

(様式3号)

学位論文の要旨

氏名 田邊雅也

〔題名〕

Assessment of the relationship between the hepatic contrast enhancement effect in the hepatobiliary phase and hepatic signal changes in free-breathing continuous multiphasic dynamic EOB-MRI

(圧縮センシングを用いた自由呼吸下での多相ダイナミック EOB-MRI における肝実質の信号の経時的変化と肝細胞相の造影効果との関連性の評価)

〔要旨〕

本研究は圧縮センシングを用いた自由呼吸下での多相ダイナミック EOB-MRI を撮像された 96 人の患者を対象とした。多相ダイナミック撮像として自由呼吸下で 11 秒毎に 1 相を 5 分間、脂肪抑制 T1 強調画像を撮像し、単純 1 相と造影 28 相を撮像した。造影剤投与後 20 分後に肝細胞相を撮像し、30 相目とした。

以下の増強効果のパラメータについて評価した。

CER (contrast enhancement ratio)、 $CER_{y-x}: (SI_y - SI_x) / SI_x$ (x 相目から y 相目)とし、 CER_{4-pre} 、 CER_{7-5} 、 CER_{7-pre} 、 CER_{28-pre} 、 CER_{28-7} 、 $CER_{HBP-pre}$ について検討した。

$CER_{HBP-pre} < 0.703$ または $CER_{HBP-pre} > 0.703$ により患者を 2 群に分け、 CER_{y-x} について検討した。

上記に加えて年齢、性別、総ビリルビン、プロトロンビン時間、アルブミン、eGFR についても、この 2 群間で比較した(ウィルコクソンの順位和検定)。肝細胞相の増強効果に対する影響の大きさを調べるためにノンパラメトリック検定も用いられた(スピアマンの順位相関係数)。

動脈門脈相(1 相目~7 相目)に関する結果としては、 CER_{7-pre} は sufficient HBP enhancement group が insufficient HBP enhancement group より有意に高い値となった(0.55 vs 0.44, $p < 0.001$)。

5 分後の早期肝細胞相(1 相目~28 相目)に関する結果としては、 CER_{28-pre} 、 CER_{28-7} 、において sufficient HBP enhancement group が insufficient HBP enhancement group より有意に高い値となった(0.64 vs 0.47, 0.10 vs 0.03、ともに $p < 0.001$)。

血液データ(総ビリルビン、プロトロンビン時間、アルブミン、eGFR)においても 2 群間で有意差が認められた($p = 0.004-0.049$)。 CER_{7-pre} 、 CER_{28-pre} 、 CER_{28-7} の各パラメータは血液データのパラメータよりも相関係数が高かった。

圧縮センシングを用いた自由呼吸下での EOB-MRI のダイナミック撮像において、肝実質の信号強度の変化を連続データとして捉えることにより得られたパラメータは、肝細胞相での肝実質の信号強度と強い相関を示す。これにより、肝細胞相の撮像タイミングを症例により短縮できることが期待される。

学位論文審査の結果の要旨

令和4年12月15日

報告番号	甲 第 1674 号	氏 名	田邊 雅也
論文審査担当者	主査教授	田 十 秀 和	
	副査教授	高 見 太 郎	
	副査教授	伊 東 克 能	
学位論文題目名 (題目名が英文の場合、行を変えて和訳を括弧書きで記載する。)			
<u>Assessment of the relationship between the hepatic contrast enhancement effect in the hepatobiliary phase and hepatic signal changes in free-breathing continuous multiphasic dynamic EOB-MRI.</u>			
(圧縮センシングを用いた自由呼吸下での多相ダイナミック EOB-MRI における肝実質の信号の経時的変化と肝細胞相の造影効果との関連性の評価)			
学位論文の関連論文題目名 (題目名が英文の場合、行を変えて和訳を括弧書きで記載する。)			
<u>Assessment of the relationship between the hepatic contrast enhancement effect in the hepatobiliary phase and hepatic signal changes in free-breathing continuous multiphasic dynamic EOB-MRI.</u>			
(圧縮センシングを用いた自由呼吸下での多相ダイナミック EOB-MRI における肝実質の信号の経時的変化と肝細胞相の造影効果との関連性の評価)			
掲載雑誌名 European Journal of Radiology (2021年9月掲載)			
著者 (全員を記載) (自分の名前に下線)			
<u>田邊雅也, 田辺昌寛, 飯田悦司, 古川又一, 岡田宗正, 伊東克能</u>			
(論文審査の要旨)			
本研究は圧縮センシングを用いた自由呼吸下での多相ダイナミック EOB-MRI を撮像された 96 人の患者を対象とした。多相ダイナミック撮像として 11 秒毎に 1 相を 5 分間、脂肪抑制 T1 強調画像を撮像し、単純 1 相と造影 28 相を撮像した。造影剤投与後 20 分後に肝細胞相を撮像した。			
以下の増強効果のパラメータについて評価した。			
CER (contrast enhancement ratio)、 $CER_{y-x} = (SI_y - SI_x) / SI_x$ (x 相目から y 相目) とし、CER4-pre、CER7-5、CER7-pre、CER28-pre、CER28-7、CERHBP-pre について検討した。			
CERHBP-pre < 0.703 または CERHBP-pre > 0.703 により患者を 2 群に分け、 CER_{y-x} について検討した。			
上記に加えて総ビリルビン、プロトロンビン時間、アルブミン、eGFR についても、この 2 群間で比較した。			
動脈門脈相(1 相目～7 相目)に関する結果としては、CER7-pre は肝細胞相の増強効果が十分な群が不十分な群より有意に高い値となった(0.55 vs 0.44, $p < 0.001$)。			
5 分後の早期肝細胞相(1 相目～28 相目)に関する結果としては、CER28-pre、CER28-7、において肝細胞相の増強効果が十分な群が不十分な群より有意に高い値となった(0.64 vs 0.47, 0.10 vs 0.03、ともに $p < 0.001$)。			
血液データ(総ビリルビン、プロトロンビン時間、アルブミン、eGFR)においても 2 群間で有意差が認められた($p = 0.004-0.049$)。CER7-pre、CER28-pre、CER28-7 の各パラメータは血液データのパラメータよりも相関係数が高かった。			
肝実質の信号強度の経時的変化を連続データとして捉えることにより得られたパラメータは、肝細胞相での肝実質の信号強度と強い相関を示す。これにより、肝細胞相の撮像タイミングを症例により短縮できることが期待される。			
本研究は、圧縮センシングを用いた自由呼吸下での多相ダイナミック EOB-MRI における肝実質の信号の経時的変化を計測することにより、肝細胞相の増強効果との関連を評価している。学位論文として価値あるものと認めた。			