

令和元年9月6日現在

機関番号：13701

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K19814

研究課題名(和文) 拡散強調画像を用いた肛門括約筋・神経叢の機能評価と術後機能温存の予測

研究課題名(英文) Evaluation of the sphincter complex for rectal cancer on diffusion-weighted image

研究代表者

渡邊 春夫 (watanabe, haruo)

岐阜大学・大学院医学系研究科・非常勤講師

研究者番号：30456529

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：直腸癌の化学放射線療法前後にMRI検査が施行された14例を対象に肛門周囲筋群の厚み、括約筋のT2信号とADC値を計測し、加療前後で比較した。また21例に対し拡散テンソル画像を用いて直腸周囲筋群のFA値、ADC値を計測し、トラクトグラフィーを作成した。加療後の外肛門括約筋は加療前と比べて厚みが減少し、ADC値の上昇がみられた。また、15軸を用いた拡散テンソル画像から得られた外肛門括約筋のFA値およびADC値との間に中等度の相関がみられた。トラクトグラフィーでは、外肛門括約筋、内肛門括約筋の筋線維と思われるファイバーを描出することができ、手術前の治療計画に有用となる可能性がみられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

直腸癌の外科手術においては、近年では肛門を温存する様々な術式が開発されている。しかしながら、後遺症として排尿障害や排便障害が生じることがあるため、直腸癌の治療計画において、腫瘍と肛門括約筋群との位置関係を把握することは重要である。筋線維を視覚的に認識することで、より治療計画が容易になる可能性がある。また将来的に、筋線維の描出程度や肛門括約筋のMRI信号などが肛門機能と相関すれば、治療後の肛門機能を予測することが可能になりえると予測される。

研究成果の概要(英文)：MRI for the evaluation of rectal cancer was performed in 14 patients. The thickness of external sphincter decreased and ADC of that increased after chemoradiation therapy, respectively. Diffusion tensor imaging was performed in 21 patients. Analysis of fractional anisotropy (FA) and apparent diffusion coefficient (ADC) were determined for the internal sphincter, external sphincter, and puborectalis. FA of external sphincter was moderately correlated with ADC of that.

研究分野：画像診断

キーワード：直腸癌 拡散強調画像 肛門括約筋

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

直腸癌の外科手術においては直腸切断術および永久人工肛門造設が行われてきたが、近年では肛門を温存する様々な術式が開発されている。しかしながら、超低位前方切除術や側方郭清術の後遺症として、排尿障害や排便障害が患者の Quality of Life を左右する。よって、術前に直腸周囲の神経線維の走行、内外肛門括約筋への浸潤程度や機能を予測・評価することは術前計画にとって非常に重要な課題である。

一方、今日の画像診断技術は飛躍的な進歩を遂げており、脳神経外科領域では拡散テンソル画像を用いて中枢神経の白質線維組織を描出することができるようになり、術後機能温存が重要となる錐体路近傍の病変に対する摘出術などで、術前・術中ナビゲーションとして応用されている。拡散テンソル画像は神経線維や筋線維などの走行を描出できるため、腹部骨盤領域の外科手術においても有用である可能性がある。術前に神経線維の走行や腫瘍の進展範囲などをあらかじめ評価しておくことは重要で、術後機能温存に寄与すると予測し、Quality of Life の維持や改善が期待できる。

### 2. 研究の目的

本研究は、中枢神経領域で実用化されている拡散テンソル画像を用いて、直腸癌の術前評価に有益となり得るような直腸周囲筋群の描出を試みた。これにより、腫瘍と括約筋群との解剖学的な位置関係が把握できることが予測され、術後の排便障害などの温存を向上することを目的としている。これにより、手術計画において原発巣の切除範囲など、肛門機能の温存が可能かの決定に寄与し、術後合併症を回避し、Quality of life に関わる術後機能の温存をめざすことができると予測する。

### 3. 研究の方法

(1) まず研究の第一段階として、後方視的に直腸癌に対する化学放射線療法の前後に撮像されたMRI検査を用いて、加療前後で直腸周囲筋群の信号強度やADC値に変化があるか調査した。直腸癌の化学放射線療法前後にMRI検査が施行された14例(平均61歳,男性12例,女性2例)を対象に、肛門周囲筋群の厚み、括約筋のT2信号とADC値を計測し、加療前後で比較した。

(2) 次に、3テスラMRI装置を用いて拡散テンソル画像を取得し、直腸周囲筋群のFA値,ADC値を計測し、トラクトグラフィーの作成を試みた。拡散テンソル画像は2種類(6軸でb値1000,および15軸でb値400)を用い、合計21例(平均57歳,男性9例,女性12例,6軸5例,15軸16例)について解析を行った。拡散テンソル画像の解析にはdTV11.SRを用いた。

### 4. 研究成果

加療前後のMRIにおいて、加療後の外肛門括約筋は加療前と比べて、厚みが減少し、ADC値の上昇がみられた(表1)。

	治療前	治療後	P値
外肛門括約筋(mm)	4.40	3.74	0.02
内肛門括約筋(mm)	4.30	3.76	0.36
恥骨直腸筋(mm)	5.55	5.21	0.30
外肛門括約筋T2信号比	0.24	0.26	0.42
内肛門括約筋T2信号比	0.23	0.23	0.71
外肛門括約筋ADC値	1.10	1.26	0.007
内肛門括約筋ADC値	1.28	1.38	0.27

表 1

また、15軸を用いた拡散テンソル画像から得られた外肛門括約筋のFA値およびADC値との間に中等度の相関がみられた(表2)。

	FA	ADC	r	P
外肛門括約筋	0.31 ± 0.05	1.54 ± 0.18	-0.53	0.03
内肛門括約筋	0.28 ± 0.06	1.56 ± 0.12	-0.31	0.25
恥骨直腸筋	0.32 ± 0.07	1.54 ± 0.15	-0.42	0.10

表 2 ; r は相関係数

トラクトグラフィーでは、外肛門括約筋、内肛門括約筋にそれぞれ ROI を設定することによって、筋線維と思われるファイバーを描出し得た (図 1-3)。

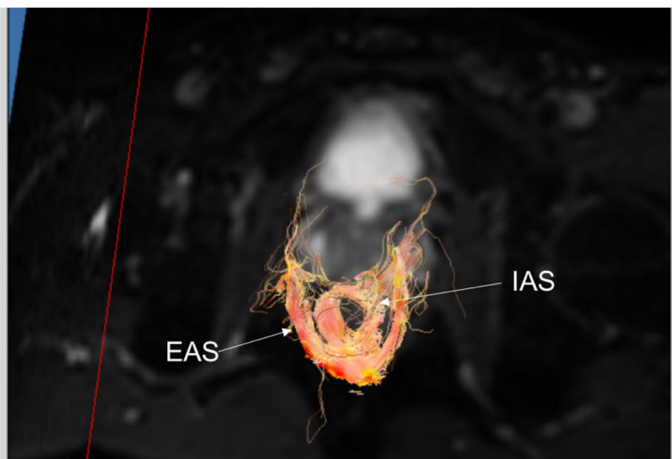


図 1 . トラクトグラフィー (15 軸). EAS ; 外肛門括約筋 , IAS ; 内肛門括約筋

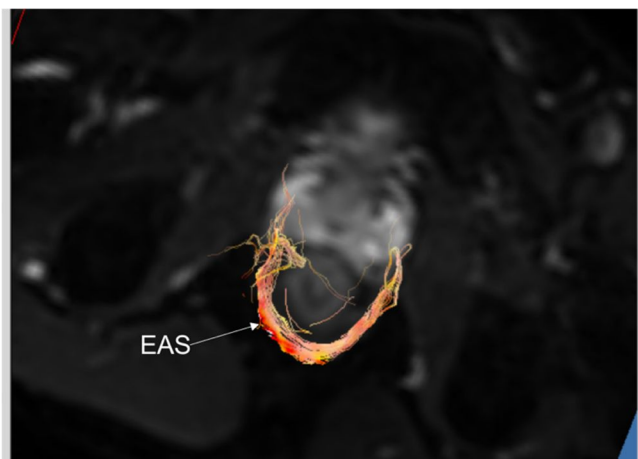


図 2 . トラクトグラフィー (15 軸). EAS ; 外肛門括約筋

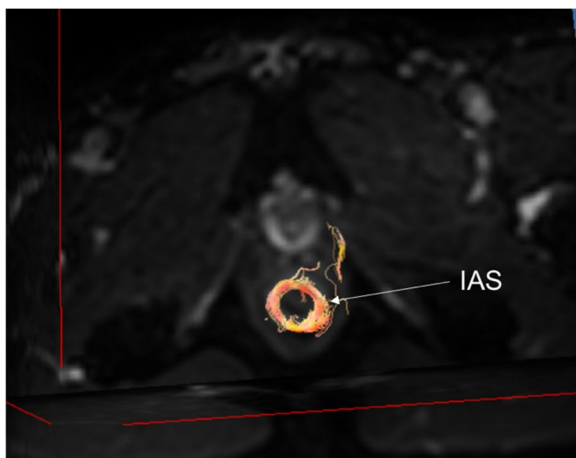


図 3 . トラクトグラフィー (15 軸). IAS ; 内肛門括約筋

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 1 件)

渡邊春夫, 松尾政之. Clinical Significance of MRI Findings in Rectal Cancer: An Overview and Update on Recent Advances (直腸癌の手術・化学放射線療法前後での画像評価). 第78回日本医学放射線学会総会, パシフィコ横浜(神奈川), 2019年4月11日~14日

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年:  
国内外の別:

取得状況(計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年:  
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究分担者

研究分担者氏名:

ローマ字氏名:

所属研究機関名:

部局名:

職名:

研究者番号(8桁):

### (2) 研究協力者

研究協力者氏名:

ローマ字氏名:

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。