

令和 3 年 6 月 8 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K07673

研究課題名（和文）乳房超高速ダイナミック造影MRIを用いた新たな腫瘍血流・腫瘍血管解析法の確立

研究課題名（英文）Tumor vascularity and tumor-related vessels using ultrafast DCE MRI of the Breast

研究代表者

片岡 正子（Kataoka, Masako）

京都大学・医学研究科・助教

研究者番号：10611577

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：乳房の超高速造影ダイナミックMRIの画質改善、撮像・解析法の確立、および乳腺腫瘍血流・血管評価にもとづく診断や治療効果判定・予測法の確立に取り組んだ。圧縮センシングを用いた撮像法の最適化、Maximum Slopeを中心とする新たなパラメータの有用性を示し、拡散強調画像と合わせた解析で診断能の向上を得た。また、本法は背景乳腺の影響を受けにくいことを論文として発表。治療効果判定においても従来法より優れた正診率であること、腫瘍血管と増殖能の関連や機械学習を用いた腫瘍血管抽出法につき学会発表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来の乳房造影MRIでは、造影のみでも約8分を要するため、時間や費用面でスクリーニング検査としての乳房MRI導入の障壁となっていた。また、腫瘍血管は癌の悪性度や治療効果を評価する手がかりと考えられていたが、標準的な乳房MRIでは腫瘍血管の描出は困難であった。

本研究で得られた成果は、これらの問題点を克服するものであり、時間短縮により乳房MRIのスクリーニング検査としての実用への一歩を示した点での社会的意義とともに、腫瘍血管からのアプローチという新たな手法を見出したという点で学術的意義も大きいと考えられる。

研究成果の概要（英文）：We aimed to improve the image quality of ultrafast contrast-enhanced dynamic MRI of the breast, to establish imaging and analysis methods, and to establish methods for diagnosis and prediction of therapeutic effects based on evaluation of blood flow and blood vessels in breast tumors. We optimized the imaging method using compressed sensing, demonstrated the usefulness of new parameters such as Maximum Slope, and improved the diagnostic performance by analyzing the images together with diffusion-weighted images. In addition, this method is less sensitive to the background parenchymal enhancement, which we described in our paper. We also presented the relationship between tumor blood vessels and proliferation, developing the method of automatic segmentation of tumor blood vessels using machine-learning.

研究分野：放射線診断学

キーワード：MRI 乳癌 血流 画像診断

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

乳房造影 MRI は乳腺疾患の精査において最も感度の高い検査であるが、従来の手法では乳癌に特徴的な造影剤の排出 (Wash-out) の確認に造影前後で約 8 分を要し全体で 25 分近くの撮像時間になるため、時間・費用面でスクリーニング検査としての導入の障壁となっていた。また乳癌においては腫瘍血管に着目することで癌の悪性度や治療効果を評価可能と考えられるが、標準的な乳房造影 MRI では腫瘍血管の描出は困難であった。

2. 研究の目的

本研究の目的は、圧縮センシングなど高速撮像をサポートする技術を用い乳房の超高速造影ダイナミック MRI の画質改善、撮像法や、ダイナミック MRI 画像情報を用いた解析法を確立すること、および乳腺腫瘍血流・血管評価にもとづく診断や治療効果判定・予測法を確立することであった。そのために必要な画質改善・画像再構成や解析ソフトの開発も併せて行うこととした。

3. 研究の方法

上述の目的に沿ってそれぞれ用いた方法は以下の通りであった。

(1) 乳房の超高速造影ダイナミック MRI の画質改善、撮像法の確立

現状の超高速造影ダイナミック MRI では血管の形状詳細はとらえきれず、病変辺縁の詳細の描出は従来の造影に劣る。そこで、空間分解能や時間分解能再構成条件変化させ、画質を評価し条件の最適化を図った。空間分解能についてはファントムによる検討も併せ従来法に匹敵する画質を目指した。

(2) 乳房の超高速造影ダイナミック MRI 画像情報を用いた解析法の確立

超高速造影ダイナミック MRI で得られる定量パラメーター (AV interval、Maximum slope、Time to Enhance など複数) につき、従来の造影 MRI での Wash-out などのパラメーターと比較検討した。具体的には同一症例を対象に上記の複数パラメーターを測定し診断のための最適なパラメーターもしくは最適なパラメーターの組み合わせを探った。拡散強調画像などの非造影 MRI 由来のパラメーターも診断のモデルの中に組み込み、最終的には限定した単純 MRI と 1 - 2 分程度の超高速造影ダイナミック MRI 造影のみでの短時間撮影での診断能を検討した。

(3) 乳腺腫瘍血流・血管評価にもとづく診断や治療効果判定・予測法の確立

超高速造影ダイナミック MRI の画像、血管の性状および定量パラメーターが薬物治療によりどのように変化し治療効果や残存病変の大きさを予測可能かどうかを検討するため、術前薬物療法を行う患者を対象とし、治療前・中間評価、手前評価の超高速ダイナミック MRI における腫瘍血管や各種パラメーターの変化を観察し、予後予測モデルの作成を目指した。

4. 研究成果

(1) 乳房の超高速造影ダイナミック MRI の画質改善、撮像法の確立

高速撮像法には圧縮センシングという手法を用いたが、この画像の再構成条件の最適化を試み論文にまとめた。現在の撮像法はこの結果に基づいて最適化された。そのほか撮像時間間隔もいくつか条件を試みたが、時間分解能と空間分解能との兼ね合いから、4 秒弱の間隔での撮像継続となった。

(2) 乳房の超高速造影ダイナミック MRI 画像情報を用いた解析法の確立

超高速造影ダイナミック MRI で得られるパラメーター解析として、特によく用いられている Maximum slope (MS) や Time to Enhance (TTE)、Arterio venous (AV) interval というパラメーターを解析し、良悪の鑑別能を従来のダイナミック造影から得られる血流解析法と比較し、同等

との結果を得た。また、組織形により異なる傾向がみられることも発見した。これらは英文査読付き論文2本として発表した。

新たな展開として、超高速造影ダイナミックMRIパラメーターと拡散強調画像から得られる見かけの拡散係数を合わせた解析の可能性を検討した。造影のみによる診断の限界を克服するために、血流と腫瘍の細胞密度を反映する拡散強調画像の情報が相補的であるという仮説を立てた。具体的には Maximum Slope を拡散強調画像の定量パラメーターである ADC 値と組み合わせることにより、単純MRIと1-2分の超高速造影ダイナミックMRI造影のみの短時間の撮像プロトコルで診断することで、それぞれ単独のパラメーターによる診断よりも改善することを示した。この結果は国際学会等で報告し、英文査読付き論文として発表した。また、必ずしも解析法と関連するわけではないが、上記の研究を通じて研究者らは超高速造影ダイナミックMRIの利点として背景乳腺の非特異的な造影効果を回避でき、悪性度の高い病変の同定に役立つことに気づき、これを科学的に証明するために Background parenchymal enhancement の程度や、病変視認性について検討し、学会で発表の後、英文査読付き論文として発表した。

(3) 乳腺腫瘍血流・血管評価にもとづく診断や治療効果判定・予測法の確立

超高速画像ダイナミックMRIにおいては動脈や腫瘍の流入・流出血管の描出・同定が従来よりも格段に容易である。また空間解像度も保っているため、腫瘍関連血管に特有の発達し血流の速い血管網が観察可能であった。まず技術面では画像に対してさらに適切なフィルターを書けることにより通常の条件では埋もれていた細かな血管の描出に成功、次いでそれらの血管の多寡や複雑性をそれぞれ細線化血管の長さ、MIP画像における交点の多寡により定量化することで、腫瘍の増殖能マーカーである Ki-67 index と相関があることを発見、国際学会に発表し論文作成中である。多くの血管データの解析を行うことを念頭に、乳腺腫瘍関連血管評価のための Auto segmentation 法を、機械学習の一つである畳み込み Neural Network を用いておこない、初期経験について国内外の研究会で発表した。

治療効果評価への応用に向けた検討では、超高速造影ダイナミックMRIは血流が残存する Viable な残存腫瘍を描出するのに対して、線維化を主体とした治療後の Scar は緩徐な造影にとどまるため描出は乏しくなることを示し、超高速造影ダイナミックMRIでの評価が従来の造影ダイナミックMRIに比較して残存病変評価における偽陽性が少なく、浸潤部のサイズ予測もより正確であることを学会にて発表、これは国際磁気共鳴医学会でも注目を浴び Magna Cum Laude として表彰された。現在こちらも論文化中である。

さらに、超高速造影ダイナミックMRIから得られる Kinetic parameter と形態は浸潤癌のサブタイプ分類にも有用で、特に増殖能が高い Triple negative subtype の同定に役立つことを学会で発表した。加えて、そのほかの免疫学的マーカーと Radiomics 解析との相関も検討中である。本研究で得られたデータをもとに、今後もさらに多くの臨床に役立つ知見が得られると期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 10件／うち国際共著 3件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Ohashi Akane, Kataoka Masako, Kanao Shotaro, Iima Mami, Murata Katsutoshi, Weiland Elisabeth, Onishi Natsuko, Kawai Makiko, Toi Masakazu, Togashi Kaori	4. 巻 118
2. 論文標題 Diagnostic performance of maximum slope: A kinetic parameter obtained from ultrafast dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging of the breast using k-space weighted image contrast (KWIC)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 European Journal of Radiology	6. 最初と最後の頁 285 ~ 292
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejrad.2019.06.012	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Honda M, Kataoka M, Onishi N, Iima M, Ohashi A, Kanao S, Nickel MD, Toi M, Togashi K	4. 巻 51
2. 論文標題 New parameters of ultrafast dynamic contrast-enhanced breast MRI using compressed sensing	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journa of Magnetic Resonance Imagng	6. 最初と最後の頁 164-174
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jmri.26838	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Iima M, Honda M, Sigmund EE, Ohno Kishimoto A, Kataoka M, Togashi K	4. 巻 52
2. 論文標題 Diffusion MRI of the breast: Current status and future directions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journa of Magnetic Resonance Imagng	6. 最初と最後の頁 70-90
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jmri.26908	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 太田理恵, 片岡正子, 飯間麻美	4. 巻 14
2. 論文標題 Breast Imaging Vol.14 Precision Medicine時代におけるライフステージと乳がん画像診断 III 画像診断技術の動向と臨床応用 1.乳房MRIにおける読影のポイント	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Innervision	6. 最初と最後の頁 24-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sagawa Hajime, Kataoka Masako, Kanao Shotaro, Onishi Natsuko, Nickel Marcel Dominik, Toi Masakazu, Togashi Kaori	4. 巻 epub
2. 論文標題 Impact of the Number of Iterations in Compressed Sensing Reconstruction on Ultrafast Dynamic Contrast-enhanced Breast MR Imaging	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Magnetic Resonance in Medical Sciences	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2463/mrms.mp.2018-0015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Matsumoto Y, Asao Y, Yoshikawa A, Sekiguchi H, Takada M, Furu M, Saito S, Kataoka M	4. 巻 8(1)
2. 論文標題 Label-free photoacoustic imaging of human palmar vessels: a structural morphological analysis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific reports	6. 最初と最後の頁 786
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-19161-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Onishi N, Kataoka M, Kanao S, Sagawa H, Iima M, Nickel MD, Toi M, Togashi K	4. 巻 47(1)
2. 論文標題 Ultrafast dynamic contrast-enhanced mri of the breast using compressed sensing: breast cancer diagnosis based on separate visualization of breast arteries and veins	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journa of Magnetic Resonance Imagng	6. 最初と最後の頁 97-104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jmri.25747	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ohashi A, Kataoka M, Iima M, Kanao S, Honda M, Urushibata Y, Nickel MD, Kishimoto AO, Ota R, Toi M, Togashi K.	4. 巻 71
2. 論文標題 A multiparametric approach to diagnosing breast lesions using diffusion-weighted imaging and ultrafast dynamic contrast-enhanced MRI.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Magn Reson Imaging. 2020;71:154-60	6. 最初と最後の頁 154-160
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mri.2020.04.008.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Honda M, Kataoka M, Kawaguchi K, Iima M, Miyake KK, Kishimoto AO, Ota R, Ohashi A, Toi M, Nakamoto Y.	4. 巻 39
2. 論文標題 Subcategory classifications of Breast Imaging and Data System (BI-RADS) category 4 lesions on MRI	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Radiology	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11604-020-01029-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Onishi N, Kataoka M.	4. 巻 epub
2. 論文標題 Breast cancer screening for women at high risk: review of current guidelines from leading specialty societies	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Breast Cancer	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12282-020-01157-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Honda M, Kataoka M, Iima M, Miyake KK, Ohashi A, Kishimoto AO, Ota R, Nickel MD, Toi M, Nakamoto Y.	4. 巻 129
2. 論文標題 Background parenchymal enhancement and its effect on lesion detectability in ultrafast dynamic contrast-enhanced MRI	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 European Journal of Radiology	6. 最初と最後の頁 108984
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejrad.2020.108984	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計32件 (うち招待講演 6件 / うち国際学会 21件)

1. 発表者名 Honda M, Kataoka M, Iima M, Miyake KK, Ohashi A, Kishimoto AO, Ota R, Nickel MD, Kataoka T, Toi M, Togashi K
2. 発表標題 Post-NAC evaluation using ultrafast breast dynamic contrast-enhanced MRI
3. 学会等名 ISMRM & SMRT Virtual Conference & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名	Kawase K, Kataoka M, Takemura T, Fukutome T, Yano K, Honda M, Ima M, Nickel MD, Kataoka TR, Toi M, Togashi K
2. 発表標題	Quantitative Evaluation of Tumor-related Vessels on Ultrafast Dynamic Contrast-Enhanced MRI: Image Biomarker of Breast Cancer Proliferation
3. 学会等名	ISMRM & SMRT Virtual Conference & Exhibition (国際学会)
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Ota R, Kataoka M, Ima M, Ohashi A, Kishimoto AO, Kataoka TR, Toi M, and Togashi K
2. 発表標題	Pre-surgical evaluation of residual cancer by breast MRI after neoadjuvant systemic treatment with High-resolution Diffusion Weighted Imaging
3. 学会等名	ISMRM & SMRT Virtual Conference & Exhibition (国際学会)
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Ohashi A, Kataoka M, Ima M, Honda M, Urushibata Y, Nickel DM, Weiland E, Kishimoto AO, Ota R, Toi M, and Togashi K
2. 発表標題	Multiparametric approach of diagnosing breast lesions using DWI and ultrafast DCE MRI: compared with conventional DCE MRI
3. 学会等名	ISMRM & SMRT Virtual Conference & Exhibition (国際学会)
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Kataoka M, Fukutome T, Takemura T, Kawase K, Yano K, Honda M, Toi M, Togashi K.
2. 発表標題	Automatic Segmentation of Tumor-related Vessels of Breast Cancer on Ultrafast DCE MRI using U-Net
3. 学会等名	ISMRM & SMRT Virtual Conference & Exhibition (国際学会)
4. 発表年	2020年

1 . 発表者名 Masako Kataoka
2 . 発表標題 Basic Knowledge to determine recommendations for the imaging test Symposium29 How to make and utilize diagnostic imaging guidelines: Let's think about useful radiology examination
3 . 学会等名 第79回日本医学放射線学会 (招待講演)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Kazunori Kubota, Kazuaki Nakashima, Masako Kataoka, Sachiko Yuen, Hiroko Satake, Wakana Murakami, Michiro Sasaki, Ken Yamaguchi, Mio Mori, Tomoyuki Fujioka
2 . 発表標題 What Japanese radiologists need to know about WHO Classification of Tumours 5th Edition
3 . 学会等名 第79回日本医学放射線学会 (招待講演)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Takuto Fukutome, Masako Kataoka, Tomohiro Takemura, Kojiro Yano, Kango Kawase, Maya Honda, Akane Ohashi, Mami Iima, Masakazu Toi, Kaori Togashi
2 . 発表標題 Developing an algorithm for automatic segmentation of the breast tumor-related vessels from UF-DCE MRI based on the U-Net convolutional network
3 . 学会等名 第79回日本医学放射線学会
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Tomohiro Takemura, Masako Kataoka, Takuto Fukutome, Kojiro Yano, Kango Kawase, Maya Honda, Akane Ohashi, Mami Iima, Masakazu Toi, Kaori Togashi
2 . 発表標題 Developing an algorithm for automatic segmentation of the enhanced breast lesions on Maximum projection image from UF-DCE MRI based on the U-Net convolutional network.
3 . 学会等名 第79回日本医学放射線学会
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 Makiko Kawai, Masako Kataoka, Shotaro Kanao, Maya Honda, Mami Iima, Ayami Ohno-Kishimoto, Akane Ohashi, Masakazu Toi, Kaori Togashi
2. 発表標題 MR findings of pure DCIS
3. 学会等名 第79回日本医学放射線学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大橋 茜, 片岡 正子, 飯間 麻美, 本田 菜也, Marcel Dominik Nickel, 大野 文美, 太田 理恵, 戸井 雅和, 富樫 かおり
2. 発表標題 Ultrafast DCE-MRIのMaximum Slope (MS)と拡散強調画像のADCを用いた乳房病変の良悪の決定木診断 Decision tree classifier of diagnosing breast lesions using ultrafast DCE-MRI and DWI
3. 学会等名 日本乳癌学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口 絢首 河口 浩介:1, 本田 菜也, 片岡 正子, 片岡 竜貴, 川島 雅央, 高田 正泰, 鈴木 栄治, 石黒 洋, 戸井 雅和
2. 発表標題 トリプルネガティブ乳癌の予後予測におけるResidual Cancer Burdenとダイナミック造影MRIの有用性
3. 学会等名 日本乳癌学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Maya Honda, Masako Kataoka, Rie Ota, Mami Iima, Ayami Ohno Kishimoto, Akane Ohashi, Kanae Kawai Miyake, Tatsuki Kataoka, Nickel Marcel Dominik, Yuta Urushibata, Masakazu Toi
2. 発表標題 Comparison of ultrafast dynamic contrast-enhanced MRI and DWI in the evaluation of treatment response after neoadjuvant chemotherap
3. 学会等名 日本乳癌学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Akane Ohashi , Masako Kataoka , Mami Iima , Maya Honda , Rie Ota , Ayami Ohno Kishimoto , Kanae Kawai Miyake , Yuta Urushibata , Nickel Marcel Dominik , Tatsuki Kataoka , Masakazu Toi , Yuusuke Hirokawa , Yuji Nakamoto
2. 発表標題 Can ultrafast dynamic contrast enhanced MRI and diffusion weighted imaging identify highly proliferative subtypes of breast cancer?
3. 学会等名 日本乳癌学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 片岡正子
2. 発表標題 遺伝性乳がん卵巣がん症候群 (HBOC) を理解する -がん診療に関わる全ての放射線科医に向けて
3. 学会等名 SAMI 2020 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ohashi A, Kataoka M, Iima M, Honda M, Urushibata Y, Nickel ME, Weiland M, Toi M, Togashi K
2. 発表標題 A multiparametric approach of diagnosing breast lesions using diffusion-weighted imaging and ultrafast dynamic contrast enhanced MRI
3. 学会等名 European Congress of Radiology (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kataoka M, Honda M, Onishi N, Iima M, Ohashi A, Ohno-Kishimoto A, Ota R, Nickel MD, Toi M, Togashi K
2. 発表標題 Morphology of Breast lesions on Ultrafast Dynamic Contrast Enhanced MRI using Compressed Sensing Reconstruction
3. 学会等名 ISMRM 27th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Honda M, Kataoka M, Iima M, Ohashi A, Ohno-Kishimoto A, Ota R, Nickel MD, Toi M, Togashi K
2. 発表標題 Improved lesion conspicuity and confidence level through suppressed background parenchymal enhancement in ultrafast breast dynamic contrast enhanced MRI
3. 学会等名 ISMRM 27th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 片岡正子 竹村智大 福留拓人 川瀬眞互 矢野浩二郎 本田茉也 大橋茜 飯間麻美 戸井雅和 富樫かおり
2. 発表標題 畳み込みニューラルネットワークを用いたUltrafast-DCE MRIでの乳腺腫瘍自動抽出の試み
3. 学会等名 第29回乳癌画像研究会 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 片岡正子、本田茉也、大橋茜、飯間麻美、金尾昌太郎、Marcel Dominik Nickel太田理恵、漆畑勇太、三宅可奈江、片岡竜貴、文美、太田理恵、戸井雅和、富樫かお
2. 発表標題 Ultrafast dynamic contrast-enhanced MRI as a prognostic indicator of breast cancer: association with Ki-67 index
3. 学会等名 第47回 磁気共鳴医学会学術総会2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大橋茜、片岡正子、飯間麻美、本田茉也、金尾昌太郎、Elisabeth Weiland、漆畑ゆうた、三宅可奈江、大野文美、太田理恵、戸井 雅和、富樫かおり
2. 発表標題 Maximum slope in ultrafast DCE MRI: comparison among different breast cancer subtypes
3. 学会等名 第47回 磁気共鳴医学会学術総会2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大橋茜、片岡正子、飯間麻美、金尾昌太郎、本田茉也、大野文美、三宅可奈江、太田理恵、戸井 雅和、富樫かおり
2. 発表標題 高速撮像法(KWIC撮像)におけるダイナミック造影超早期Maximum Slope (MS)の診断能ーWI、ADC値との比較
3. 学会等名 第27回日本乳癌学会学術総会(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 片岡正子
2. 発表標題 Breast MRI - すぐに使える基礎知識と、知っておきたい一歩先
3. 学会等名 第78回日本医学放射線学会総会 ランチョンセミナー(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Honda M, Kataoka M, Onishi N, Kanao S, Sagawa H, Iima M, Miyake KK, Toi M, Nickel MD, Togashi K
2. 発表標題 Novel parameters of ultrafast DCE MRI of the breast using a compressed sensing technique
3. 学会等名 Joint Annual Meeting ISMRM-ESMRMB 2018, Paris, France, 16-21 June, 2018(国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Honda M, Kataoka M, Onishi N, Kanao S, Iima M, Ohashi A, Ohno A, Ota R, Miyake KK, Togashi K
2. 発表標題 Evaluation of new parameters from ultrafast DCE MRI: Can they be widely used?
3. 学会等名 ISMRM Workshop on Breast MRI(国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akane Ohashi, Masako Kataoka, Mami Iima, Shotaro Kanao, Maya Honda, Ayami Kishimoto Ohno, Rie Oota, Katsutoshi Murata, Elisabeth Weiland, Masakazu Toi, and Kaori Togashi
2. 発表標題 Added ADC value in diagnostic performance of Maximum Slope in Ultrafast Dynamic Contrast Enhance Breast MRI
3. 学会等名 ISMRM Workshop on Breast MRI (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masako Kataoka
2. 発表標題 Ultrafast DCE MRI of the Breast
3. 学会等名 ISMRM Workshop on Breast MRI (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akane Ohashi, Masako Kataoka, Shotaro Kanao, Mami Iima, Makiko Kawai, Natsuko Onishi, Yuta Urushibata, Katsutoshi Murata, Elisabeth Weiland, Masakazu Toi, and Kaori Togashi
2. 発表標題 Maximum slope as a kinetic parameter based on ultrafast dynamic contrast-enhanced MRI of the breast using k-space weighted imaging contrast
3. 学会等名 104th RSNA Scientific Assembly and Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masako Kataoka
2. 発表標題 Ultrafast MRI of the Breast
3. 学会等名 ICMRI 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kango Kawase, Masako Kataoka, Maya Honda, Natsuko Onishi, Mami Iima, Tatsuki R Kataoka, Takaki Sakurai, Masakazu Toi, Kaori Togashi
2. 発表標題 Tumor-related vessels on UF-DCE MRI of the breast enhanced by Convolution Filter technology
3. 学会等名 ICMRI 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Maya Honda, Masako Kataoka, Ayami Ohno Kishimoto, Mami Iima, Natsuko Onishi, Rie Ota, Masakazu Toi, Kaori Togashi
2. 発表標題 Morphology of Breast lesions on Ultrafast Dynamic Contrast Enhanced (DCE) MRI, Standard DCE MRI, and Non-Enhanced High-Resolution DWI
3. 学会等名 ICMRI 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 片岡 正子
2. 発表標題 Ultrafast MRI
3. 学会等名 乳癌画像研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Kataoka M	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Springer, Cham	5. 総ページ数 272
3. 書名 Therapy Response Imaging in Breast Cancer. In: Nishino M. (eds) Therapy Response Imaging in Oncology	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	飯間 麻美 (Iima Mami) (60748797)	京都大学・医学研究科・助教 (14301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関