

P1-2-2

立位MRIによる大腿切断端およびソケット形状の計測

キーワード：大腿義足、立位MRI、ソケット形状

国立障害者リハビリテーションセンター¹⁾、金沢大学²⁾

○丸山 貴之¹⁾、中村 隆¹⁾、三ツ本 敦子¹⁾、
前野 正登¹⁾、宮地 利明²⁾、大野 直樹²⁾、
内藤 尚²⁾、飛松 好子¹⁾

【はじめに】

義足ソケットの形状は、義足自体の適合を決定する主たる要因であるが、その製作においては製作者の主観や技術力に依存するところが多い。つまりソケット形状を定量的に決定する手法や、その適合性を定量的に評価する手法は未だ確立していない。ソケット形状の定量的決定法や適合の評価法の確立を目的として、従来より、画像診断装置による形状取得や、そこから得られた形状データを基にしたFEMなどの手法が用いられてきた^{1), 2)}。特にMRIは、非侵襲性が高く、断端内部の組織ごとの形状まで取得できるという特徴があり多くの研究で用いられている。しかし、MRIによる撮像は通常、仰臥位が必須であり、特に軟部組織の多い大腿切断端は変形し、またソケット装着状態でも立位時と同様の荷重を印加することが難しかった。立位によるMRI計測では下腿義足での報告はあるが³⁾、大腿義足では通常、物理的に困難であった。

今回、立位での撮像が可能なMRIにより、大腿義足ソケットの装着、非装着時の断端形状を計測し、従来の方法と取得形状の比較を行ったので報告する。

【対象と方法】

対象は断端に愁訴のない片側大腿切断者1名とした。

計測は立位と仰臥位の2姿勢で異なる日に行った。立位の計測には縦型MRI（日立メディコ製0.4T）を使用した（**図1**）。このMRIは通常、上下に相対して設置されるマグネットを左右に対面させて設置した構造となっている。臥位の計測では従来型のMRI（シーメンス製、3T）を用いた。計測条件は義足ソケット装着/非装着（以下、装着/非装着とする）の各姿勢2条件とし、義足ソケットはIRCソケットとした。仰臥位の計測ではソケットを懸垂用ベルトで懸垂し、立位荷重状態をある程度模擬し、立位ではプラスチック製の支持部を取り付け体重支持を行った。得られたMRI画像から、大腿骨軸に沿って等間隔に断面画像を構成しこの断面画像から周径を算出した。また、骨端から断端末までの距離を計測し、この距離の差を断端長とした。これら周径と断端長の差を各条件で比較した。

【結果と考察】

非装着時の周径は、断端全体に渡って立位に比べ仰臥位の方が小さくなった（坐骨から5cmレベルで18[mm]）。一方、装着時の周径は立位の方が小さくなった（同レベルで24 [mm]）（**図2**）。



図1 立位での計測

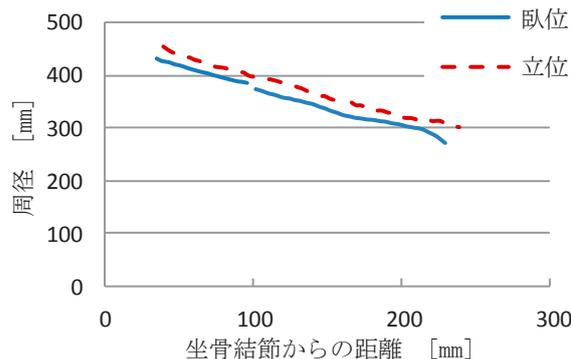


図2 非装着時の周径

また、断端長は、立位では装着、非装着で同じだったのに対し、仰臥位においては非装着時に立位より13[mm]短くなり、装着時には立位より7.4[mm]長くなった。

非装着時においては、仰臥位では軟部組織が重力によって断端後方に下垂し、かつ長軸方向へは重力が働かないため軟部組織が遠位に移動しないことにより、仰臥位での非装着時の周径が小さくなり、かつ断端長が短くなったと考えられる。また、装着時には、立位ではソケットに体重がかかり、断端にはより近位に押される力が働くのに対し、仰臥位では、まず股関節屈曲して座位をとる必要があるため、かつ懸垂ベルトによるソケットを断端に押し付ける力が体重による荷重より小さいために、ソケットが遠位に変位してしまったためと考えられる。実際に、ソケットにつけたマーカ位置は、立位より仰臥位の方が21[mm]遠位に計測され、つまりこれだけ立位に比べてソケットが遠位にずれてしまっていることを表している。

以上より、立位MRIによる断端計測では、従来の仰臥位による計測の限界点を解決し、より使用状態に近い状態の計測が可能となることが示された。

本研究はJSPS 科研費JP2635069の助成を受けたものである。

【参考文献】

1) YP Zheng, et al: State-of-the art methods for geometric and biomechanical assessment of residual limbs: A review, Journal of Rehabilitation Research and Development, Vol. 38, No. 5, 487-504, 2001

2) Portnoy, S. et al: Internal mechanical conditions in the soft tissues of a residual limb of a trans-tibial amputee, Journal of biomechanics, Vol41, No.9, 1897-1909, 2008