

仰臥位上肢下垂位で肘関節を屈曲した体位における手関節撮像法の有用性

長岡赤十字病院 放射線科部 ○川本 尚樹(Kawamoto Naoki)
飯浜 忠俊 岩城 唯

【はじめに】

手関節を撮像する際、代表的体位に腹臥位にて上肢を挙上し、手掌を寝台に付けた体位(以下、腹臥位法)¹⁾(Fig.1b, e)と、仰臥位にて上肢を下垂し、手掌を体側に添えた体位(以下、仰臥位伸展法)¹⁾²⁾(Fig.1c)が挙がる。

腹臥位法は挙上による高齢者への負担が大きく、一方、仰臥位伸展法は患者負担の少ない体位ではあるものの、ポジショニング上、手関節がオフセンタとなり画像の劣化が生じる。

その他に、仰臥位にて上肢を下垂し、手掌を腹部の上に置く体位が考えられる。

これに関して数例の報告が散見されるが、固定が不安定となるため、ポジショニングにより画像に差が生じると考えられる。

そこで、仰臥位にて上肢を下垂し、肘関節を屈曲して手部を殿部の下に置き、手掌を寝台に付けた体位(以下、仰臥位屈曲法)(Fig.1a, d)について、腹臥位法および仰臥位伸展法の2体位と比較、検討したので報告する。

【方法】

MRI装置はGE社製Signa HDxt 1.5 T ver.23を使用した。

1. 橈骨と尺骨の位置関係の比較

コイルは12ch body arrayコイルを使用した。当院倫理委員会の承認の下、本研究に同意を得られた健常ボランティア(男性3名、25~48歳)の左前腕に対し、3D-CUBE T1強調画像を撮像した。撮像条件は、FOV:360 mm、マトリクス:320×320、スライス厚:1.4 mm、TR:500 ms、TE:11.6 ms、バント幅:±62.5 kHz、ETL:30とした。仰臥位屈曲法と腹臥位法の肘関節の屈曲角度は45°とし、仰臥位屈曲法は自重による手関節への圧迫を軽減するため、寝台の上に上肢の形に切り抜いたマットを敷いて撮像を行った(Fig.1d)。GE社製Advantage work stationを用いて脂肪髄のボリュームレンダリング(VR)画像および、橈骨と尺骨の茎状突起レベルの横断像を作成し、視覚評価を行った。

2. ガントリー中心とオフセンタのSignal to noise ratio (SNR)の評価

コイルは3 inchコイルを使用した。測定位置はガントリー中心(以下、0 cm)、左右方向のオフセンタ側へ10 cm、20 cmとした。MRI装置付属の塩化ニッケル水和物ファントム(T1値:110.9 ms T2値:95.8 ms 室温:22°C)の2D-TSE T1強調画像を2回撮像し、差分にてノイズ画像を取得した。Image Jを用いて、画像の中央に円形の関心領域(102 pixels)を設定し、信号強度と標準偏差よりSNRを算出した。撮像条件は、FOV:80 cm、マトリクス:256×256、スライス厚:2 mm、TR:500 ms、TE:10.2 ms、バンド幅:±25.0 kHz、ETL:2とした。

3. ガントリー中心とオフセンタの脂肪抑制効果の評価

コイルおよび測定位置は、2)と同様とした。ファントムに市販のマヨネーズを使用し、周波数選択的脂肪抑制2D-TSE T2強調画像を撮像し、視覚評価を行った。撮像条件は、FOV:80 cm、マトリクス:256×256、スライス厚:2 mm、TR:4000 ms、TE:85 ms、バンド幅:±25.0 kHz、ETL:15とし、シミング領域はFOVと同サイズとした。

【結果】

仰臥位屈曲法と腹臥位法は、橈骨と尺骨の位置関係が一致し、前腕は回内位となった(Fig.2a, b, d, e)。一方、仰臥位伸展法は中間位となった(Fig.2c)。健常ボランティア3名とも同様の結果が得られた。



Fig.1 各撮像体位

a, d:仰臥位屈曲法 b, e:腹臥位法 c:仰臥位伸展法

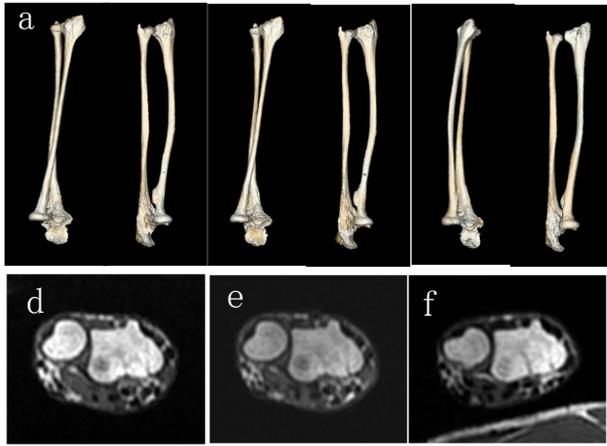


Fig.2 健常ボランティアの前腕画像の1例

- a: 仰臥位屈曲法のVR画像
- b: 腹臥位法のVR画像
- c: 仰臥位伸展法のVR画像
- d: 茎状突起レベルでの横断像
- e: 茎状突起レベルでの横断像
- f: 茎状突起レベルでの横断像

SNRは0 cmを基準に、10 cmの位置で10%、20 cmの位置で14%低下した(Fig.3)。

脂肪抑制効果は0 cmおよび10 cmの位置では均一で差は認められなかったが、20 cmの位置では一部の領域に脂肪抑制不良が認められた(Fig.4)。

【考察】

仰臥位屈曲法と腹臥位法は、ポジショニングに共通性を持つことから、橈骨と尺骨の位置関係が一致し、SNRおよび脂肪抑制効果は同等となり、同様な画像が描出できると考える。加えて、仰臥位屈曲法は上肢を下ろすことで患者負担を軽減でき、腹臥位法に比べ有用性は高いと考える。

しかし、撮像断面によっては、臀部の折り返しが懸念され、常に腹臥位法の代替体位として使用することは難しい。

因みに、仰臥位屈曲法と腹臥位法の前腕が回内位となった理由として、両法とも前腕を寝台に付けたが、肩は負担の軽減処置を行った分、上腕が寝台から離れ、前腕との軸に捻じれが生じたためと考える。

仰臥位伸展法は、前腕を中間位にすることができ、SNRの低下も10%程度と小さい。しかし、ポジショニング上、手関節がオフセンタとなり易く、均一な脂肪抑制画像を取得することは難しいが、脂肪抑制を使用しない検査には有用であろう。

【まとめ】

仰臥位屈曲法について、腹臥位法および仰臥位伸展法と比較、検討を行った。仰臥位屈曲法は、腹臥位法と同様な画像の描出が可能であり、加えて、上肢を下ろすことで患者への負担を軽減でき、更には、手関節をガントリー中心にポジショニングすることが可能であることから、有用性は高いと考える。

【参考文献・図書】

- 1) 土橋俊男 飯塚明寿 石黒秋弘 他 : これだけは習得しようMRI検査-診療放射線技師継続学習テキスト-PILAR PRESS 2010
- 2) 福田国彦 杉本英治 上谷雅孝 他 : 関節のMRI 第2版 メディカル・サイエンス・インターナショナル 2013
- 3) 宮地利明 : 放射線技術学スキルUPシリーズ 標準 MRIの評価と解析 オーム社 2012

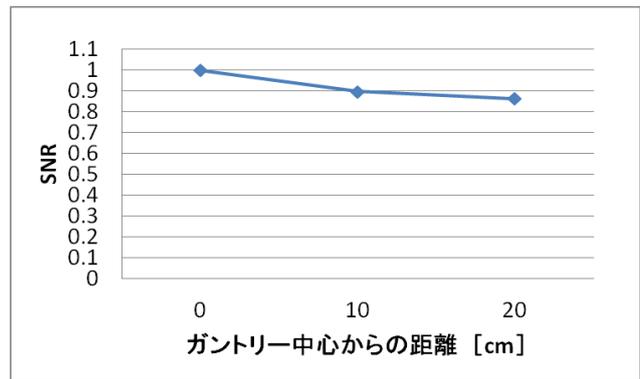


Fig.3 SNR とガントリー中心からの距離

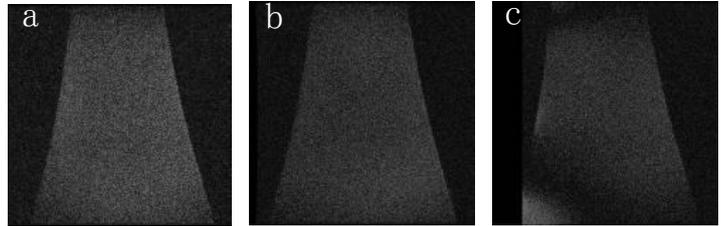


Fig.4 マヨネーズの T2 強調脂肪抑制画像
a:0 cm b:10 cm c:20 cm