

論 文 内 容 要 旨

題目 Accuracy of an Artificial Intelligence-Based Model for Estimating Leftover Liquid Food in Hospitals: Validation Study

(人工知能を用いた病院流動食の残量推定の精度：検証研究)

著者 Masato Tagi, Mari Tajiri, Yasuhiro Hamada, Yoshifumi Wakata, Xiao Shan, Kazumi Ozaki, Masanori Kubota, Sosuke Amano, Hiroshi Sakaue, Yoshiko Suzuki, Jun Hirose

令和4年5月10日 JMIR Formative Research 第6巻第5号  
e35991 ページ doi:10.2196/35991.

内容要旨

栄養不良は、入院期間の長期化、褥瘡や感染症などの合併症の発症リスクを増加させる原因となるため、患者の栄養状態を評価することが重要である。特に術後や治療による絶食の後などで流動食を摂取する患者においては、栄養状態をより良く保つため、正確な栄養評価が必要である。栄養評価の一つである食事摂取量の測定は、食事前後の食べ物の重さから測定する秤量法の信頼性が最も高いが、重量測定による測定者の負担が大きくなる。そのため、臨床現場では見た目ですり取り量を推定して記録する目測法が普及しているが、食事摂取量を正確に測定する点で目測法は秤量法よりも劣る。そこで、急速に進歩している人工知能 (artificial intelligence: AI) を活用し、写真撮影した料理のデジタル画像から残量を推定することで、簡便かつ正確に食事摂取量を測定できると考えられる。本研究の目的は、病院流動食の残量を推定する AI モデルを開発し、その推定精度を目測法による残量推定と比較検証することである。

料理画像の解析には、AI を用いた画像解析アプローチで一般的に適用されている、Convolutional Neural Network を使用した。開発した AI モデルは、トレイに配膳された一枚の料理画像から複数の料理の位置を特定し、その領域を抽出する物体検出を行う部分と検出された物体に当てはまる料理名をクラス分類し、その料理の残量推定を行う部分で構成されている。

準備した料理画像は、複数の料理がトレイ上に配膳された病院流動食の写真を撮影したもので、料理の残量が 0 割から 10 割の 11 段階となるように、分量をデジタルスケールで実測した。料理画像の枚数は、主食の重湯 432 枚と副食

## 様式(8)

の乳酸菌飲料 72 枚及びピーチ果汁 72 枚で、その画像を用いて各料理の残量測定を行った。残量測定は、AI モデルが料理写真の画像解析を行う AI 推定と、管理栄養士が料理写真を見て目測法で評価する目測推定を実施した。各料理と 3 つの料理を合わせた合計で、AI 推定値と目測推定値を秤量法による実測値と比較し、精度評価を行った。評価指標として平均絶対誤差、二乗平均平方根誤差、決定係数  $R^2$  を選択し、AI 推定と目測推定の絶対誤差の差の検定に Welch の t 検定と混合行列表を用いた。

AI 推定の平均絶対誤差では、主食の重湯：0.99 は目測推定の 0.99 と差はなかったが、副食の乳酸菌飲料：0.63、ピーチ果汁：0.25、合計：0.85 は、目測推定の乳酸菌飲料：1.40、ピーチ果汁：0.90、合計：1.03 と比較して有意に小さかった ( $P < 0.01$ )。すべての流動食の二乗平均平方根誤差は目測推定より AI 推定の方が小さい傾向を示し、決定係数  $R^2$  は乳酸菌飲料とピーチ果汁において目測推定より AI 推定の方が大きい傾向で、合計では AI 推定と目測推定は同等だった。

これらの結果より、AI 推定の精度は目測推定に対して、副食と合計で高いことが示された。一方、混合行列表をみると、主食は絶対誤差の分布にばらつきがあり、誤差は残量が多い場合に偏っていたため、AI 推定と目測推定の精度は同等だった。料理によって推定精度が異なり、料理と食器の色の差によって問題の難度が左右されると推測された。主食の推定精度を改善する課題は残るが、AI モデルを用いた病院流動食の残量推定は目測法よりも高精度で測定できることがわかり、臨床現場での活用が期待される。