

前十字靭帯再建術用3D-CTでの損傷前十字靭帯の比較検討

JA 秋田厚生連 平鹿総合病院 放射線科 ○阿部 駿 (Abe Shun)

【目的】

当院では鏡視下前十字靭帯(以下ACL)再建術の術前3D-CTが行われている。損傷ACLは浮腫や弛緩により正常ACLと比べCT値が低下する。損傷ACLのCT値が把握できないため、CT-AECの設定画像SDの決定に課題があった。これまでの症例画像から、損傷の程度や位置によるCT値の変化を比較した。

【方法】

2011年9月から2013年5月まで術前CTが施行された29症例を対象とした。使用装置:GE社製16列MDCT LightSpeed Ultra 画像解析ソフト:imageJ、Excel 撮影条件:管電圧=120kV、管電流=300~400mA、スキャン回転時間=1.0sec/rot、Pitch=0.526:1、再構成FOV=100mm、Matrix size=512×512、画像再構成関数=detail、再構成スライス厚/再構成間隔=1.25mm/0.625mm

① imageJを用いて画像上の正常・損傷ACLにROI(Fig.1)を置き、CT値、ヒストグラムを測定した。ACL近傍の組織も同様にCT値を測定した。また正常・損傷ACLをスライス数で分け、上部・下部のCT値、ヒストグラムを測定した。

② 損傷ACLをCT画像所見により損傷(9例)・断裂(16例)・消失(4例)の3つ分類し、CT値や正常側とのCT値差を比較した。

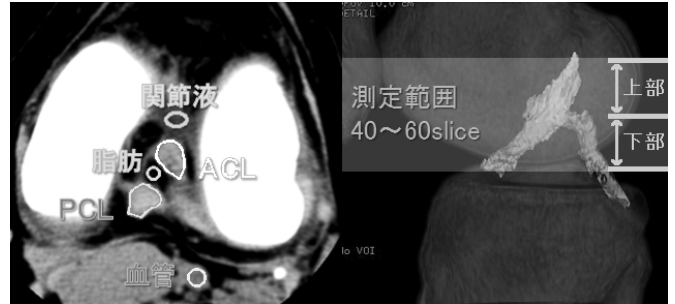


Fig.1 ACL・その他組織のROIの測定位置と範囲

【結果】

① 正常ACLのCT値は 67.5 ± 6.2 HU、損傷ACLのCT値は 52.2 ± 7.1 HUであり、正常ACLと比較して 15.3 ± 8.8 HU低値を示した。ACL近傍の脂肪組織は -58.7 ± 27.2 HU、関節液は 17.0 ± 8.4 HUであった。正常ACLのCT値は上部が高い傾向にあったが、損傷ACLはその傾向がみられなかった。正常ACLの上部のCT値は 83.0 ± 8.0 HU、下部は 58.3 ± 8.4 HUであり、損傷ACLの上部のCT値は 54.3 ± 13.7 HU、下部は 51.9 ± 6.5 HUであった。

② 損傷ACLのCT値は損傷: 53.9 ± 5.2 HU、断裂: 52.2 ± 7.7 HU・消失: 45.7 ± 5.6 HUであり、CT値差は損傷: 15.2 ± 6.1 HU、断裂: 13.1 ± 8.3 HU・消失: 23.6 ± 9.6 HUであった。

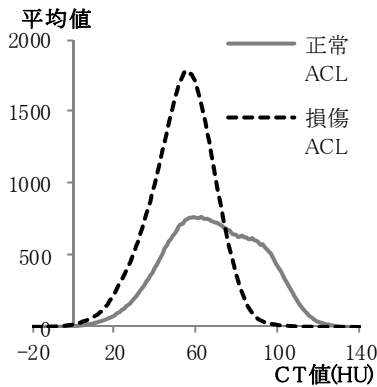


Fig.2 ACL のヒストグラム

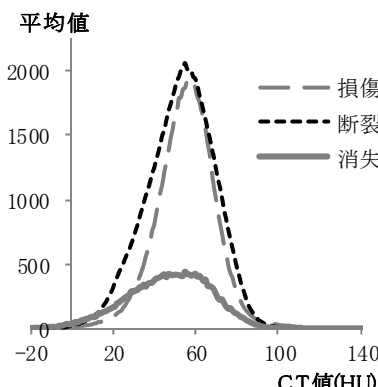


Fig.3 損傷 ACL のヒストグラム

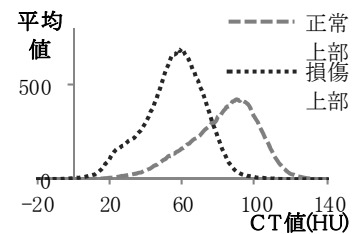


Fig.4 ACL 上部のヒストグラム

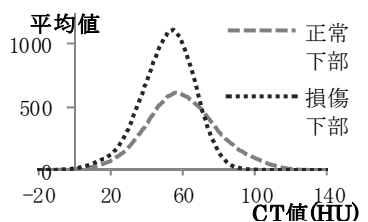


Fig.5 ACL 下部のヒストグラム

【考察】

正常ACLの上部のCT値が高くなった原因として、ACL周囲にCT値が高い骨に接し囲まれているため、ビームハードニング効果が関係していると考えられた。特にCT値1000以上の骨があるスライスのACLや血管などの組織は、ない場合と比べCT値が有意に高くなった。正常ACLの下部は上部と比べCT値の高い骨が周りになく、骨から離れているため、CT値がビームハードニング効果の影響を受ける上部と比べ低くなったと考えられる。

損傷・断裂と消失のCT値に有意差があったが、CT値差では有意差がなかった。症例数が少ないため症例の蓄積や検討方法の変更が必要である。

損傷ACLと関節液の最小CT値差は19.6HUあり、3階調分の濃度差をつけると、管電流の設定はSDを6.5程度の条件で目的の画質が得られる。しかし、線量が多い撮影条件であるので、ポジショニングや画像処理により被曝線量を低減した撮影条件の検討する必要がある。