

南予技師研修会 -定位放射線治療における 4DCT 導入の検討-

○西本勇喜、土居美佐子、長生健太、西本和能、桐山哲一、石川浩史、福井聡、岸本幸治
市立宇和島病院

【背景】

当院では2020年度に呼吸器内科が新設され、肺癌に対する定位放射線治療の症例が増加している。呼吸性移動のある腫瘍に対して高精度の治療は難易度が高く、現代も新しい治療装置や治療計画法などが考案され続けている。肺癌診療ガイドラインでは定位放射線治療の治療計画において、4DCTの導入を推奨しており当院でも新たに4DCTの導入を試み、治療計画及び計画標的体積の検討を行ったので報告する。

【目的】

肺の定位放射線治療において腫瘍の呼吸性移動を適切に評価せずに治療計画を行うと、腫瘍に対する線量不足や正常組織に対する線量増加をきたすおそれがある。そのため従来の治療計画CTプロトコルと、新たに導入した4DCTプロトコルで撮影した画像全てを用いて治療計画を行い、腫瘍の呼吸性移動をITV体積で比較検討してみることにした。

【方法】

患者固定のため固定フレーム及び体幹部用シェル、真空吸引式クッションを使用しCT撮影を行った。治療計画CTはSOMATOM go.OpenProCT64列を使用した。まず自由呼吸下でピッチ、ローテーションタイムを最低速にしたヘリカルslow scanを撮影した。そのあと自然な呼吸で息止めをするよう患者に説明し、吸気、呼気時のそれぞれの息止め下でのヘリカルスキャンを行った。ここまでは従来の撮影プロトコルで、今回新たに4DCTの導入にあたって、SOMATOM go.OpenProCT64列では最大ビーム幅が38.4mmであり、呼吸性移動のある腫瘍を撮影範囲内で全て把握するのは困難と考え4DCTのみ診断用CTであるRevolutionCT256列を併用した。腫瘍を中心にビーム幅10cm、ローテーションタイム1秒に設定し、1秒コンベンショナルスキャンを20秒連続撮影した。それぞれのCT画像を用いて肺野条件のもとGTV(肉眼的腫瘍体積)、ITV(内的標的体積)の設定を行い、ITV体積の比較を行った。

【結果】

吸気呼気CTによるITV、4DCTによるITV、それぞれからGTVを減算した体積を体積増加の数値として比

較した。全症例4DCTの導入よりITV体積が拡大する傾向があることがわかった。(図1)

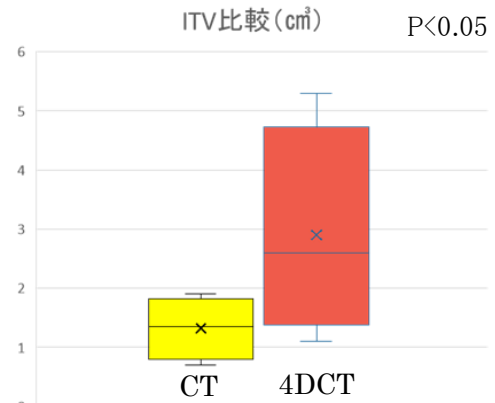


図1

【考察】

従来のプロトコルのみでは腫瘍の呼吸性移動を全て把握することは困難であることがわかった。ITV体積は増加したが腫瘍に対する線量不足を防ぐために4DCTの導入は有効だと考えられた。今後も肺癌定位放射線治療における治療計画CTの際は、従来のプロトコルに追加で4DCTを撮影する方針とした。

【今後の検討】

肺癌における定位放射線治療の際、体幹部用シェルと上腹部の間に専用のバルーンシステム(図2)を挿入し、横隔膜の動きを抑制することにより、腫瘍の呼吸性移動をより少なくできないか検討していく。



図2 エアフィックス

【参考文献】

呼吸性移動対策を伴う放射線治療に関するガイドライン2019

<https://www.jastro.or.jp/medicalpersonnel/guideline/kokyu2019.pdf>

肺癌診療ガイドライン 2021年版

<https://www.haigan.gr.jp/publication/guideline/examination/2021/1/2/210102030100.html>

放射線治療用固定システム エスフォーム

商品名エアフィックス EFS-20L

<http://www.esform.com/products/body/airfix.html>