

本論文は、病的変化を来した脊柱骨のCT画像から椎体領域を高い信頼度で描出するアルゴリズムを作成し、その性能を評価したものであり、下記の結果が得られている。

1. 病的変化に対応した椎体の抽出アルゴリズム(以下、本アルゴリズム)を作成した。本アルゴリズムは以下の3過程からなる:(1) 画像の撮像範囲や頸・胸・腰椎境界の推定を行い、可変形モデルの初期形態を決定する。(2) 2つの楕円柱からなる可変形モデルを椎体/椎間板と脊柱管にそれぞれ当てはめ、抽出する。(3) 椎間板の位置と傾きを検出し、各椎体を分離する。

2. 本アルゴリズムを正常例41例、多発骨転移例19例、側彎例4例で評価した。正常例での完全成功率は83%、骨転移例及び側彎例ではそれぞれ63%、75%であった。様々な撮像プロトコルや病的変化に対応していること、先行研究と比較して妥当な性能であることが確認された。

3. 本アルゴリズムの応用として、脊柱の屈曲を除去した仮想直線化画像の表示アルゴリズムを作成した。椎体の個人間の形態の差、全体的な骨濃度の差をそれぞれ消去したのち、正常(コントロール)群と統計学的に比較し、最終的に局所濃度変化を抽出した画像(LIAスコア画像)を得た。LIAスコア画像の画質と病変描出能を評価したところ、病変の描出能は16例中13例でgoodもしくはfair(3段階評価中)との結果を得た。ただし、びまん性骨転移症例や変形性変化の強い症例に対しては適用困難であった。以上より、本アルゴリズムのCADの検出器への応用に対する有用性が示唆された。

以上、本論文は多様な病的変化に対応した椎体セグメンテーション手法を確立し、この医用画像処理における有用性を立証した。本研究は医用画像における人体骨格を対象としたコンピュータ支援画像診断技術の向上に重要な貢献をなすと考えられ、学位の授与に値するものと考えられる。