

前立腺癌 IMRT における膀胱用超音波画像診断装置を用いた膀胱容量測定の有用性

公立大学法人 福島県立医科大学附属病院 放射線部 ○岡 善隆 (Oka Yoshitaka)
長澤 陽介 原田 正紘 内沼 良人 高野 基信 佐久間 光男 遊佐 烈

【背景・目的】

前立腺の重心変位は直腸及び膀胱の体積変化の影響を受けるため、前立腺癌IMRTの照射位置精度向上には治療計画時と同等の状態が望ましい。しかし、比較的厳格な前処置を施しても直腸及び膀胱容量にバラツキが生じるためCBCT撮影を治療前に毎回実施している。今回、膀胱容量測定に対して、膀胱用超音波画像診断装置(BladderScan:以下、BS)を用いた膀胱容量(以下、BS-V)とCBCT画像を用いた膀胱容量(以下、CBCT-V)を比較し、BSの膀胱容量測定の有用性について検討した。

【使用機器】

- 放射線治療装置 : Clinax 21EX (Varian)
- 膀胱用超音波画像診断装置 : BV19400 (Verathon)
- 治療計画装置: Eclipse Ver6.5 (Varian)
- CTシミュレータ : LightSpeed4 (GE)

【対象・方法】

対象は当院でIMRTを施行した前立腺癌6名とした。治療体位は仰臥位とし、固定具には下肢吸引バックを用いた。前処置は、治療計画及び治療の1時間前に排便、排尿、飲水200mlとし、直前まで排ガスを心がける指導を徹底した。セットアップ直前にBSを用いてBS-Vを測定した。また、治療直前に撮影したCBCT画像にEclipseにて膀胱輪郭入力をおこないCBCT-Vを測定し、両者の相関関係を解析した。尚、基礎検討としてトレーニングファントムを用いて疑似膀胱容量評価をおこなった。

【結果】

トレーニングファントムの疑似膀胱容量との誤差は、BS-V:-0.14%、CBCT-V:-1.5%となり両者共に良好な結果が得られた。

BS-VとCBCT-Vの $R^2=0.8194$ であり相関関係が認められた(Fig.1)。しかし、膀胱容量が少ない場合BS-Vは測定困難になっているがCBCTは膀胱容量を確認出来る事からBS-Vで過小評価傾向となり、膀胱容量が多い場合、BS-Vに比べCBCT-Vが過小評価傾向となった。

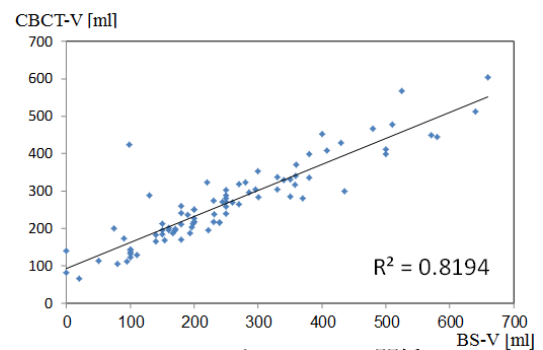


Fig.1 BS-VとCBCT-Vの関係

【考察】

膀胱容量が150ml以下の場合、膀胱が恥骨下に位置することが多く、腸管内ガス(大腸・小腸)及び恥骨後方の音響陰影によりBS計測精度が低下したと考えられる。しかし、前日と比較した尿意の自己申告を考慮することで、大半は膀胱容量不足の判断は可能であると思われる。よって、撮影する前に膀胱容量不足を評価することで、CBCT撮影回数及び腸管線量の増加を防ぐことができると思われる。

膀胱容量が400ml以上の場合、超音波の深部減衰及びスキュー角度 120° を超える範囲に膀胱がある場合はBS計測精度が低下し¹⁾、CBCTにおいても撮影範囲に膀胱が収まらない場合が生じたため、より過小評価したと考えられる。また、膀胱容量が多い場合、前立腺変動量よりも尿意を我慢する行為(力み)に伴うintra-fractional prostate motionが懸念される。

BSは膀胱容量不足及び腸管内ガスに対しやや不向きであるが、尿意と併用することで改善が図れることから、膀胱容量の事前評価ツールとして有用であると考えられる。今後は、患者さんのLifeStyleに適した前処置や限界蓄尿量等をさらに検討していきたいと考えている。

【まとめ】

BSはリアルタイムに測定結果を取得でき、ハンドリングも容易であることから前立腺癌IMRTにおける事前膀胱容量把握には有用であると考えられた。

【参考文献】

- 1) 川崎 善幸, 他.膀胱用超音波画像診断装置による膀胱容量測定の精度.Symex Journal Web2013;14(2)