

主 論 文 要 旨

論文提出者氏名：甲田 英里子

専攻分野：内科学（呼吸器内科）

指導教授：峯下 昌道

主論文の題目：

CT Texture Analysis of Mediastinal Lymphadenopathy: Combining with US-based Elastographic Parameter and Discrimination between Sarcoidosis and Lymph Node Metastasis from Small Cell Lung Cancer
(縦隔リンパ節腫脹に対する CT テクスチャ解析: 超音波下のエラストグラフィとの組み合わせと、サルコイドーシスと小細胞肺癌リンパ節転移の鑑別)

共著者：

Tsuneo Yamashiro, Rintaro Onoe, Hiroshi Handa, Shinya Azagami, Shoichiro Matsushita, Hayato Tomita, Takeo Inoue, Masamichi Mineshita

緒言

縦隔リンパ節腫脹の原因は、肺癌や悪性リンパ腫といった悪性疾患からサルコイドーシスや炎症性の良性疾患など多岐にわたる。とくに、小細胞肺癌の転移やサルコイドーシスは肺野に陰影を生じないことがしばしばみられる代表的疾患といえる。しかし、CT や FDG-PET/CT による画像診断のみでは良性悪性の鑑別は困難であり、近年では胸部 CT データのテクスチャ解析が様々な疾患に伴う縦隔リンパ節腫脹の画像的鑑別の手法として利用されてきている。縦隔リンパ節腫脹の病理学的評価には超音波気管支鏡ガイド下針生検 (Endobronchial ultrasound transbronchial needle aspiration; EBUS-TBNA) が行われ、標的リンパ節を超音波画像として可視化することができる。リンパ節の良性悪性の鑑別に超音波画像上のエラストグラフィを測定する研究が行われたが、エラストグラフィのみでは区別することができなかった。しかし、エラストグラフィの Fat-to-lesion strain ratio (FLR) は他領域とくに乳腺領域において良性悪性の鑑別に有用という報告がある。今回我々は CT テクスチャ解析と FLR を用いてサルコイドーシスと小細胞肺癌における縦隔リンパ節腫脹の鑑別の可能性を検討した。

方法・対象

2012年1月から2019年5月までの間に当施設で造影CTを受け、サルコイドーシスまたは小細胞肺癌の転移による縦隔リンパ節腫脹と病理的に診断された患者のうち、CTスライス厚が0.5mmで画像構成された患者を抽出した。サルコイドーシス16例、小細胞肺癌14例の計30例を評価した。病理学的診断方法は、サルコイドーシスは全例がEBUS-TBNAで、小細胞肺癌はEBUS-TBNAが8例、経気管支的肺生検(TBLB)が3例、経気管支生検(EBB)と超音波ガイド下生検、CTガイド下生検が各1例だった。フリーソフト(LIFE_x)を使用して造影CTにおける標的リンパ節のテクスチャ解析を行い、計31項目を評価し、その数値により良性悪性の区別ができるかを検討した。また、EBUS-TBNAの際にFLRを測定した19例においてはテクスチャ値とFLR値との組み合わせでの検討も行った。

なお本研究は、聖マリアンナ医科大学生命倫理委員会(承認4360号)の承認を得たものである。統計はMann-Whitney検定と名義ロジスティック回帰分析を用いた。

結果

サルコイドーシス群と小細胞肺癌群の間で、テクスチャ解析31項目中11項目で有意差があった($P < 0.05$)。最も大きな有意差がみられたのはGray level run length matrix with high gray-level-run emphasis (GLRLM-HGRE)で $P=0.009$ 、次点がgray level co-occurrence matrix with contrast (GLCM-contrast)で $P=0.016$ だった。ROC曲線解析では、それぞれAUCが0.781と0.759、感度はどちらも93%、特異度は56%と63%だった。FLRを測定した19例(サルコイドーシス12例、小細胞肺癌7例)の評価では、FLR値は小細胞肺癌群で有意に高く($P=0.013$)、ROC曲線解析では、AUC0.857、感度71%、特異度100%だった。

テクスチャ特徴の単一項目の組み合わせと、テクスチャ特徴と FLR の組み合わせでの検討も行った。GLRLM-HGRE と GLCM-contrast の組み合わせは AUC が 0.839、感度 86%、特異度 88%だった。GLRLM-HGRE と GLCM-dissimilarity の組み合わせは AUC が 0.844、感度 86%、特異度 88%だった。FLR を測定した 19 例において単一のテクスチャ特徴で最も有意差が大きかった GLRLM-HGRE と FLR の組み合わせで検討し、AUC が 0.988、感度 100%、特異度 92%だった。

考察

本研究では、サルコイドーシスと小細胞肺癌転移による縦隔リンパ節腫脹をいくつかの CT テクスチャ特徴で鑑別することができることを初めて示した。他の研究にもあるように、複数のテクスチャ特徴を組み合わせるとより精度が高まるとされており、本研究でも 2 つのテクスチャ特徴を組み合わせることにより精度を高めることが確認された。CT テクスチャ解析は縦隔リンパ節腫脹の悪性良性を画像的に鑑別することの一助となりえるため、今回は検討されていない他疾患により縦隔リンパ節腫脹を来した症例に対しても有用であることが推察される。

さらに、探索的検討として単一項目で最も高い有意差を認めたテクスチャ項目である GLRLM-HGRE と EBUS エラストグラフィの FLR 値を組み合わせると非常に高い精度でこれらの鑑別に有用であることを示した。今後、症例数を増やし、他疾患での検討や病理との比較などが行われることで、CT テクスチャ解析と EBUS エラストグラフィ FLR の組み合わせが、縦隔リンパ節腫脹の良性悪性の鑑別に真に有用であることが実証されることが期待される。それにより、EBUS-TBNA で生検を行う前に穿刺すべきリンパ節を順位付けし選別することができるようになり、検査精度を下げることなくより効率的な検査を行うことができるようになると考える。

結論

CT テクスチャ解析は、サルコイドーシスと小細胞肺癌転移による縦隔リンパ節腫脹の鑑別に有用である。特定のテクスチャ特徴を EBUS エラストグラフィ FLR 値と組み合わせることで、これら 2 つの疾患を非常に高い精度で鑑別できる。