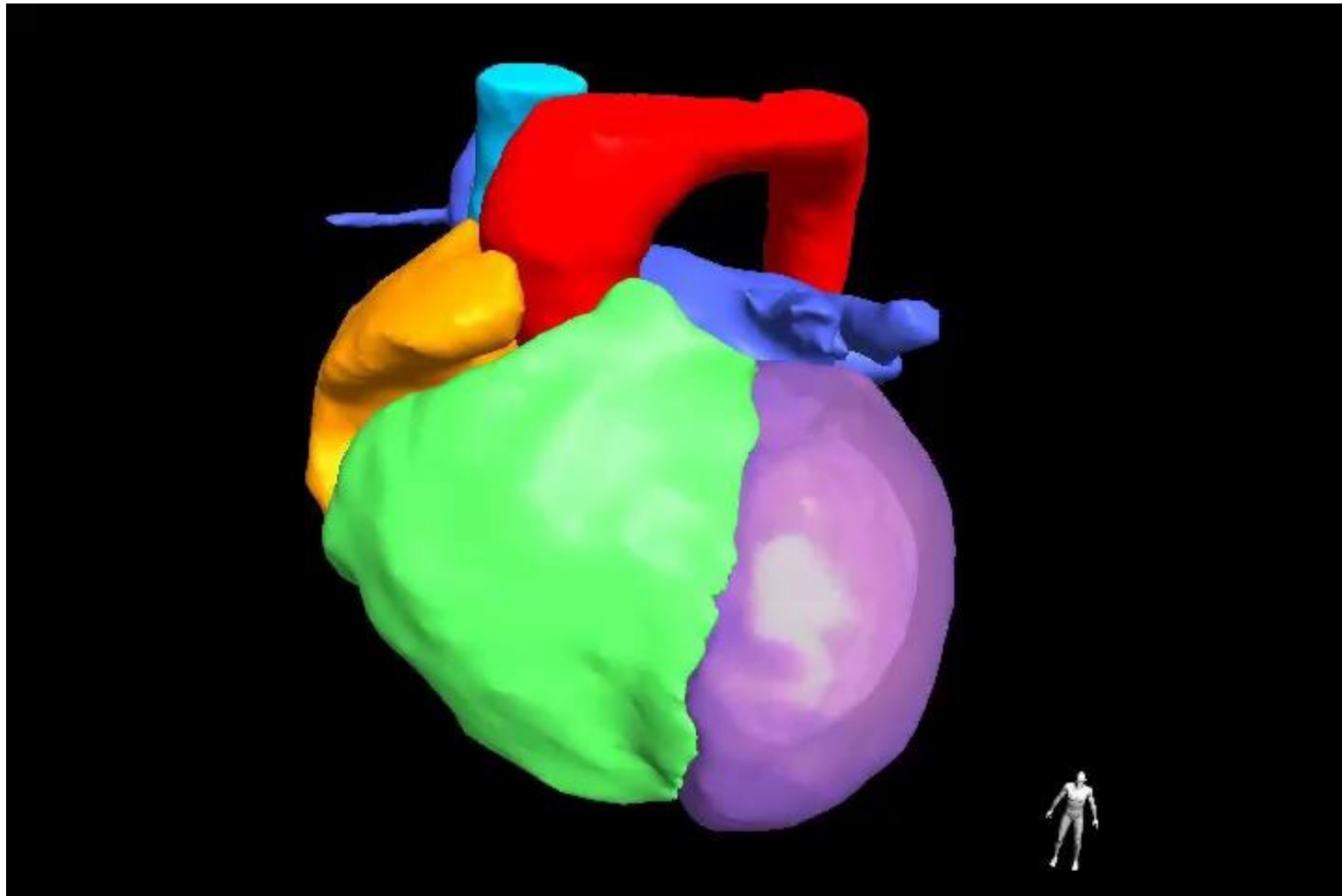
- CT srdce se zaměřením na levou síň



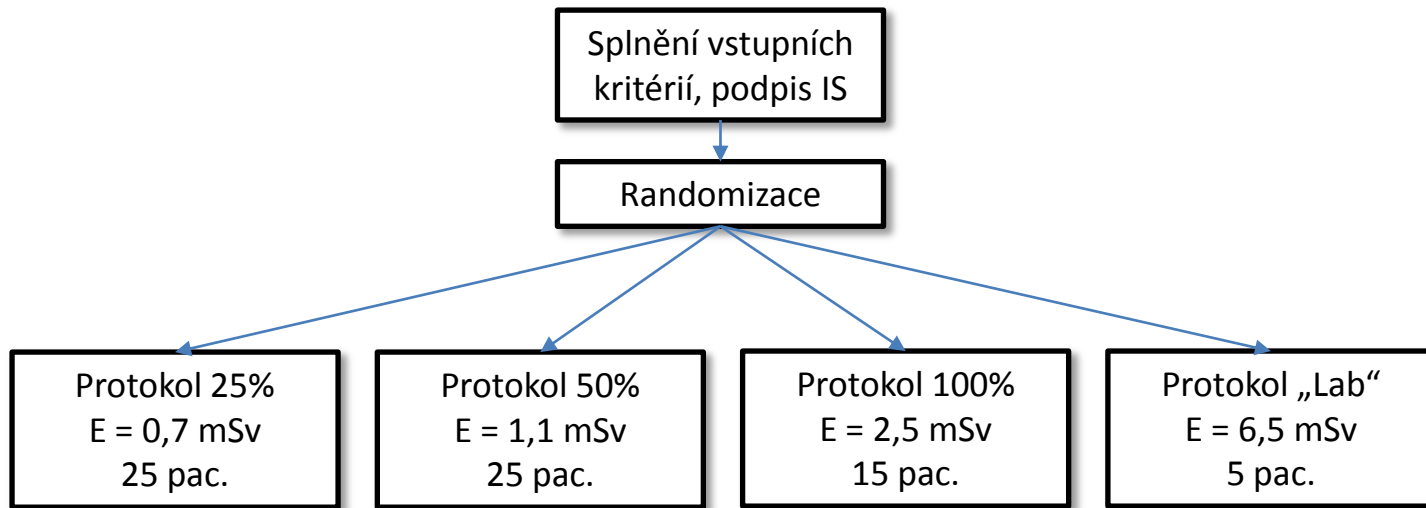
- Fúze CT modelu LS a elektroanatomické mapy
 - systém EnSite Velocity, segmentace EnSite Verismo



- 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