

単純X線撮影における深層学習を用いた肺結節自動検出

大 橋 直 輝

杏林大学保健学部診療放射線技術学科4年

目的

日本における死因第一位は悪性新生物であり、そのうち死亡者数の最も多いものが肺癌である。肺癌による死亡者数の減少には肺結節の早期発見が重要であるが、微細な結節は見落とす可能性がある。そこで、本研究では肺結節の見落としを防止する自動診断支援システム構築のために、深層学習を用いた肺結節自動検出の検討を行った。

方法

結節なしの場合と直径が8 mm、10 mmおよび12 mmの結節を胸部ファントム内のランダムな位置に1つまたは2つ配置した場合で胸部単純X線撮影を行った。取得した172枚にトリミングおよびアンダーサンプリングを行い、マトリックスサイズを2336×2836から512×512に変更した。マトリックスサイズを変更した172枚に回転や平行移動、L値を変化させることでデータを1668枚に拡張し、そのうち1636枚をトレーニング画像とした。また、残りの32枚と結節がない画像の18枚をバリデーション画像にした。さらに、Pythonを用いて肺結節を配置した位置に大きさが等しい円を描いたラベル画像を作成した。Neural Network Console (NNC)を用いて構築したU-Netでトレーニングおよびバリデーションを行った。深層学習を用いた手法および7人の学生によるLROC解析を行った。

結果および考察

ほとんどの条件で深層学習を用いた手法による肺結節の自動検出に成功した。感度および特異度はそれぞれ深層学習を用いた手法で75%および33%、学生で47%および67%であった。直径が8 mm、10 mmおよび12 mmの結節が一つの場合における感度は、深層学習を用いた手法でそれぞれ50%、80%および82%、学生で21%、44%および66%であった。深層学習を用いた手法は学生に比べ感度は高く、特異度は低かった。また結節の直径が小さいほど深層学習を用いた手法と学生の平均の感度比が大きくなったため、直径が小さいほど深層学習の効果は高いと言える。自動診断支援システムでは、特異度より感度の高い方が重要と考えられるため、深層学習による手法は学生より優れたシステムであると考えられた。

結語

深層学習を用いた肺結節自動検出システムを作成した。学生に比べ感度の高い結果となり、深層学習による自動検出の可能性が示唆された。今後は感度および特異度が高い自動診断支援システムの構築を検討する。また本研究で用いた模擬結節の大きさは直径8 mm以上なので、今後は8 mm未満の微細な結節の検出を検討する。