

The use of positron emission tomography/computed tomography imaging in radiation therapy: a phantom study for setting internal target volume of biological target volume

メタデータ	言語: eng 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/45275

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



平成28年2月19日

博士論文審査結果報告書

報告番号

学籍番号 1329022004

氏名 川上 渉

論文審査員

主査(教授) 小野口昌久



副査(教授) 越田 吉郎



副査(准教授) 武村 哲浩



論文題名 The use of positron emission tomography/computed tomography imaging in radiation therapy: a phantom study for setting internal target volume of biological target volume

論文審査結果

【論文内容の要旨】

Fluorodeoxyglucose (^{18}F -FDG) を使用したPET/CTは、遠隔転移を含めた全身のスクリーニングが1回の検査で可能なため、病期診断やがん治療後の評価、放射線治療計画での腫瘍の同定などに重要な役割を果たしている。しかし、PETで一般的に用いられている半定量値のstandardized uptake valueを利用し、その閾値による輪郭抽出で得られたvolume of interest を放射線治療におけるgross tumor volumeとするには不向きとされている。理由として、腫瘍の大きさやその存在位置、呼吸性移動によって抽出すべき腫瘍のSUVの閾値は変化するので正確なGTVの抽出は困難であるからである。一方で、CTやMRIのような形態画像にはないPET画像の機能画像という特徴を放射線治療に利用することで無駄な照射を省き、副作用を軽減できる可能性があることも分かっている。よって、PET画像から輪郭抽出されたVOIを放射線治療に利用する際には、GTVとは別の概念でbiological target volumeとして利用するのが適当だとされている。本論文の目的は、PET画像からinternal margin (IM) を考慮したBTVを描出する条件をファントム実験より得ることである。腫瘍の大きさ、存在位置、呼吸性移動の3点を中心にファントム実験を行った。腫瘍の大きさはNEMA IEC ボディファントム内の大きさの異なる6種類の球形ファントムで模擬し、その球形ファントム内の ^{18}F -FDG濃度を3種類に変化させた。解析としては、球形ファントム内の SUV_{max} と球形ファントムの振幅による移動量を加味した仮想体積と一致する SUV_{max} の閾値(TH_{max})を算出した。

球形ファントムの径が28mm以上では、部分容積効果の影響を受けなかった。このことは腫瘍の大きさが28mm以下ではSUVの正確な値が得られないため、 TH_{max} に影響を与え、さらに描出される腫瘍の大きさにも影響を与えることが予想される。一般的なPET検査の吸収補正で用いられているhelical CT scanningでは、 SUV_{max} や TH_{max} の検査ごとのばらつきが大きくslow CT scanningを用いることでばらつきが減少することが分かった。頭頸部や腹部領域の TH_{max} は第一選択として呼吸性移動の影響を受ける部位では0.25、呼吸性移動の影響を受けない部位では0.40を用いることが有用であった。肺野では、呼吸性移動の振幅量に応じた近似式を用いることで精度の高い TH_{max} が得られた。

【審査結果の要旨】

本研究により得られた解析で部分容積効果の影響を受けないファントム径の検討、slow CT scanningの有用性の解析、呼吸性移動の振幅量に応じた近似式など、今後の放射線治療に有意義な研究である。以上、学位請求者は本論文の論文審査および最終試験の状況に基づき、博士(保健学)の学位を授与するに値すると評価する。