

前立腺IMRTに用いるCBCTの体格指標と撮影線量と前立腺SDの関係性

福島県立医科大学附属病院 放射線部 ○宮岡 裕一(Miyaoka Yuichi)

岡 善隆 長澤 陽介

【背景・目的】

画像誘導放射線治療は昨今の放射線治療において欠かせない技術である。臓器照合においてはCBCTが簡便であることから標準的に用いられている。毎回の治療時のCBCT撮影は正常組織の被ばく線量の蓄積が懸念されるため撮影線量の最適化が必要だが、体型に応じた最適な撮影条件で撮影しているとは言い難い。本研究では体格に応じたCBCTの撮影条件を簡便に算出する事を目標に、前段階として体格と前立腺の画像SDの関係性を解析した。

【使用機器】

放射線治療装置	:Clinac iX (Varian)
計画用CT装置	:Optima 580w (GE)
放射線治療計画装置	:Eclipse Var13.6 (Varian)
ファントム	:一般撮影用骨盤ファントム

【対象患者】

当院において2018年3月～2019年9月の期間にClinac iXで前立腺治療を行った患者18例とした。尚、術後・石灰化の大きい患者は除外した。本研究は当院の倫理委員会の承認を受けて行っている。(一般-2019-055)

【方法】

体格の計測方法

CTの線量指標であるSize- Specific Dose Estimatesの体格の計測方法を参考¹⁾に、CTのAXI面で前後方向、左右方向の最大径を測定し、それぞれの長さを足し合わせた値を体格指標とした。

① 同一撮影条件下で患者の体格が異なる場合の前立腺SDの変化

治療装置搭載のOBIで撮影した初回治療時のCBCT画像を用い、Eclipseのoff line reviewで前立腺のSD (SD_H)を測定し、撮影線量と体格指標との相関を見た。体格は49～65 cmであった(Fig.1)。測定ROIは前立腺の中心部2 × 2 cmとした。撮影条件はiXのデフォルトで設定されている120 kV・25 mA・13 ms・Full Scanとした。

② 体格指標54.4 cmの骨盤ファントムに対し撮影線量を変化させた場合のSDの変化

方法①と同様に線量を変化させてCBCTを撮影し、骨盤ファントムのSD (SD_P)を測定し撮影線量との相関を見た。SDは前立腺を仮定した部分の2 × 2 cmを測定した。撮影線量はmAのみを変化させ、10・12.5・16・20・25 mAと変化させ撮影した。

③ 同一患者に対し撮影線量を変化させた場合のSDの変化

体格が異なる患者に対し撮影線量を方法②と同様に変化させ、SD_Hを測定し撮影線量との相関を見た。また10 mAの測定データを方法①の25 mAのデータと比較した。患者は8名で体格指標は約51～55 cmであった(Fig.2)。

【結果】

① 撮影線量を25 mA一定でSD_Hを測定した結果、体格指標60 cm程度までは値は6～8程度で推移し、体格指標とSD_Hとの間で相関は見られなかった。体格60 cm以上では線量との間に弱い相関が見られた(Fig.3)。

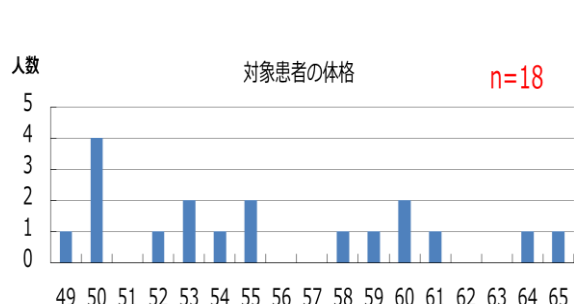


Fig.1 方法①の患者の体格の内訳

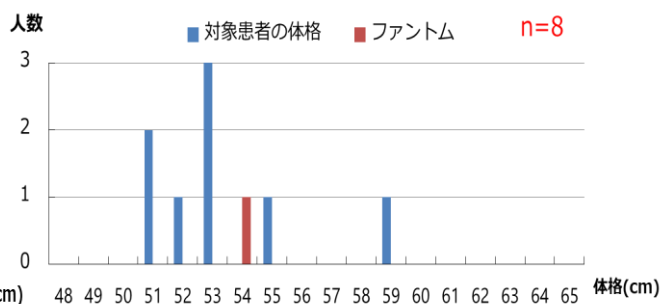


Fig.2 方法③の患者の体格の内訳

- ② 骨盤ファントムを用いた測定では、10～25 mAで線量とSD_Pの間に相関が見られた。25 mA以上の線量ではSD6程度で推移していた (Fig.4)。
- ③ 同一患者に対し線量を下げた場合、線量低下に伴いSD_Hは上昇し両者の間には相関が見られた (Fig.5)。また10 mAの測定データを25 mAのデータと比較では25 mAより線量と体格指標の間に相関が見られた。(Fig.6)。

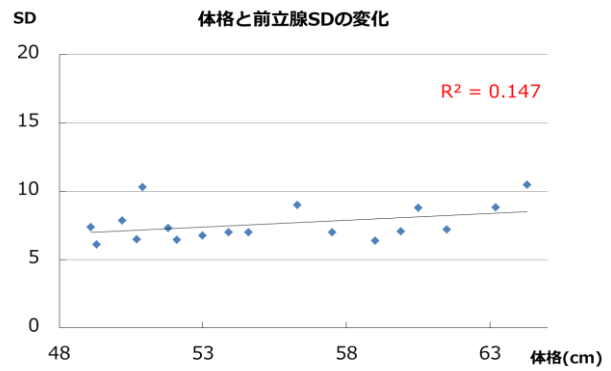


Fig.3 25 mA一定での前立腺SDの変化

【考察】

方法①では体格指標60 cm以下の患者において線量とSD_Hの間に相関は見られなかった。これは標準的な体格の患者に対しデフォルトの撮影線量ではSDが頭打ちになっていた可能性がある。方法②では低線量部分でSD_Pとの相関が見られた。また、高線量側のSD_Pが頭打ちになった値と方法①の体格指標60 cm以下の患者のSD_Hの値が同等であったため、撮影線量を下げれば体格指標と撮影線量の間に相関が見られると考える。方法③の25 mAから10 mAまで段階的に線量を下げたところ、ほとんどの患者に線量とSD_Hの間で相関が見られた。しかし対象患者の体格指標が50～55 cmと偏りがあったため、体格指標とSD_Hの相関は弱かった。これは方法③で対象とした患者の体格指標の変化が小さくSD_Hのバラツキの影響が大きくなったと考える。体格と前立腺SDの関係性を明確にするには研究を続け、体格の大きい患者のデータを増やす必要があると考える。

【結語】

体格の大きい患者データが不足していたが、体格と前立腺のSDの間には弱い相関があることが示唆された。

【参考文献・図書】

- 1) AAPM TG204

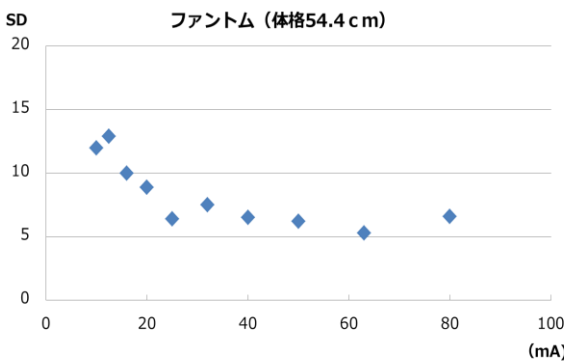


Fig.4 骨盤ファントムでのSDの変化

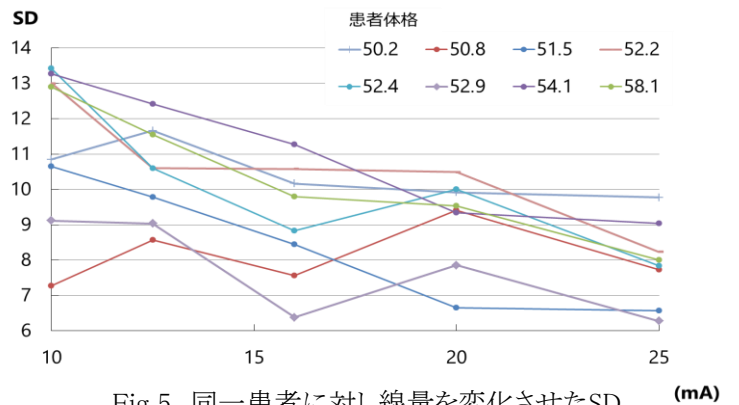


Fig.5 同一患者に対し線量を変化させたSD (mA)

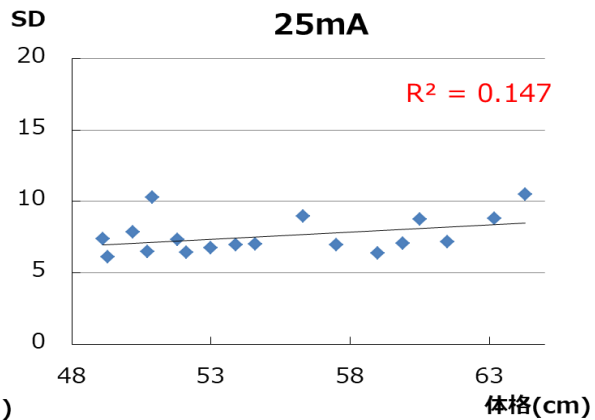
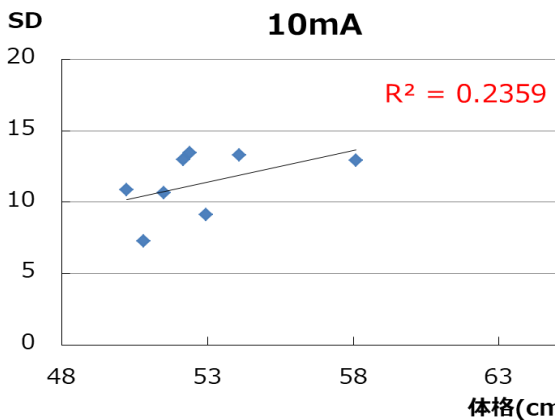


Fig.6 10 mAと25 mAの体格と前立腺SD