



Title	MRIを用いた新たな胆管膵管イメージング法と肝定量評価法に関する研究
Author(s)	石川, 大介
Citation	大阪大学, 2023, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/92095
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

氏 名 (石 川 大 介)

論文題名

MRIを用いた新たな胆管膵管イメージング法と肝定量評価法に関する研究

論文内容の要旨

わが国の2019年における肝胆膵がんの罹患総数は、年間10万人程度であり、他の消化器がんに比べやや希少である。しかし、その一方で、これらのがんは難治がんであることが知られており、早期発見と治療が難しいとされる。その中でMRIは、診断と治療方針決定に大きな役割を果たしている。特に磁気共鳴胆道膵管撮影（magnetic resonance cholangiopancreatography: MRCP）は、胆膵臓がんの診断における非侵襲的な検査として重要である。しかし、この撮像法は、濃縮胆汁や出血性胆汁を有する患者では、胆道の視認性や胆石症の検出能が低下することが問題となっている。

一方、肝がんはその発生機序上、肝線維化の評価が重要となる。そのゴールドスタンダードは肝生検であるが、高い侵襲性を有するなどの限界がある。肝線維化の新たな非侵襲的評価法として、MRIを用いた $T_{1\rho}$ 緩和時間の測定が挙げられる。しかし、これまでの報告は、慢性肝炎からの肝線維化を対象としており、急性肝炎に対する報告は、我々の知る限り存在しない。

本研究では、濃縮胆汁または出血性胆汁を有する患者に有効なMRCP撮像法を確立し、急性肝炎に対する $T_{1\rho}$ 緩和時間測定の有用性を確認することを目的とした。本論文は「第1章 序論」、「第2章 T_1 強調画像で高信号を呈する胆管に対しての3次元息止め磁気共鳴胆管膵管撮像 —GRASE法と圧縮センシング法の比較—」、「第3章 7T-MRIを用いた急性肝炎モデルにおける $T_{1\rho}$ 値および T_2 値の評価」、「第4章 総括」より構成される。

第1章では、肝胆膵領域がんにおけるMRIの役割とその課題を解説した。第2章では、濃縮胆汁や出血性胆汁を有する96名の患者に対して、新たな撮像法であるGRASE MRCPと従来法である圧縮センシング（compressed sensing: CS）併用MRCPで胆管膵管の描出能および胆石検出能の比較を行った。解析の結果、すべての胆管セグメントの視認性スコアと全体の画質はGRASE MRCPの方がCS MRCPよりも有意に高いことを明らかにした。また、胆石の検出能もGRASE MRCPの方がCS MRCPよりも高かった。第3章では、急性肝炎の検出に $T_{1\rho}$ 値と T_2 値が有用かを検討するために、四塩化炭素を投与した急性肝炎モデルマウスを用い、投与後3日後、6日後にその測定し、正常マウスと比較した。解析の結果、6日後の $T_{1\rho}$ 値とその変化率は急性肝炎モデルの方が正常マウスより有意に高い一方で、 T_2 値とその変化率は有意差を認めなかったことから、 $T_{1\rho}$ 値は急性肝炎の検出に有用な撮像方法であることが示唆された。

本研究では、GRASE MRCPが濃縮胆汁または出血性胆汁を有する患者に対して有効であることが分かった。また、 $T_{1\rho}$ 緩和時間の測定によって、急性肝炎を検出できることを明らかにした。これらのMRI画像を用いることにより、臨床的に有用な情報を患者の負担なく取得でき、肝胆膵領域がんの早期発見と診断精度向上に寄与することができる。

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (石 川 大 介)			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	教 授	近江 雅人
	副 査	教 授	鎌田 佳宏
	副 査	教 授	田中 壽
	副 査	准教授	齋藤 茂芳

論文審査の結果の要旨

本論文は、MRIを用いて非侵襲的に胆膵領域の形態評価が行えるGRASE MRCPの確立と、 $T_{1\rho}$ 緩和時間測定を急性肝炎の評価に応用することを目的としている。

わが国の2019年における肝胆膵がんの罹患総数は、年間10万人程度であり、他の消化器がんに比べやや希少である。しかし、その一方で、これらのがんは難治がんであることが知られており、早期発見と治療が難しいとされる。その中でMRIにおける磁気共鳴胆道膵管撮影 (magnetic resonance cholangiopancreatography: MRCP) は、胆膵臓がんの診断の際の非侵襲的な検査として重要である。しかし、この撮像法は、濃縮胆汁や出血性胆汁を有する患者では、胆道の視認性や胆石症の検出能が低下することが問題となっている。

一方、肝がんはその発生機序上、肝線維化の評価が重要となる。そのゴールドスタンダードは肝生検であるが、高い侵襲性を有するなどの限界がある。肝線維化の新たな非侵襲的な評価法として、MRIを用いた $T_{1\rho}$ 緩和時間の測定が挙げられる。しかし、これまでの報告は、慢性肝炎からの肝線維化を対象としており、急性肝炎に対する報告は、我々の知る限り存在しない。

本研究では、濃縮胆汁または出血性胆汁を有する患者に有効なMRCP撮像法を確立し、急性肝炎に対する $T_{1\rho}$ 緩和時間測定の有用性を確認することを目的とした。本論文は「第1章 序論」、「第2章 T_1 強調画像で高信号を呈する胆管に対しての3次元息止め磁気共鳴胆管膵管撮像 —GRASE法と圧縮センシング法の比較—」、「第3章 7T-MRIを用いた急性肝炎モデルにおける $T_{1\rho}$ 値および T_2 値の評価」、「第4章 総括」より構成される。

第1章では、肝胆膵領域がんにおけるMRIの役割とその課題を解説した。第2章では、濃縮胆汁または出血性胆汁を有する96名の患者に対して、胆管膵管の描出能および胆石検出能について、新たな撮像法であるGRASE MRCPと従来法である圧縮センシング (compressed sensing: CS) 併用MRCPで比較を行った。解析の結果、すべての胆管セグメントの視認性スコアと全体の画質はGRASE MRCPの方がCS MRCPよりも有意に高いことを明らかにした。また、胆石の検出能についてはGRASE MRCPの方が有意差を認めなかったものの、CS MRCPよりも高かった。第3章では、急性肝炎の検出に $T_{1\rho}$ 値と T_2 値が有用かを検討するために、四塩化炭素を投与した急性肝炎モデルマウスを用い、投与後3日後、6日後にその測定し、正常マウスと比較した。解析の結果、6日後の $T_{1\rho}$ 値とその変化率は急性肝炎モデルの方が正常マウスより有意に高い一方で、 T_2 値とその変化率は有意差を認めなかった。そのため、 $T_{1\rho}$ 値は急性肝炎の検出に有用な撮像方法であることが示唆された。

本研究では、GRASE MRCPが濃縮胆汁または出血性胆汁を有する患者に対して有効であることを明らかにした。また、急性肝炎の検出に $T_{1\rho}$ 緩和時間の測定の有用性を確認できた。これらのMRI画像を用いることにより、臨床的に有用な情報を患者の負担なく取得でき、肝胆膵領域がんの早期発見と診断精度向上に寄与することができる。

以上より、本研究は博士（保健学）に値すると評価した。