

論 文 審 査 の 要 旨

筆頭著者（学位申請者）氏名

藤原 圭史

主論文の題目
および
掲載誌・審査委員

題 目 Grading System to Categorize Breast MRI in the BI-RADS 5th Edition: A Multivariate Study of Breast Mass Descriptors in Terms of Probability of Malignancy (BI-RADS 第5版を用いた乳房MRI グレーディングシステムの提案: 腫瘍性病変の画像所見における多変量解析を用いた悪性度予測)

掲載誌 American Journal of Roentgenology, 2018, in press

主査 太田 智彦

副査 前田 一郎

副査 榎本 武治

[論文の要旨・価値]

米国放射線科専門医学会が定める Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS)は乳房画像診断で汎用されるガイドラインである。しかし最新版（第5版）においてもMRI診断におけるカテゴリー分類が存在せず、これまでに統計学的手法を用いて第5版に準じてカテゴリー分類を行った報告はない。本研究では後方視野的に多変量解析を用いて画像所見のカテゴリー化を行い、病理診断と対比してその有用性について検討した。聖マリアンナ医科大学生命倫理委員会承認のもと、悪性472病変、良性47病変、計519病変を対象に解析した。単変量解析（ロジスティック回帰分析）と多変量解析（Stepwise法）により、画像所見について悪性病変を示す説明変数を選出した結果、irregular shape ($p < 0.001$), non-circumscribed margin ($p < 0.001$), rim および heterogenous enhancement ($p < 0.0001$), delayed phase washout ($p < 0.0003$)が有意な説明変数であった。これを根拠にそれぞれの所見について0, 1, 2点とスコアを定めて各病変を評価し、総合点が0, 1, 2, 3 および4点以上のものをそれぞれカテゴリー3, 4A, 4B, 4C および5とした。その結果、25病変がカテゴリー3、13病変が4A、48病変が4B、192病変が4C、241病変が5に分類され、悪性病変を陽性とした場合の陽性的中率（PPV）はカテゴリー3が0.04、4Aが0.38、4Bが0.79、4Cが0.98、5が0.99であった。カテゴリー化の評価としてはFisherの正確検定は $p < 0.001$ であり、多重比較検定では4Cと5の間に有意差はなく、3と4Aの間も境界値($p = 0.0535$)であったが、全体として漸増を示し、グレーディングシステムとして有効であると考えられた。また、MRIの見かけの拡散係数（Apparent Diffusion Coefficient (ADC) value）によるカテゴリー化の補正の有効性を検討したところ、AUC 0.858で設定したADC valueのcutoff値($1.015 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$)においてカテゴリー3の良性病変15例のうち14例を適格に診断でき、有効である可能性が示された。以上より本研究結果はBI-RADS第5版を用いたMRI所見のカテゴリー分類の有効性を示した。今後、乳房腫瘍性病変の鑑別診断に有用な臨床的価値の高い論文である。

[審査概要] 学位審査は平成29年12月22日、数人の陪席者のもとに行われた。約20分間のPCを用いた発表の後、約40分間の質疑応答が行われた。質疑応答では、各画像所見に対するスコアの妥当性、これまでのMRIカテゴリー分類の報告に対する新規性、感度・特異度を解析しなかった理由、良性疾患が少数であった理由、今後の展開・抱負などが質問されたが、おおむね適切に回答した。

最 終 試 験 結 果 の 要 旨

[研究能力・専門的学識・外国語（英語）試験等の評価] 当該研究領域における背景や問題点をうまく説明し、領域に関する質問には一部回答が明瞭でない点もあったが、今後研究を継続していく上で十分な専門的学識を備えていると評価した。統計学的手法に関する質問にも適切な回答が得られた。英語読解力に関しては引用文献の抄録部分の和訳を行い、特に問題なく翻訳を終えた。態度、人柄にも優れ、研究能力、学識、研究意欲を総合的に考えた結果、学位授与に値すると判断した。