

Dual Energy CT を用いた尿管結石の成分分析

○松木 綾汰¹⁾、濱田 貴¹⁾、越智 須美子¹⁾、和田 聡¹⁾、呉本 夏生¹⁾、曾我部 一行¹⁾、紙田 賢治¹⁾、山本 泰宏²⁾、飯田 譲次³⁾、真鍋 智也³⁾

¹⁾順天会放射線第一病院 放射線部、²⁾順天会放射線第一病院 放射線科、³⁾真泉会今治第一病院

【背景・目的】

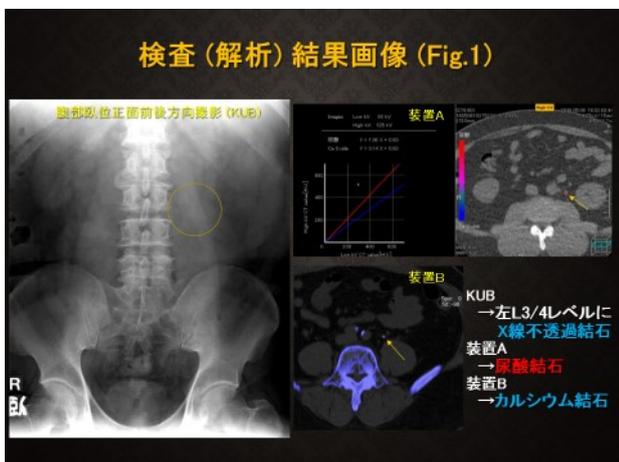
尿管結石の成分分析には、Dual Energy CT (DECT)が有用である。管電圧の異なる2種類のX線で撮像を行うこの技術は、現在、様々な手法を用いて実用化されている。今回我々は、DECTの撮像方法及び解析方法の異なる2つの装置(メーカー)による、同一結石に対するDECTの解析結果の違いについて検討したので報告する。

【方法・使用機器】

平成26年1月～平成29年7月までに、ESWL前にTOSHIBA社製Aquilion PRIME (装置A)、ESWL後にSIEMENS社製SOMATOM Definition (装置B)を用いてDECTを施行した27症例、28結石を対象とし、ESWL前に装置Aを用いて撮像したDECTの解析結果と、ESWL後に装置Bを用いて撮像したDECTの解析結果を比較した。

また、上記期間内に、装置Aを用いてDECTを施行し、その後排石され、赤外線分光分析の結果が得られた29結石を対象とし、装置AでのDECTの解析結果と赤外線分光分析の結果を比較した。

【結果】

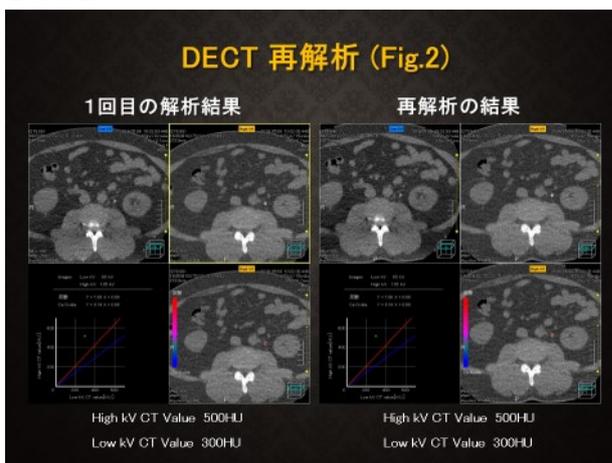


装置間の解析結果の合致率は92.9% (26/28)で、解析結果が合致しなかった2例は、いずれも装置Aで尿酸結石、装置Bでカルシウム結石と解析されていた。2例ともKUBで結石が同定でき、1例は赤外線分光分析の結果でカルシウム結石と診断された。(Fig. 1)

また、装置Aの解析結果と、赤外線分光分析の結果の間での正診率は93.1% (27/29)で、これまでに報告されている他の装置の正診率と比較して、ほぼ同等の結果であった。解析結果が合致しなかった2例は、いずれも装置Aで尿酸結石と解析され、赤外線分光分析の結果では、1例がシュウ酸カルシウム結石

(96%)、もう1例がシュウ酸カルシウム結石(57%)と尿酸(43%)の混合結石であった。

【考察】



DECTの撮像方式はメーカーによって異なり、2回撮影、2管球、高速スイッチング、2層検出器など、様々である。また、DECT撮像後の解析方法も、各メーカーによって異なる仕様となっている。

装置間の解析結果が異なった2症例は、いずれもBMIが高値で、理学所見やKUB、血液検査や尿検査の結果から、装置Bでの解析結果が正確であったと考えられた。結石の大きさが4mm大と小さく、部分体積効果により、結石と軟部組織の境界が不明瞭となり、解析用ソフトで、対象の結石のみを正しく選択できていないことが原因として考えられたため、再度選択する結石の上限値及び下限値の設定を変更して解析を行ったが、結果は同様であった。(Fig. 2)

その他の要因として、対象結石のCT値が低く、管電圧の変化量に伴うCT値の変化量が減少したことが考えられた。

患者の体格が大きい(BMI高値)場合、撮影管電流が固定の装置では、可変の装置と比較して、線量不足により、解析精度に影響を与える可能性がある。特に、低管電圧側で撮像された画像で起こりやすく、逐次近似法のみでは対応困難で、線量を上げる必要があると思われた

【結論】

撮像方法及び解析方法の異なるDECTの、装置間での解析結果はほぼ合致していたが、解析結果に影響を及ぼす可能性がある要因として、患者の体格が大きい(BMI高値者)場合、微小結石やCT値が低い場合などが考えられた。