

氏名	イヤ 彌	トミ 富	ヒトシ 仁
学位の種類	博士 (医学)		
学位授与の番号	乙第 2710 号		
学位授与の日付	平成 23 年 12 月 16 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当 (博士の学位論文提出者)		
学位論文題目	Computer-based classification of dermoscopy images of melanocytic lesions on acral volar skin (手掌足底部のメラノサイト病変のダーモスコピー画像の自動識別)		
主論文公表誌	Journal of Investigative Dermatology 第 128 巻 2049-2054 頁 2008 年		
論文審査委員	(主査) 教授 川島 眞 (副査) 教授 山口 直人, 山本 雅一		

論文内容の要旨

〔目的〕

非白人のメラノーマの約半数は、他の人種と異なり特異的に手掌や足底部にみられる。この部位の病変は他の部位と形状が異なり、メラノーマの約 9 割はダーモスコピー上、皮丘平行パターンを、良性の母斑の約 7 割は皮溝パターンを持つ。よって、これらの平行パターンを見つけることが診断に重要であるが、繊維状パターン等もあり診断が難しい場合も多い。一方、画像処理技術を用いてメラノーマの自動診断を行う研究が行われているが、この部位での研究は行われていない。本研究では、手掌足底部のメラノーマの自動診断技術を開発すると共に、診断に重要な平行パターンの解析を行った。

〔対象および方法〕

慶應義塾大学、Graz 大学など国内 4、海外 2 病院で撮影された手掌足底部の病変のデジタルダーモスコピー画像 213 例 (母斑 176 例、メラノーマ 37 例) を解析した。申請者がすでに開発している自動腫瘍抽出アルゴリズムを用いて腫瘍領域を抽出し、その結果を用いて腫瘍内部、腫瘍辺縁などの部位ごとに色や対称性、テクスチャ性など 428 の画像特徴量を抽出した。抽出した特徴量を、主成分分析にて直交化し、統計学に基づく方法で、メラノーマ、皮丘平行、皮溝平行ならびに繊維状パターンに対してそれぞれ検出に必要な主成分を選択し、線形識別器を構築した。構築した識別精度を評価すると共に、選択された主成分について比較検討した。

〔結果〕

腫瘍抽出アルゴリズムにて 213 例中、199 例 (母斑 169 例、メラノーマ 30 例) で腫瘍領域が適切に抽出できた。この 199 例を用いて構築した識別器の感度、特異度は、①メラノーマ、②皮丘平行、③皮溝平行ならびに④繊維状パターンに対して、交差検定評価で、①100%、95.9% ②93.1%、97.7% ③90.4%、85.9% ④88.0%、77.9% であった。

メラノーマ識別に重要な選択上位 5 つの主成分は、主に対称性や、構造物を表すテクスチャ特徴であり、これらは皮丘平行パターン識別の選択上位 5 つの主成分と完全に一致した。

〔考察〕

各識別器は、メラノーマおよび各パターンに対して高い精度で識別できた。手掌足底部のメラノーマの自動診断に必要な特徴は、通常メラノーマ識別で最も重要視される色情報よりも、パターンの特徴が選択されたことは、この部位のメラノーマ識別はダーモスコピー構造物に注目することが重要であることを示唆している。特に、メラノーマおよび皮丘パターンを検出するために重要な画像特徴の上位 5 つが全く同じという点は、手掌足底部のメラノーマ診断に、皮丘パターンを見つけることが重要という臨床的知見が画像解析でも裏付けられた。

〔結論〕

ダーモスコピー画像を用いた手掌足底部のメラノーマの高精度な自動診断技術を開発した。この部位のメラ

ノーマ診断には、皮丘平行パターンを見つけることが重要であることが画像解析からも導かれた。

論文審査の要旨

本研究では、本邦において頻度は高いものの、これまで検討されてこなかった手掌および足底の悪性黒色腫のダーモスコピー画像からの自動診断技術の開発を試み、国内外の皮膚科施設で撮影された母斑 169 例、悪性黒色腫 30 例の画像について色調、対称性の有無、テクスチャ性などの画像特徴量を抽出し、悪性黒色腫、皮丘平行、皮溝平行ならびに繊維状パターンに対して検出に必要な主成分を選択し、線形識別器を構築し、その精度を評価した。その結果、手掌足底の悪性黒色腫を検出するための重要な画像特徴の上位 5 つが皮丘パターンを検出するための特徴と完全に一致することを明らかにし、悪性黒色腫の診断には、従来重要視されてきた色彩情報よりも、皮丘パターンの検出が重要であることを明確にし、結果としてダーモスコピー画像を用いた手掌足底部の悪性黒色腫の高精度の自動診断技術の開発につながった。学術的価値の高い研究と評価する。