

2. 頭頸部がんの臨床現場における dual energy imagingの活用法

久野 博文 / 檜山 貴志 / 小林 達伺 国立がん研究センター東病院放射線診断科

頭頸部領域は多臓器の集合体であり、頭頸部がんの原発部位は多岐にわたる。呼吸、食事(咀嚼・嚥下)など人間が生きていく上で必要な機能、さらに発声、味覚、聴覚など社会生活を送る上で重要な機能が集中している。そのため、頭頸部がんでは、根治性と予想される機能予後の双方を考慮しながら、それぞれの原発巣や亜部位と局所進行度により治療戦略を決定する。CT検査は、頭頸部がんの治療前評価において必須の検査であり、腫瘍の深部構造への病変の広がりや病期など、適切な治療方針を決定するための画像情報を提供することが求められる。一方で、CTはMRIに比べると組織コントラストに劣る。dual energy CTによるdual energy imagingは、その“コントラスト”を向上させた追加画像情報を提供することができるため、日常診療において活用の幅が拡大している。

国立がん研究センター東病院では、2010年からシーメンス社製の2管球搭載型CT「SOMATOM Definition Flash」と、キャノンメディカルシステムズ社製の320列面検出器CT「Aquilion ONE/ViSION Edition」を用いて、頭頸部がんの局所腫瘍進展や病期決定にdual energy imagingを活用してきた。本稿では、頭頸部領域のdual energy imagingの臨床応用について、主に頭頸部がんの診断に絞って、その有用性と今後の展望を述べる。

物質弁別による頭頸部がん評価

1. 喉頭軟骨浸潤の評価

当施設では、喉頭軟骨や気管軟骨に近い腫瘍(喉頭がん、下咽頭がん、甲状腺がん)に対してdual energyモードでの撮影を標準化している。喉頭がんや下咽頭がんによる明らかな喉頭軟骨浸潤を伴う局所進行病変は、原則として喉頭全摘を伴う手術が選択されるため、不必要な喉頭全摘術を避けるために過大評価は避けなければならない。しかし、喉頭軟骨(特に甲状軟骨)は、骨化軟骨、非骨化軟骨、脂肪髄などが年齢や性別などによりさまざまな吸収値を示し、さらに、造影CTにおいて腫瘍と非骨化軟骨はほぼ同じ吸収値を呈するため、腫瘍と接していると軟骨が破壊されているように見えてしまうことがある。

dual energy imagingでは、物質弁別(material decomposition)解析を用いることでヨード造影剤(造影される腫瘍)、軟部組織、非骨化軟骨を識別し、腫瘍浸潤部分と非浸潤部分が区別できるIodine overlay imageが作成可能である(図1, 2)。通常のCT単独の評価に比べ、Iodine overlay imageを評価に加えることで、感度(86%)を落とすことなく特異度を有意に上昇(70%→96%)させることができる¹⁾。また、仮想120kV画像(weighted average image)により骨皮質の微細な形態変化

(びらんなど)を併せて評価できるため、喉頭軟骨内の二次性炎症性変化による偽陽性が、造影MRIによる評価に比べ有意に減少する²⁾。さらに、dual energy CTはMRIに比べ嚥下運動によるモーションアーチファクトの影響が少なくと報告されている²⁾。Iodine overlay image作成時は、ノイズを低減するために、低い管電圧を(80kVではなく)100kVに設定し、逐次近似画像再構成の強度を仮想120kV画像と比較して強めに設定するとよい。

2. 周囲軟部組織とのコントラスト向上

Iodine overlay imageは、喉頭軟骨だけではなく、腫瘍と骨格筋や脳実質などの周囲軟部組織とのコントラストも向上させるため、軟部組織や頭蓋内硬膜への進展範囲を評価する際に、仮想120kV画像の追加画像情報として有用な場合も多い³⁾(図3)。

サブトラクション技術との併用

頭蓋底や下顎骨などの骨組織内を評価する際は、現時点のdual energy imagingによるthree-material decomposition技術では、骨組織内のヨード造影剤を識別することができない。骨とヨード造影剤は共に高い吸収値を示し、さらに、骨髄内には脂肪髄、赤色髄などを含まため、3つの物質弁別では正確に骨とヨードを区別できないことによる。