

Can a Belly Board Reduce Respiratory-induced Prostate Motion in the Prone Position? : Assessed by Cine-magnetic Resonance Imaging

寺嶋, 広太郎

<https://hdl.handle.net/2324/1500586>

出版情報 : 九州大学, 2014, 博士 (医学), 課程博士
バージョン :
権利関係 : やむを得ない事由により本文ファイル非公開 (3)

氏 名：寺嶋 広太郎

論 文 名：Can a Belly Board Reduce Respiratory-induced Prostate Motion in the Prone Position?
- Assessed by Cine-magnetic Resonance Imaging
(ベリーボードにより腹臥位での前立腺の呼吸性移動を軽減することができるか
- シネ MRI を用いた検討)

区 分：甲

論 文 内 容 の 要 旨

背景

前立腺癌の外部照射では、腹臥位で行う場合と仰臥位で行う場合がある。腹臥位の利点として、精嚢と直腸の距離が離れ、直腸への線量を低減できるとされている。一方で、腹臥位ではセットアップの再現性が不正確で、前立腺等の呼吸性移動も大きくなることが欠点としてあげられる。セットアップの正確性については、最近では画像誘導放射線治療を用いることで、腹臥位であっても、より精度の高いセットアップが可能となっている。そのため、腹臥位での呼吸性移動を抑制することができれば、照射野を絞ることで更なる周囲臓器への線量低減が可能になると考えられる。

腹臥位で放射線治療を行う際に用いる固定具にベリーボードがある。ベリーボードとは中央に空洞がある板で、主に骨盤への放射線治療時に、腹臥位で小腸を含む腹部が空洞内に変位することで小腸等への照射線量を低減できる器具である。我々は、このベリーボードに着目し、腹腔内圧をベリーボードのスペースに逃がすことで、呼吸時の横隔膜の動きが直接前立腺に伝わらなくすることができるのではないかと考えた。そこで、それを検証するためにシネ MRI を用いて呼吸による前立腺の動きを正確に評価し、腹臥位でのベリーボードの使用により呼吸性移動が抑制される可能性について検討した。

対象と方法

13名の健常男性ボランティアを対象とし、前立腺のシネ MRI を仰臥位、腹臥位、ベリーボードを用いた2つの腹臥位で撮像した。ベリーボードの位置の違いによる影響をみるため、ベリーボードの空洞部下縁が上前腸骨棘レベルにくる位置を BB1、恥骨結合レベルにくるものを BB2 とし、この2つの位置で撮像した。シネ MRI は正中矢状断像を1秒間隔で120秒間撮像した。前立腺尖部、前立腺底部、前立腺中部腹側、前立腺中部背側、精嚢、恥骨結合、仙骨に関心点を設定し、自動測定ソフトを用いて全シネ MRI 画像で関心点の位置を測定した。呼吸性移動に着目するために、120秒間のうち直腸の蠕動や体位の変化など、他の要因による動きが最少と考えられる20秒間を抽出した。各関心点の平均位置座標からの変位の最大振幅と標準偏差を算出した。4つの体位（仰臥位、腹臥位、BB1、BB2）での標準偏差を paired t 検定を用いて比較した。

結果

シネ MRI にてボランティア全 13 名で呼吸に関連した前立腺および周囲臓器の動きがみられた。吸気と呼気のサブトラクション像（図 1）では、腹臥位で呼吸により前立腺や腹部臓器に大きな動きがみられた。対照的に、仰臥位では、腹部臓器の動きはみられるものの前立腺の動きは小さかった。ベリーボードを使用した BB1、BB2 では、腹臥位に比べると前立腺の動きは小さかった。

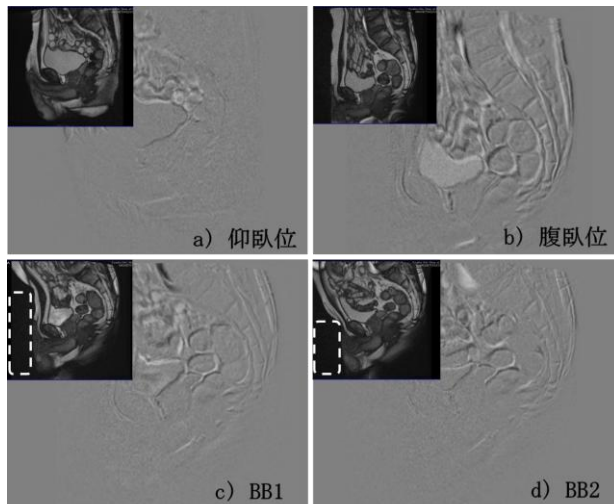


図 1

吸気と呼気のサブトラクション像。

サブトラクション後に認識できる構造は動きが大きく、不明瞭になっている構造は動きが小さいことを意味している。

4 つの体位で標準偏差を比較すると、呼吸による前立腺の動きはどの関心点においても仰臥位より腹臥位の方が有意に大きかった ($p < 0.01$)。ベリーボードを使用することで、腹臥位での呼吸性移動を有意に抑制することができた。しかし、仰臥位での呼吸性移動以下には抑制することができなかった。BB1 と BB2 を比較すると、ベリーボードの位置の違いによる前立腺の呼吸性移動に差はみられなかった。（図 2）

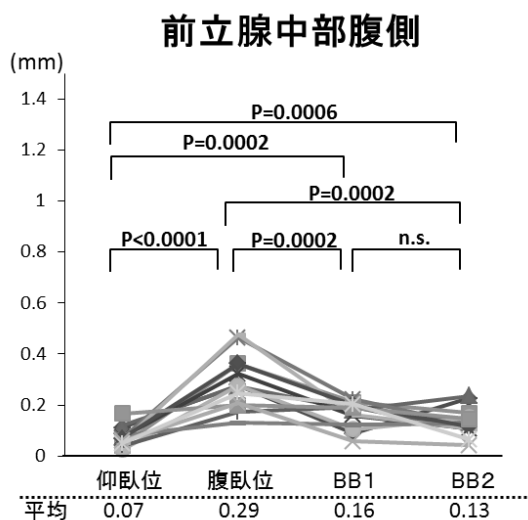


図 2

4 つの体位での標準偏差の比較。

（前立腺中部腹側を一例として示す）

結論

前立腺癌の放射線治療時に腹臥位を選択する場合は、ベリーボードを使用することで呼吸性移動が低減可能となり、前立腺周囲臓器への線量を低減できると考えられる。