

胸部 X 線画像における画像診断補助ソフトの検証

山形大学医学部附属病院 放射線部 ○大沼 千津(Onuma Chizu)
鈴木 幸司

【背景】

2022年度診療報酬改定により、画像診断管理加算3の施設基準に、「関係学会の定める指針に基づいて、人工知能関連技術が活用された画像診断補助ソフトウェアの適切な安全管理を行っていること」が要件として追加された。当院でも医用画像解析ソフトウェアを導入し、胸部X線撮影時の注意点として下記の項目があった。

- ・正面像と側面像の分類においては、開発データではほぼ間違えることなく分類が可能である
- ・非正面像については動作を保証していない
- ・被写体は背筋を伸ばし、まっすぐな姿勢で撮影する
- ・息を吸った状態で撮影する

しかし、撮影体位や撮影条件についての影響については未検証な部分もあるということであった。

【目的】

胸部X線画像における画像診断補助ソフトの腫瘍検出に影響する撮影因子について検証する。

【使用機器】

- ・X線撮影装置:Radnext 80 (富士フイルムヘルスケアシステムズ)
- ・X線平面検出器:CALNEO C 1717 (富士フイルム)
- ・医用画像解析ソフトウェア:EIRL X-ray Lung nodule (エルピクセル)
- ・胸部人体ファントム:PBU-SS-2 型 (KYOTO KAGAKU)

【方法及び検討項目】

胸部人体ファントムに、模擬腫瘍を張り付け、臥位胸部X線画像を取得する。撮影体位・撮影線量・異物の3項目について、腫瘍検出に影響するか検討する。

撮影体位を検証するためのX線入射角度は、RAO/LAOで5°・10°・15°、頭尾/尾頭方向で5°・10°・15°・20°の14画像。撮影線量は、mAs値を変化させ、基準の3.2 mAsから装置タイマー最小の0.56 mAsまでの16画像。異物は、心電図モニター用シール・ボタン・1円玉の3画像について検証した。撮影条件は、管電圧90 kV、mAs値3.2 mAs、SID

120 cmとした。

【事前検証】

検証を行う前に、人体ファントムに、直径1 cm、厚さ5 mmの亚克力を右上肺に配置し、腫瘍として解析できるか検証した。取得した画像を、Fig.1に示す。図の赤○に模擬腫瘍を配置している。析結果をFig.2に示す。解析することにより、腫模擬腫瘍は「lesion」として検出されたため、以下同様の場所に模擬腫瘍を配置し、検証を行った。

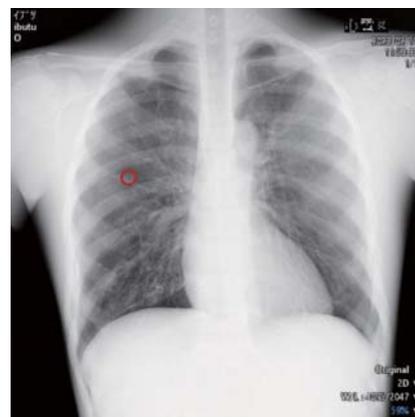


Fig.1 解析前の人体ファントム画像

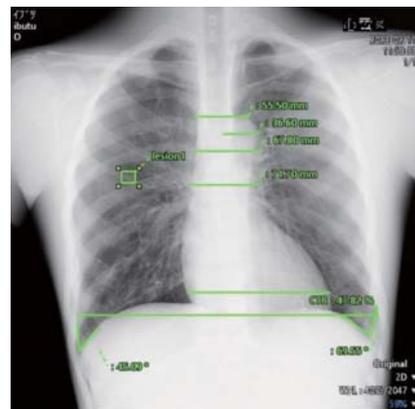


Fig.2 解析後の人体ファントム画像

【結果】

X線入射角度のRAO/LAOは10°以上で模擬腫瘍検出できなかった。頭尾方向は検出できず、尾頭方向では15°まで検出可能であった。撮影線量は基準線量の8割まで線量を下げても模擬腫瘍は検出可能であった。異物は、心電図モニター用シール、ボタン、1円玉は影響なく、模擬腫瘍は検出可能であった。

【考察】

RAO/LAOは10°以上で模擬腫瘍検出不可となった。斜位が5°以上になると、正面像と比較し胸郭の左右差や、心臓の位置のずれが大きくなる。教師画像との差が大きくなり、模擬腫瘍が検出できなかった。頭尾/尾頭方向では、頭尾方向で検出不可であった。正面像と比較すると頭尾方向では特に心臓の位置や肋骨のゆがみが大きく模擬腫瘍の検出が出来なかった。X線入射角度検証から、腫瘍検出には正面像で撮影する事が重要であることが分かった。

撮影線量は、8割減らしても検出可能であったが、今回使用した模擬腫瘍は認識しやすい位置に配置し、視認しやすいアクリルを使用しているため線量を下げても検出可能であった。腫瘍の位置が肋骨や縦郭に近い場合は検出不可の可能性はある。異物の検証では影響がなかったが、教師画像と比較して、吸収が異なるものや、肺野外に異物があった場合は腫瘍と判断されない。しかし、撮影時は出来るだけ撮影範囲に異物がないことが望ましい。今回の検証では、腫瘍検出には、撮影

線量や異物の影響は少ないと考える。

【リミテーション】

本研究は胸部人体ファントムを使用し、模擬腫瘍を肋骨間に配置しているため、比較的判断しやすい画像での検証となる。そのため、撮影線量、撮影体位に関しては、患者個人の体形や解剖学的なゆがみがある場合、臨床で異なる可能性がある。また、吸気が十分に出来ない患者に対しては、未検証である。異物は素材や位置により腫瘍と誤認識の可能性はある。

【結語】

画像診断補助ソフトの腫瘍検出に一番影響する因子は、撮影体位であり正面像でのポジショニングが重要である。

今回検証したファントム画像は、全て人間の目で模擬腫瘍が確認できるため、画像診断補助ソフトが検出できない場合、読影医にポジショニングや体形について進言できればと考える。