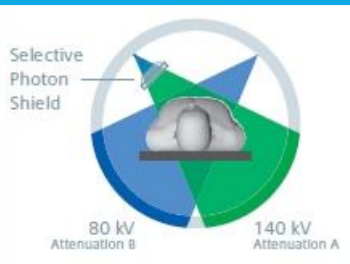




# Moderní metody v diagnostice urolithiasy - DECT

Horák M.<sup>1</sup>, Köhler O.<sup>2</sup>, Kaplan O.<sup>2</sup>, Belej K.<sup>2</sup>, Kolombo I.<sup>3</sup>



<sup>1</sup>Nemocnice Na Homolce, radiodiagnostické oddělení, Praha, ČR, <sup>2</sup>Nemocnice Na Homolce, centrum robotické chirurgie a urologie, Praha, ČR, <sup>3</sup>FNKV, Urologická klinika, Praha, ČR

## | Úvod

Metoda CT vyšetření pomocí duální energie (DECT) je známá již z 90. let. Tato metoda dobře funguje na látkách obsahujících atomy s vysokým protonovým číslem (I, Ca) – využívá Photoelektrický efekt ( $Z^3$ )

Ledvinové konkrementy absorbují rentgenové záření různou měrou podle svého složení. Pomocí rozdílů v absorpci lze při použití dvou energií záření rozlišit kvalitativně jednotlivé konkrementy. Znalost složení umožňuje zvolit nejvhodnější terapii urolithiasy.

V současnosti všichni hlavní výrobci CT přístrojů umožňují pořízení funkce DECT. Buď metodou „Switching“ - přepínání na jedné lampě nebo „DualSource“ - použitím dvou rentgenových lamp najednou.

## | Metody

Dvoulampový CT přístroj – Somatom Definition Flash, Siemens, Forchheim, Německo. Použitá energie 80kV a 140kV.

Dodaný software Syngo – DualEnergy – Lithiasis a nový software SyngoVia DualEnergy – Lithiasis, oba Siemens Erlangen, Německo.

Od r. 2011 vyšetřeno v NNH cca 1500 pacientů metodou DECT

Indikace pro použití duální energie pro lithiasu:

- Podezření na přítomnost konkrementu z klinického vyšetření – většinou se provádí pouze nativní DECT s lokalizací konkrementu a určení jeho složení, velikosti případně celkového počtu
- Již známý konkrement např. z UZ či nefrogramu – většinou se provádí pouze nativní DECT s určením jeho složení, upřesnění pozice, případně nález dalších dosud neobjevených konkrementů
- Nejasné nálezy uropoetického systému klinicky či z jiných modalit – většinou se provádí DECT po i.v. aplikaci k.l. Kromě určení charakteru a velikosti případného konkrementu se určí i další patologie ledvin a dutého systému např. záněty, tumory. Samotná k.l. v žilní fázi nevede k přesnému stanovení charakteru konkrementu. Je vhodné provést skenování před začátkem vylučování jodové k.l. do dutého systému, pak je již obraz a hodnocení méně přehledné, ne však nemožné.

## | Příklad

Muž 60let – oboustranná urolithiasa, DECT po aplikaci k.l. i.v.

- Obr 1 – urát vlevo (červený)
- Obr 2 – oxalát vpravo (modrý)
- Obr 3 – škála denzit dle energií jednotlivých konkrementů

## | Zhodnocení

Velmi jednoduché neinvazivní vyšetření (DECT) umožňuje stanovit charakter konkrementu a směřovat následně jeho terapii.

Nevýhoda je mírně vyšší dávka záření během jednoho vyšetření, proto se nevyšetřují obecně všechny patologie dutiny břišní s DECT.

Upozornění:

Od r. 2014 došlo k překlasifikování uložení oxalátu a hydroxyapatitu na škále denzit. Nyní je oxalát uložen níže než hydroxyapatit viz. Obr 3.

Literatura:

- Johnson T et al. Material differentiation by dual energy CT: initial experience. Eur Radiol. 2007; 17:1510-7
- Primak AN et al. Noninvasive differentiation of uric acid versus non-uric acid kidney stones using dual-energy CT. Acad. Radiol. 2007; 14:1441-7
- Miller NL et al. Management of kidney stones. BMJ. 2007; 334(7591):468-472
- Schubert G. Stone analysis. Urol Res. 2006; 34(2):146-150
- Parmar MS. Kidney stones. BMJ. 2004; 328 (7453):1420-4

| Typ            | Chemické složení                | Četnost (%) |
|----------------|---------------------------------|-------------|
| Calcium oxalát | $CaC_2O_4 \cdot xH_2O$          | 60-80       |
| Calcium fosfát | $Ca_{10}(PO_4,CO_3)_6(OH,CO_3)$ | 10-15       |
| Struvit        | $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$        | 5-10        |
| Urát           | $C_5H_4N_4O_3$                  | 1           |
| Cystin         | $C_6H_{12}N_2O_4S_2$            | <1          |
| Ostatní        | Např. indinavir                 | <1          |

