

主 論 文 要 旨

報 告 番 号	① 乙 第	号	氏 名	堀 川 弘 登
主 論 文 題 名				
Reliable and easy-to-use calculating tool for the Nail Psoriasis Severity Index using deep learning (簡便かつ安定したNail Psoriasis Severity Index採点を実現する深層学習ツールの開発)				
(内 容 の 要 旨)				
乾癬の爪症状は爪乾癬と呼ばれ、物の把持などの日常生活を制限するだけでなく乾癬性関節炎の発症にも関与するため、信頼性の高い病勢評価に基づいた治療介入が重要である。爪乾癬の重症度評価ツールにNail Psoriasis Severity Index (NAPSI) があるが、採点基準に主観的な部分があり、採点者に依って点数にばらつきが生じることが課題である。本研究では、NAPSIを容易に利用しかつ正確に採点できるようにするため、自動で臨床画像から爪を検出しNAPSIを正確に採点する深層学習モデルを開発した。 適切なNAPSI評価のためには爪を正確に認識できなければならない。そこで、本研究ではNAPSI評価のプロセスを画像からの爪検出（ステップ1）と検出された爪のNAPSI評価（ステップ2）の2つに分けた。各ステップの学習と性能評価を行った後にこれらを統合した深層学習モデル“NAPSI calculator”を作成し、最終的な性能評価を行った（ステップ3）。各画像に対するNAPSIのアノテーションは、当科で爪疾患の専門診療に2年以上携わっている皮膚科専門医9人によって行われた。 ステップ1では、訓練用にGoogle検索を利用し合計995枚の手と足の画像が収集され、テスト用に当科の78人の患者から881枚の画像が準備された。500回の訓練を10回行い、平均93.8%（95% CI, 93.4-93.9%）の爪検出精度に到達した。ステップ2では78人の患者から2939枚の爪画像が用意され、そのうち2470枚が訓練に、469枚がテストに使用された。200回の訓練を10回行い、平均82.8%（95% CI, 81.7-83.9%）と安定した精度でのNAPSI採点が可能となり、複数の爪乾癬所見が混在している画像や爪乾癬とは関係ない所見が混在している画像にも適応できることが確認された。NAPSI calculatorの最終的な性能評価（ステップ3）には、12人の新規患者から138個の爪を含む29枚の手の画像が準備された。NAPSI calculatorは137/138個の爪を正しく検出し、比較した6人の皮膚科非専門医よりも高い精度でNAPSIを採点した（83.9% vs 65.7%, $p=0.008$）。また、爪診療を専門とはしていない皮膚科専門医4名との比較においても有意に高い精度を達成した（83.9% vs 73.0%, $p=0.005$）。 NAPSI calculatorはPython/PyTorchで構築されており、簡単なコンピュータセットアップにより様々な臨床状況で利用可能であり、NAPSIの有用性を高め、その使用を促進し、爪乾癬の診療レベルの向上に貢献すると期待される。				