

氏 名 井上 明星

学 位 の 種 類 博士 (医学)

学 位 記 番 号 博士甲第766号

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第1項

学 位 授 与 年 月 日 平成29年 3月10日

学 位 論 文 題 目 MRI can be used to assess advanced T-stage colon carcinoma as well as rectal carcinoma

(MRI は直腸癌と同様に進行結腸癌の評価に用いることができる)

審 査 委 員 主査 教授 安藤 朗

副査 教授 目良 裕

副査 教授 伊藤 俊之

論 文 内 容 要 旨

*整理番号	773	(ふりがな) 氏 名	いとうえ あきとし 井 上 明 星
学位論文題目	MRI can be used to assess advanced T-stage colon carcinoma as well as rectal carcinoma (MRIは直腸癌と同様に進行結腸癌の評価に用いることができる)		
<p>【目的】MRIは組織分解能が高く、直腸癌の深達度診断に広く用いられている。一方、結腸癌においては空気や動きによるアーチファクトによる画像が劣化するため、結腸癌の深達度診断には一般的に使用されていない。本研究の目的はMRIによる結腸癌および直腸癌の深達度診断に関する診断能を評価することである。</p> <p>【方法】2013年11月から2014年9月の間に結腸癌および直腸癌に対して外科手術が行われた45症例48病変のうち、金属クリップが留置された症例を除く31症例32病変(男性15症例、女性16症例、平均年齢53-89歳)を対象に前向きに検討を行った。病変部位は上行結腸5病変、横行結腸5病変、下行結腸1病変、S状結腸11病変、直腸10病変であった。</p> <p>撮像機器は3T-MRI装置(SIGNA HDxt Optimal Edition; GE Healthcare)、受信コイルはcardiac array coil(GE Health care)を用いた。撮像したシーケンスはT2強調画像(2D, TR 2500ms, TE 80ms, FOV 240mm, matrix 512×512mm, slice thickness 3mm)およびダイナミック造影T1WI(3D, TR 6.4ms, TE 1.7ms, FOV 240mm, matrix 512×512mm, slice thickness 1.5mm)であった。ダイナミック造影T1WI(CE-T1WI)はガドペンテント酸メグルミン(0.2ml/kg)と後押し用の生理食塩水20mlを2ml/secで静脈路から投与したのち、0秒後、80秒後、120秒後、200秒後に撮像した。</p> <p>MRI検査は手術の2日または3日前に腸管内洗浄を行わずに施行した。検査は仰臥位にて行った。撮像前に肘部に静脈路を確保し、消化管運動を抑制する目的でブチルスコポラミン臭化物20mgを静脈内投与した。</p> <p>全ての症例において、本邦の大腸がん取扱い規約に沿って外科手術、病理診断が施行された。病理学的深達度によりT因子をTis(粘膜層)、T1(粘膜下層)、T2(筋層)、T3(漿膜下層)、T4(漿膜外あるいは多臓器)に分類した。</p> <p>画像評価は外科的病期分類、病理学的病期分類の結果を知らず、研究目的と病変部位のみを知った2名の放射線科医が独立して行った。評価項目は以下のとおりである。(1) T2WIとCE-T1WI(最も強く造影される相)で観察される壁の層構造の数を記録した。(2) 腫瘍と層構造の関係を、(a)最外層が保たれている、(b)最外層が破綻している、(c)漿膜あるいは多臓器に接するに分類した。(3)病変部の腸管壁の形態を(a)平坦、(b)凹状、(c)凸状に分類した。(4)脂肪組織内の線状低信号を(a)なし、(b)棘</p>			

- (備考) 1. 論文内容要旨は、研究の目的・方法・結果・考察・結論の順に記載し、2千字程度でタイプ等を用いて印字すること。
2. ※印の欄には記入しないこと。

状、(c)網状に分類した。評価項目(2)-(4)ともに、(a)をTis-T2、(b)または(c)をT3-T4と判定した場合の感度および特異度を評価した。さらに、(b)をT3、(c)をT4と判定した場合の感度および特異度を評価した。 κ 係数を用いて2名の読影者間の一致率を評価した。評価項目(1)に関しては、病変部位ごとに分類し、Turkey検定を行った。評価項目(2)-(4)に関しては、結腸群(n=22)、直腸群(n=10)、全大腸群(n=32)に対して、Fisher正確確率検定を行った。

【結果】結腸癌22病変のうち、T1とT2それぞれ1病変が描出されず、最終的に結腸癌20病変(Tis-T2: n=1, T3: n=13, T4: n=6)、直腸癌10病変(Tis-T2: n=3, n=7)に対して評価した。

(1) T2WI, CE-T1WIともにS状結腸と直腸では横行結腸に比べてより多くの層が描出される傾向にあった。造影効果のピークは、75.9%の症例で40秒後に、24.1%の症例で80秒後に認められた。

(2) 腫瘍と層構造の関係の評価では、結腸癌におけるTis-T2とT3-T4の鑑別に関して、T2WIは感度100, 100%(p=0.05, 0.05)、CE-T1WIは感度93.8%, 94.4%(p=1.00, 1.00)であった(2つの数値はそれぞれの読影者の結果)。T3とT4の鑑別においては、T2WIは感度83.3, 83.3%、特異度76.9, 69.2%(p=0.04, 0.06)であるのに対し、CE-T1WIは感度66.6%, 66.6%、特異度100%, 91.7%(p=0.05, 0.02)であった。また、読影者間の一致率はT2WI($\kappa=0.81$)の方が、CE-T1WI($\kappa=0.49$)よりも高かった。

(3) 腸管壁の形態による結腸癌におけるTis-T2とT3-T4の鑑別感度は89.5%, 84.2%であった(p=0.15, 0.20)。T3とT4の鑑別感度は83.3%, 83.3%、特異度は38.5%, 46.2%であった(p=0.60, 0.33)。読影者間の一致率は低かった($\kappa=0.35$)。

(4) 結腸癌、直腸癌ともに脂肪組織内の線状低信号はT3-T4症例で高頻度に認められた。網状の線状低信号は結腸癌のT3とT4の鑑別において感度83.3, 100%、特異度84.6%, 92.3%であった(p<0.01)。読影者間の一致率も比較的高かった($\kappa=0.69$)。

【考察】大腸標本のMRI撮像の知見から、T2WIで粘膜層は低信号、粘膜下層は高信号、固有筋層は低信号に描出されることが知られている。今回の生体を対象とした撮像条件においても、筋層が最外層の低信号帯として認められたため、これが断裂した場合、固有筋層を越えた浸潤(T3-T4)と定義した。過去の文献では、MRIによる直腸癌の深達度診断の感度は65-95.8%とされているが、今回の結腸癌におけるTis-T2とT3-T4の鑑別においては感度100%、T3とT4の鑑別では感度83.3%であり、MRIによる深達度診断は直腸癌と同様に結腸癌においても可能であると考えられた。

脂肪組織内の線状低信号は、病理組織との対比で腫瘍周囲の線維化に相当すると考えられた。浅い漿膜下層浸潤では腫瘍先進部に集中するような線維化を呈するため、棘状の線状低信号を示すが、漿膜や他臓器浸潤を伴う場合は腫瘍と脂肪組織の接する面が広く、線維化の方向にばらつきが生じるため、網状形態を示すと考えられた。

【結論】MRIは直腸癌のみならずT3-T4の結腸癌の評価に用いることが可能であった。T2WIでの固有筋層を示唆する低信号の最外層の断裂がT3-T4を示す信頼性の高い所見であった。また周囲脂肪組織の網状線状構造は漿膜外あるいは他臓器浸潤を示唆する所見であった。

学位論文審査の結果の要旨

整理番号	773	氏名	井上明星
論文審査委員			
<p>(学位論文審査の結果の要旨)</p> <p>直腸癌の深達度診断における MRI の有用性は確立されている。本論文では、直腸癌以外の結腸癌の深達度診断における MRI の有用性について検討を行い以下の点を明らかにした。</p> <p>1) 結腸癌 22 病変、直腸癌 10 病変の解析から、MRI の解像度は横行結腸病変に比べ S 状結腸、直腸病変で優れていた。</p> <p>2) 腫瘍と層構造の関連の評価では、T3 と T4 の鑑別において T2W1 の方が CE-T1W1 に比べ優れていた。</p> <p>3) 腸管壁の形態による Tis-T2 と T3-T4 の鑑別の感度は良好であった。腸管壁の形態による T3 と T4 の鑑別について、感度は良好であったが特異度は十分でなかった。</p> <p>4) 結腸癌、直腸癌に共通して脂肪組織内の線状信号が高頻度に認められた。さらに、網状の線状陰影は、T3 と T4 の鑑別に有用であった。</p> <p>本論文は、結腸癌の深達度診断について MRI が有用性であるという新たな知見を与えたものであり、また最終試験として論文内容に関連した試問を実施したところ合格と判断されたので、博士 (医学) の 学位論文に値するものと認められた。</p> <p>(総字数 4 1 2 字)</p> <p>(平成 2 9 年 1 月 2 3 日)</p>			