

第16回 浜松オンコロジーフォーラム 2015.4.18

乳腺のMRI診断 -上手に使いこなすコツ-

亀田京橋クリニック 画像センター
亀田メディカルセンター 乳腺科

戸崎 光宏

- 1) 使い方(適応) : ガイドラインから
- 2) 使い方(撮像) : 欧米のMRIの歴史から考える
- 3) 読影方法の進化 : BI-RADSの紹介
～そこから見えるDCISの病態～
- 4) MRIがもたらす将来の乳腺診療
 - a) ハイリスクに対するスクリーニング
 - b) MRIガイド下生検
 - c) 薬物療法の早期効果判定

- 1) 使い方(適応) : ガイドラインから
- 2) 使い方(撮像) : 欧米のMRIの歴史から考える
- 3) 読影方法の進化 : BI-RADSの紹介
～そこから見えるDCISの病態～
- 4) MRIがもたらす将来の乳腺診療
 - a) ハイリスクに対するスクリーニング
 - b) MRIガイド下生検
 - c) 薬物療法の早期効果判定

1. 存在診断

- ハイリスク女性のスクリーニング
- **occult primary** (原発巣不明癌)の精査
- 術後乳房
 - a. 乳房温存術後の残存病変の検出
 - b. 乳房再建術後の再発評価
 - c. インプラント乳房内の乳癌検出

2. 質的診断

- **inconclusive diagnosis (problem solving)**
- 術後乳房
 - a. 乳房温存術後の瘢痕と再発の鑑別

3. 術前評価

- 乳管内癌の有無とその広がり診断
- 周囲 (大胸筋および皮膚) への浸潤の評価
- 同側および対側の多発癌の検出

4. 化学療法症例の評価

乳癌診療ガイドライン2013



科学的根拠に基づく乳癌診療ガイドライン

② 疫学・診断編 2013年版

■編集: 日本乳癌学会

■発行日: 2013年6月27日

広がり診断
多発乳癌の検出
診療方針の決定

推奨 グレード	
A	十分な科学的根拠があり、積極的に実践するよう推奨する
B	科学的根拠があり、実践するよう推奨する
C1	十分な科学的根拠はないが、細心の注意のもと行うことを考慮してもよい
C2	科学的根拠は十分といえず、実践することは基本的に勧められない
D	患者に不利益が及ぶ可能性があるという科学的根拠があるので、実施しないよう推奨する

乳癌診療ガイドライン2013 ～画像診断CT/MRI CQ7～

グレード

B

CT, MRIは乳房内病変の診療方針決定において勧められるか

- グレードB (CTはグレードD)
- MMGや超音波にて診断不確定な病変や画像ガイド生検が困難な症例の診療方針決定に有用である
- MRIが高い診断能を示すためには高い精度管理のもとで行われる必要がある

乳癌診療ガイドライン2013 ～画像診断CT/MRI CQ8～

グレード

B**CT, MRIは乳癌の広がりを診断するのに勧められるか**

- グレードB(11)→B(13) (CTはグレードC1)
- 乳癌の広がり診断する精度は、MRIは他の画像検査よりも高いことは明らかで、術前広がり診断においてはMRIが第一選択として推奨される

乳癌診療ガイドライン2013 ～画像診断CT/MRI CQ9～

グレード

B**MRIはMMGと超音波で検出できない多発乳癌の検出に勧められるか**

- グレードB(11)→B(13)
- MRIは乳癌検出感度が高く、同側および対側乳癌の検出に期待がもたれる (MRIでしか描出できない多発乳癌が存在することは数多く報告されている)

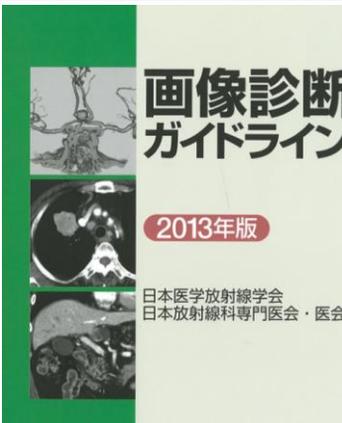
乳癌診療ガイドライン2013

新規

BRCA1あるいはBRCA2遺伝子変異をもつ女性に対する乳房MRIスクリーニングは早期発見に有効か

- Probable(ほぼ確実)
- BRCA1あるいはBRCA2遺伝子変異を持つ女性を対象としたスクリーニング・プログラムとして乳房MRIがもっとも有効と考えられる

放射線学会のガイドライン2013



画像診断
ガイドライン
2013年版
日本医学放射線学会
日本放射線科専門医会・医会

135 乳癌の広がり診断としてMRI, CTを勧めるか？

推奨グレード	
B	B MRI C1 CT
C1	MRIを推奨する。MRIを行うことができない場合には、CTは従来の臨床所見、マンモグラフィ、超音波と比較し有効なことがあり、施行することを考慮してもよい。

背景・目的

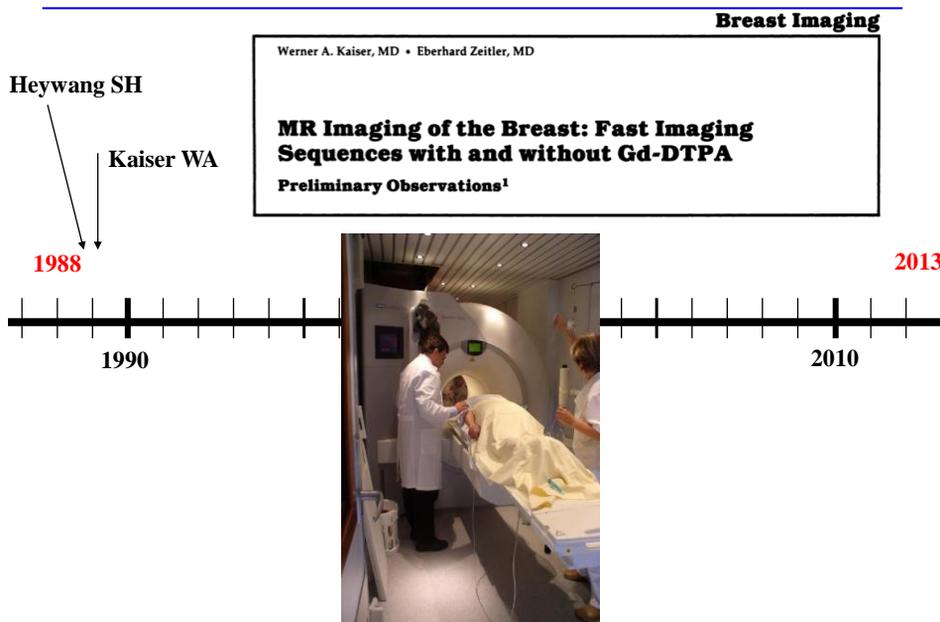
乳癌において、乳管内進展と多発病変の存在は、乳房温存術後の局所再発リスク因子として知られており、局所再発を防ぐ意味において温存術時の切除断端を陰性にすることは極めて重要である¹⁾。乳房MRIは1980年代より欧米で普及し、乳癌の検出において他の画像検査よりも優れた感度を有し、術前広がり診断に対しても有用性が期待されている。また本邦では早くからヘリカルCTを用いた乳癌術前広がり診断が行われており、近年ではマルチスライスCTを用いた広がり診断の報告もなされている。

解説

一般に乳癌の広がり診断では、乳管内進展を含めた局所の広がりと同側乳房内多発病変の有無が術式に影響

- 1) 使い方(適応) : ガイドラインから
- 2) 使い方(撮像) : 欧米のMRIの歴史から考える
- 3) 読影方法の進化 : BI-RADSの紹介
～そこから見えるDCISの病態～
- 4) MRIがもたらす将来の乳腺診療
 - a) ハイリスクに対するスクリーニング
 - b) MRIガイド下生検
 - c) 薬物療法の早期効果判定

乳腺MRIの歴史



Breast Imaging

Werner A. Kaiser, MD • Eberhard Zoller, MD

MR Imaging of the Breast: Fast Imaging Sequences with and without Gd-DTPA
Preliminary Observations*

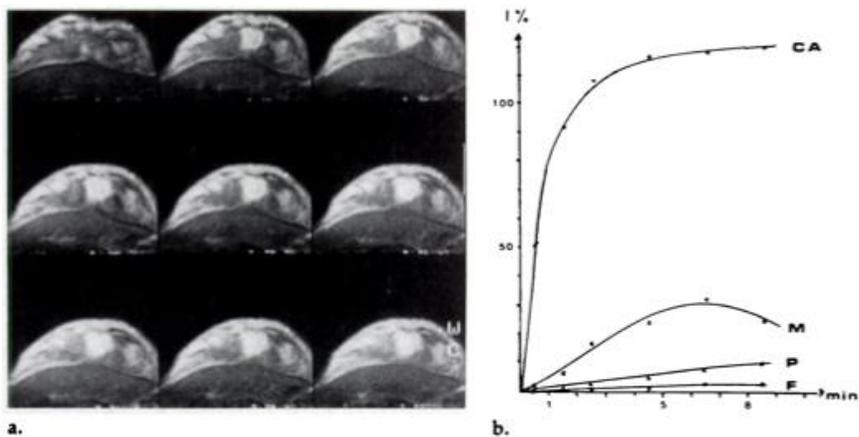
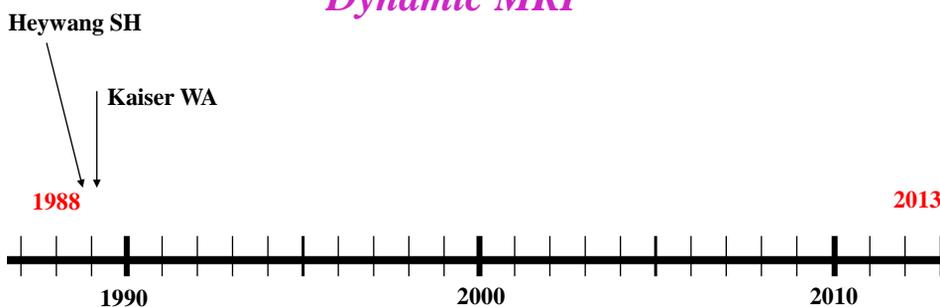


Figure 5. (a) Axial three-dimensional FLASH images before, 30 seconds after, and every minute after intravenous injection of 0.1 mmol/kg of Gd-DTPA (same section position). **(b)** Percentage increase in signal intensity (I) after injection of 0.1 mmol/kg Gd-DTPA in different breast tissues from those in a. CA = carcinoma, M = muscle, P = normal parenchyma, F = fat.

乳腺MRIの歴史

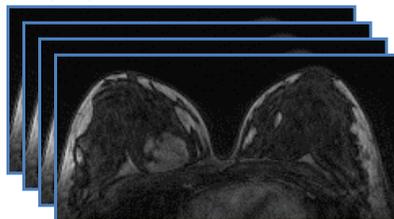
Dynamic MRI



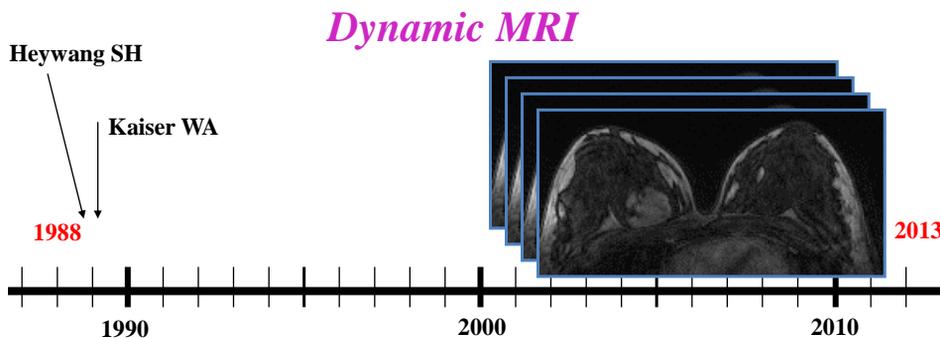
Breast cancers showed a sudden increase within the first 2 min.

Rapid contrast uptake is very important.

Time of acquisition 1 min

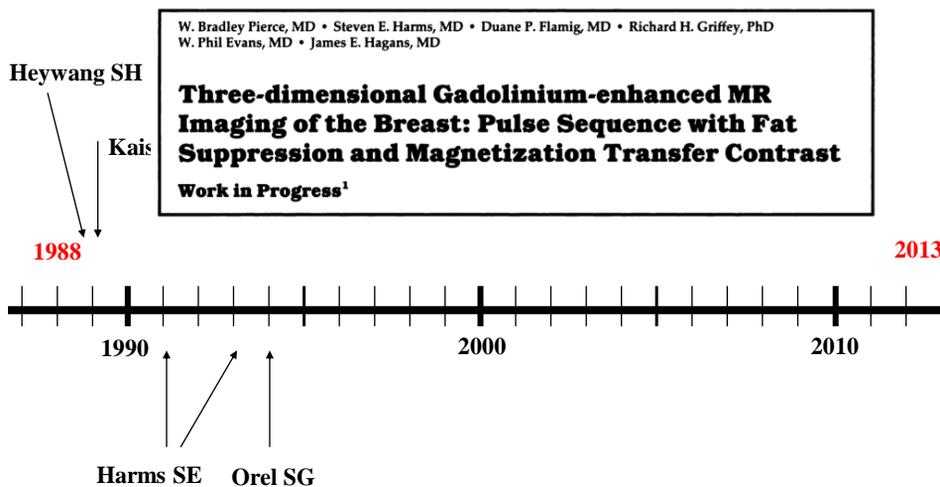


乳腺MRIの歴史



3D High-resolution MRI

乳腺MRIの歴史



3D High-resolution MRI

W. Bradley Pierce, MD • Steven E. Harms, MD • Duane P. Flumig, MD • Richard H. Griffey, PhD
 W. Phil Evans, MD • James E. Hagan, MD

Three-dimensional Gadolinium-enhanced MR Imaging of the Breast: Pulse Sequence with Fat Suppression and Magnetization Transfer Contrast

Work in Progress¹

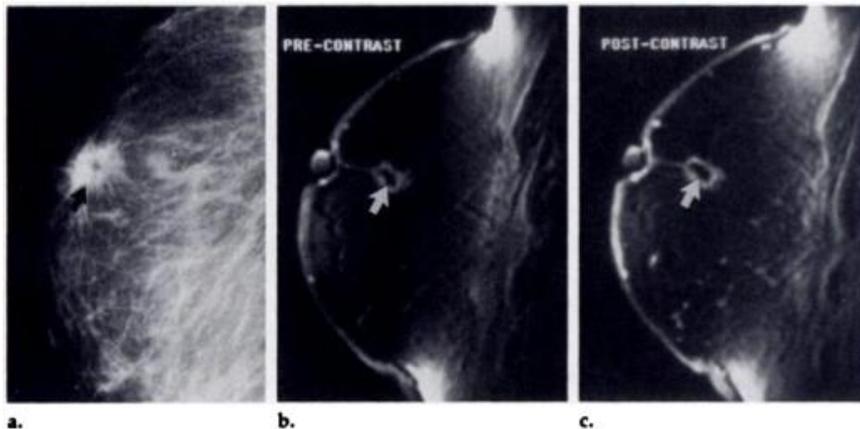


Figure 11. Patient 10. Fat necrosis. (a) Mammogram demonstrates spiculated mass (arrow) with central area of decreased opacity at site of biopsy performed 6 years prior to examination. (b) Pre- and (c) postcontrast MT-FATS MR images show nonenhancing mass (arrow) with central area of low signal intensity corresponding to central area of decreased opacity seen on mammogram.

乳腺MRIの歴史

Heywang SH

Kaiser WA

Boetes C

1988

1990

Harms SE

Orel SG

Dynamic MRI

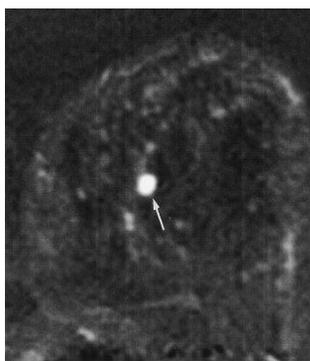
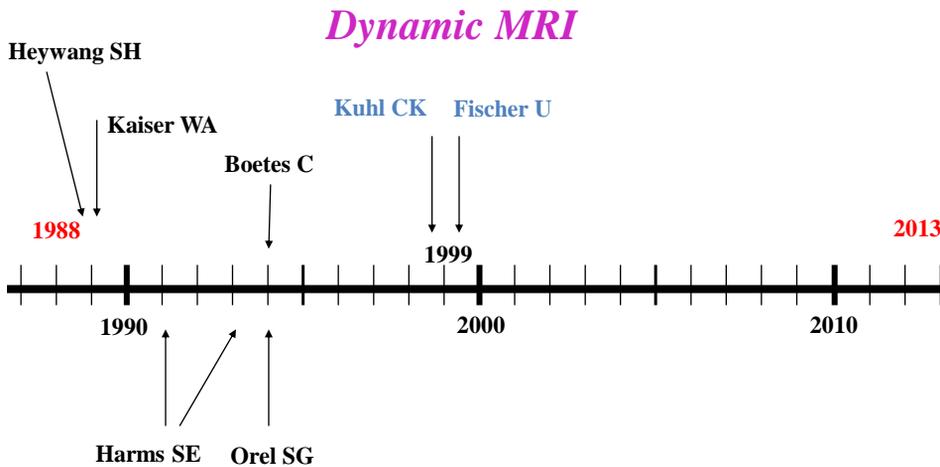
Dynamic MRIは有用である。

感度; 95 %

特異度; 53 %

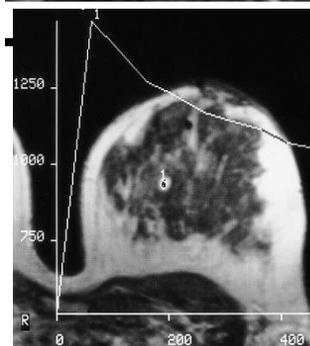
Figure 1. Invasive ductal carcinoma of the right breast. (a) Mammogram shows possibly malignant lesion in upper half of right breast. (b-e) Dynamic TurboFLASH subtracted MR images show enhancement of the lesion (arrow) at (b) 4.6 seconds, (c) 9.2 seconds, (d) 11.5 seconds, and (e) 23 seconds following aortic opacification (true-positive diagnosis).

乳腺MRIの歴史



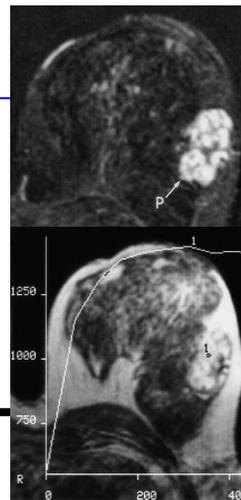
乳腺MRIの歴史

Dynamic MRI



Kuhl CK Fischer U

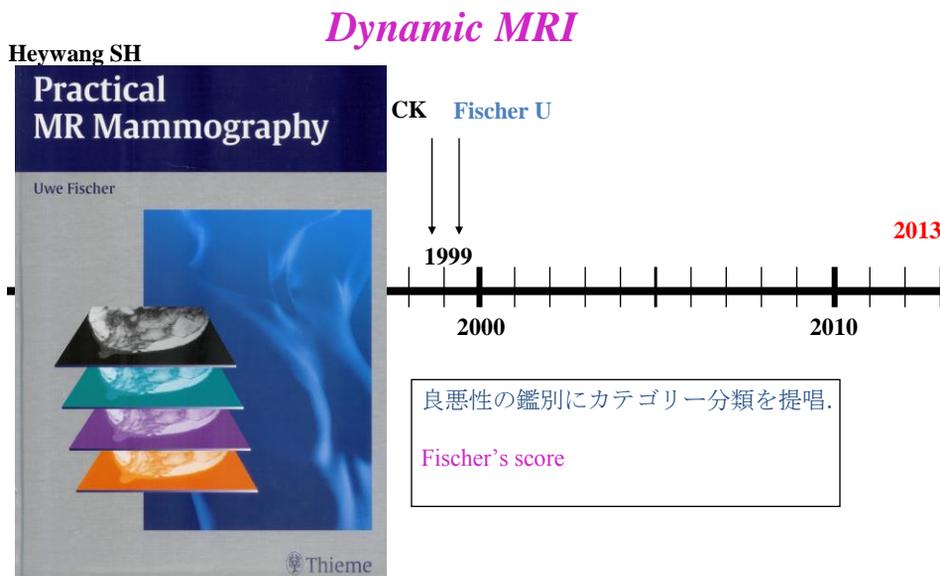
1999
2000



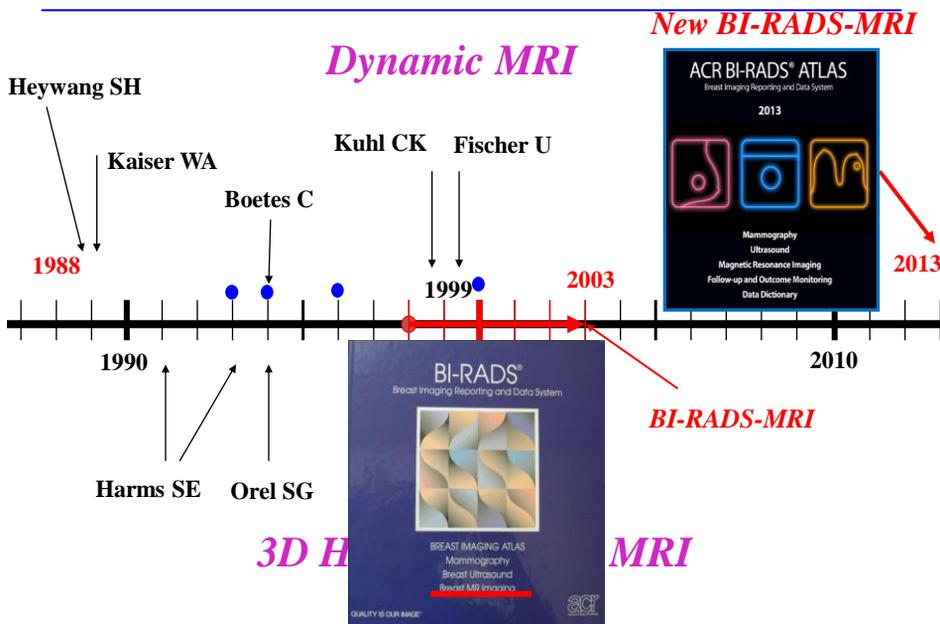
重要なのは、Dynamic MRIの早期濃染ではなくDynamic curveである。

感度: 91 %
特異度: 37% から 83 %

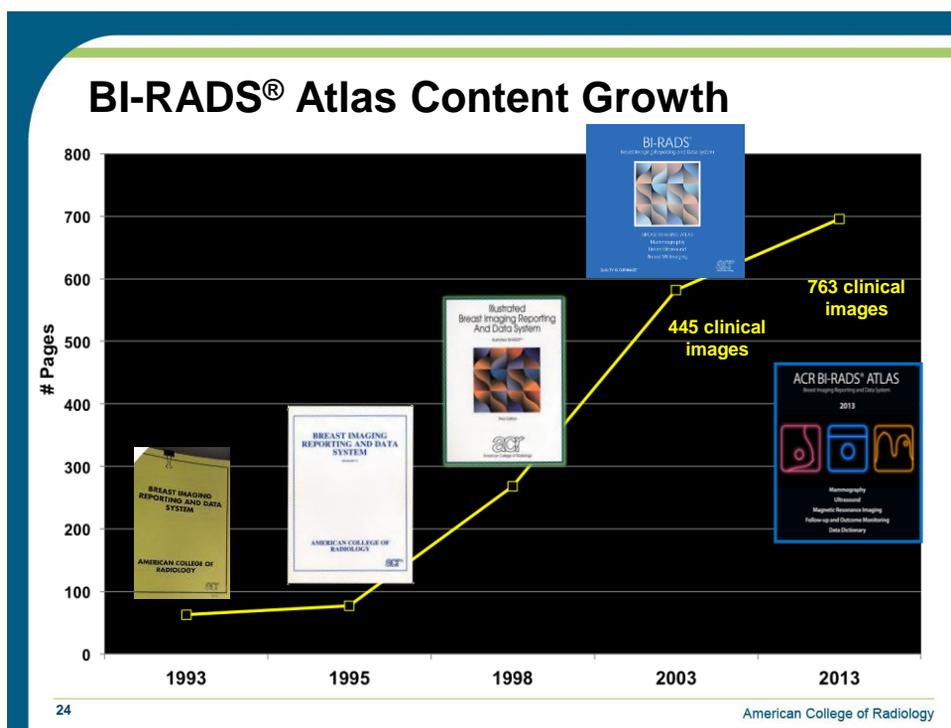
乳腺MRIの歴史



乳腺MRIの歴史



- 1) 使い方(適応) : ガイドラインから
- 2) 使い方(撮像) : 欧米のMRIの歴史から考える
- 3) 読影方法の進化 : BI-RADSの紹介
～そこから見えるDCISの病態～
- 4) MRIがもたらす将来の乳腺診療
 - a) ハイリスクに対するスクリーニング
 - b) MRIガイド下生検
 - c) 薬物療法の早期効果判定



BI-RADS-MRI Lexicon ; 2003ACR

Non-Mass-Like Enhancement

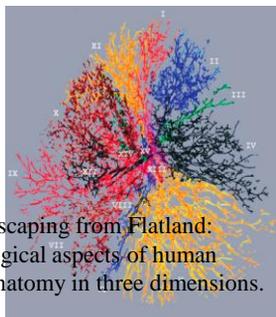
Distribution	Linear / Ductal / Focal area / Regional / Segmental Multiple regions / Diffuse
Internal enhancement	Homogeneous, Heterogeneous, Stippled, punctate Clumped Reticular, dendric

Non-Mass-Like Enhancement

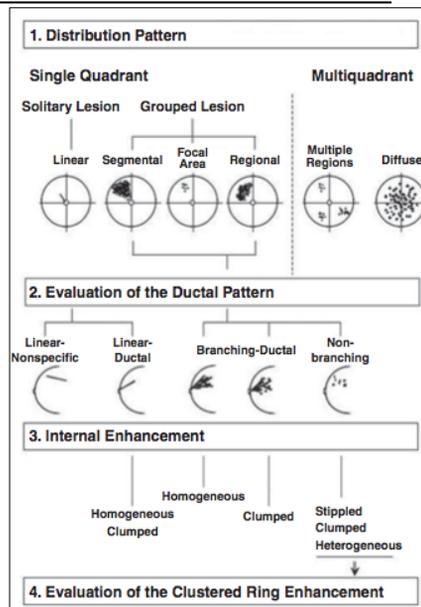


Tozaki M. 2006

High-Spatial-Resolution MRI of Non-Masslike Breast Lesions: Interpretation Model Based on BI-RADS MRI Descriptors

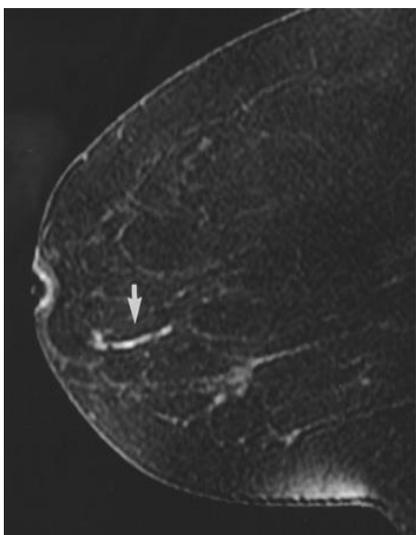


Going JJ, et al. Escaping from Flatland: clinical and biological aspects of human mammary duct anatomy in three dimensions. J Pathol, 2004

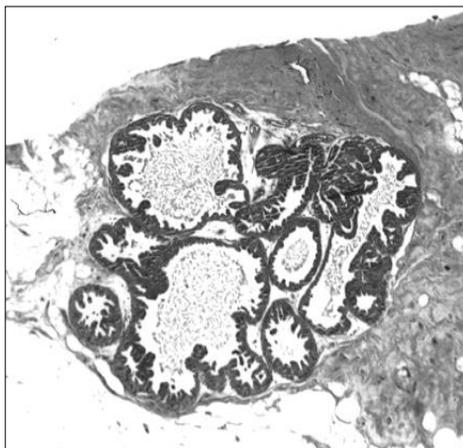


“ Ductal ” enhancement ?

Ductal enhancement on MR imaging of the breast



cluster of cysts with apocrine metaplasia



Liberman L: Ductal enhancement on MR imaging of the breast. *AJR*, 2003

Ductal enhancement was deleted

Other questions arose regarding the terms “LINEAR,” “DUCTAL,” and “SEGMENTAL.”

As “DUCTAL” enhancement is by definition linear there was confusion over the differentiation of these terms.

As “DUCTAL” describes a pathological finding and not a radiographic finding, the term “LINEAR” is favored to describe enhancement in a line, whether it is suspected to be in a duct or not.

A **focal area** of abnormal enhancement encompasses less than 25% of a breast quadrant volume, and comprises a single abnormal enhancement pattern.

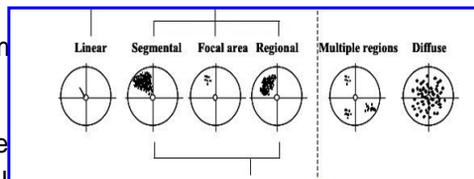
Linear enhancement is enhancement in a line and may **branch** and correspond to one or more ducts in orientation, usually radiating toward the nipple, and is suspicious for carcinoma.

Segmental refers to enhancement that is triangular or cone-like in shape with the apex at the nipple and is suspicious for carcinoma within a single branching duct system.

Regional enhancement encompasses a broader area than a single duct system, may be geographic, and lacks convex borders. Regional typically spans most of a quadrant or more than a quadrant.

Multiple regions describe enhancement separated by normal tissue or fat.

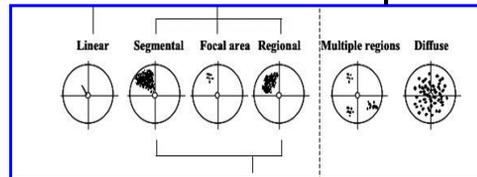
Diffuse enhancement describes wide similar-appearing enhancement through



BI-RADS-MRI Lexicon ; 2013ACR

Nonmass like enhancement (NMLE)

- Focal
- Linear or linear branching
- segmental
- Regional
- Multiple regions
- Diffuse



- *Ductal removed as describes an anatomic structure – linear preferred*

BI-RADS-MRI Lexicon ; 2013ACR

NMLE (internal characteristics)

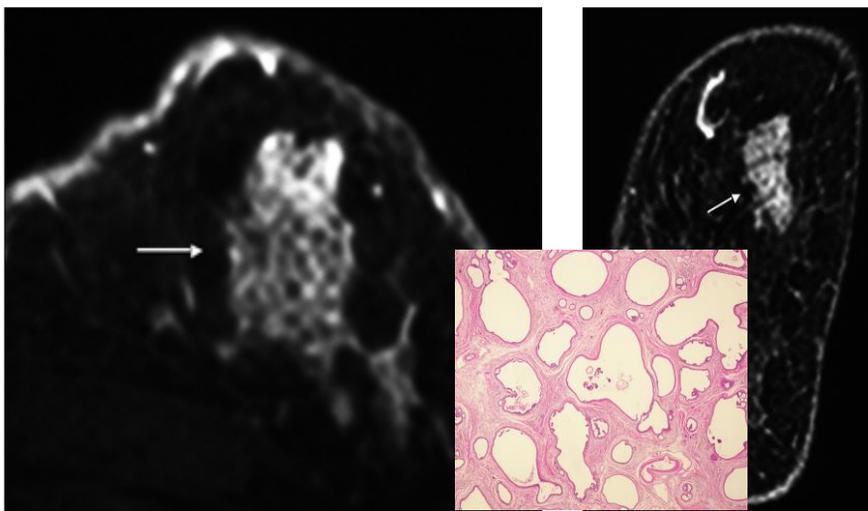
- Homogeneous
 - Heterogeneous
 - Clumped
 - Clustered ring
- *Stippled removed as this is a type of BPE*
 - *Clustered ring added as seen more now at high resolution*

“ *Clustered Ring Enhancement* ”

Both “LINEAR” and “SEGMENTAL” enhancement represent enhancement in ductal structures, however, the morphologic appearance of the ductal system on MRI depends on spatial resolution as well as the orientation of the viewing plane.

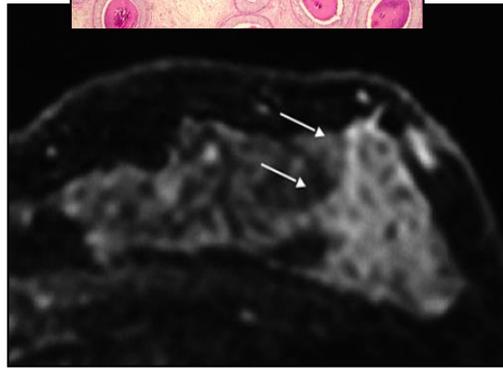
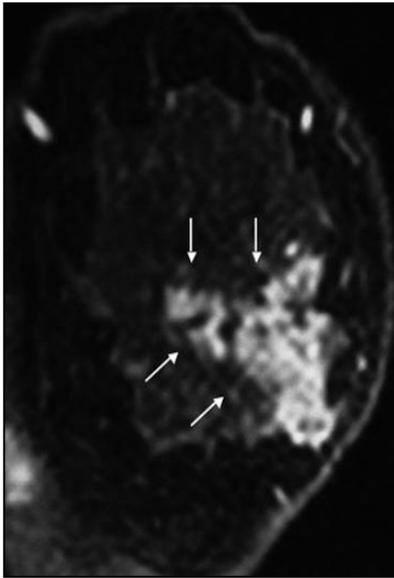
As resolution has increased, enhancement of the periductal stroma has been noted and described as “CLUSTERED RING ENHANCEMENT”.

“ *Clustered Ring Enhancement* ”



Tozaki M: Breast MR imaging using the VIBE sequence: Clustered ring enhancement in the differential diagnosis of lesions showing non-mass-like enhancement. *AJR*, 2006

“ *Clustered Ring Enhancement* ”

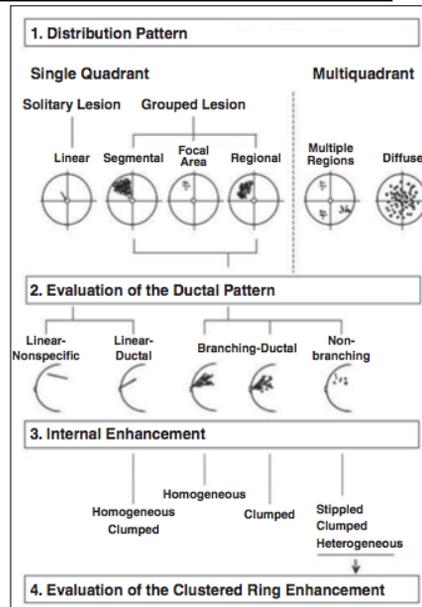


Non-Mass-Like Enhancement

High-Spatial-Resolution MRI of Non-Masslike Breast Lesions: Interpretation Model Based on BI-RADS MRI Descriptors



Tozaki M. 2006



Non-Mass-Like Enhancement

High-Spatial-Resolution MRI of Non-Masslike Breast Lesions: Interpretation Model Based on BI-RADS MRI Descriptors



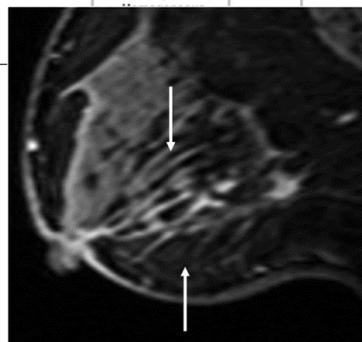
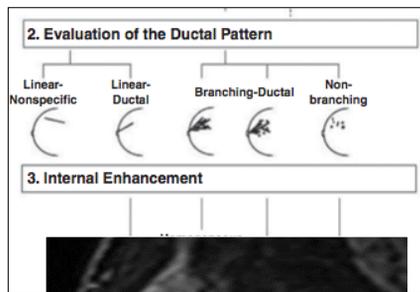
Tozaki M. 2006

Distribution

Linear / Focal area / Regional / Segmental
Multiple regions / Diffuse

Internal enhancement

Homogeneous, Heterogeneous,
Clumped, Clustered ring



“Branching” は形態の用語である！！

High-Spatial-Resolution MRI of Non-Masslike Breast Lesions: Interpretation Model Based on BI-RADS MRI Descriptors



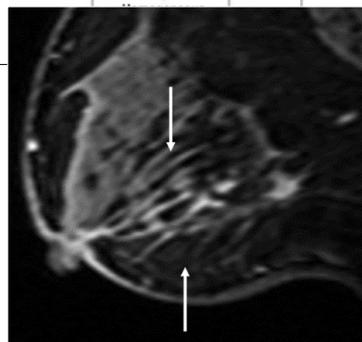
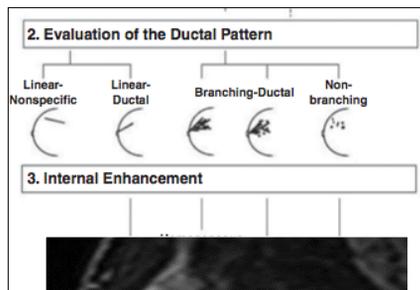
Tozaki M. 2006

Distribution

Linear / Focal area / Regional / Segmental
Multiple regions / Diffuse

Internal enhancement

Homogeneous, Heterogeneous, **Branching**
Clumped, Clustered ring



“Branching” は形態の用語である！！

E. NON-MASS ENHANCEMENT (NME)

1. DISTRIBUTION

b. Linear

Enhancement arrayed in a line (not necessarily a straight line) or a line that branches. This distribution may elevate suspicion for malignancy as it suggests enhancement within or around a duct.

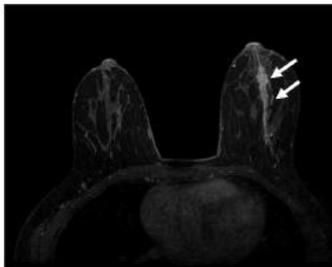


Figure 120 – DISTRIBUTION: LINEAR. LINEAR non-mass enhancement (arrows) extending from a postoperative collection toward the nipple. Fat-suppressed first postcontrast T1W image. Pathology: ductal carcinoma in situ.

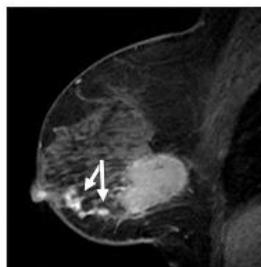


Figure 121 – DISTRIBUTION: LINEAR. LINEAR non-mass enhancement (arrows) extending from a postoperative collection toward the nipple. Fat-suppressed first postcontrast T1W image. Pathology: ductal carcinoma in situ.

“Branching” は形態の用語である！！

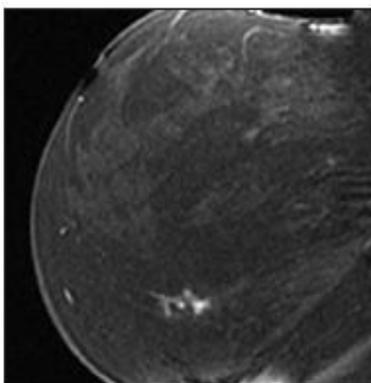


Figure 122 – DISTRIBUTION: LINEAR. LINEAR non-mass enhancement. Fat-suppressed first postcontrast T1W image. Pathology: ductal carcinoma in situ.

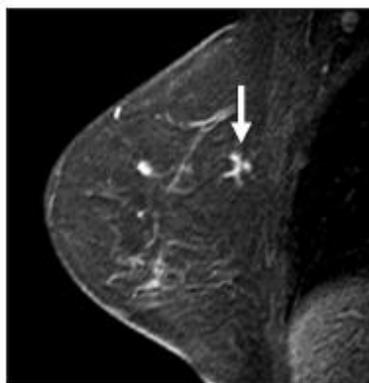


Figure 123 – DISTRIBUTION: LINEAR. LINEAR (arrow) non-mass enhancement. Fat-suppressed first postcontrast T1W image. Pathology: ductal carcinoma in situ.

“Branching” は形態の用語である！！

<http://www.rsna.org/rsnarights>

Two Distinct Types of Linear Distribution in Nonmass Enhancement at Breast MR Imaging: Difference in Positive Predictive Value between Linear and Branching Patterns¹

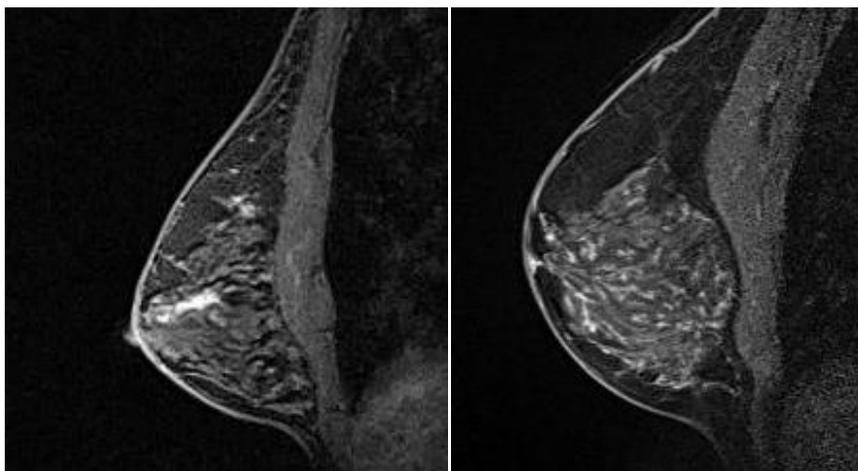
Difference in Positive Predictive Value between Linear and Branching Patterns¹

Youichi Machida, MD, PhD
Mitsuhiro Tozaki, MD, PhD
Akiko Shimauchi, MD, PhD
Tamiko Yoshida, MD

Purpose:

To compare positive predictive values (PPVs) of linearly distributed nonmass enhancement (NME) with linear and branching patterns and to identify imaging characteristics of NME that would enable classification as Breast Imaging Reporting and Data System category 3 lesions.

“Branching” は形態の用語である！！



PPVs for Malignancy in Linearly Distributed NME according to Lesion Pattern and Extent

Variable	No. of Benign Lesions	No. of Malignant Lesions	PPV (%)*	P Value
Initial interpretation				
Linear pattern	56	5	8.2 (1.3, 15.1)	<.0001
Branching pattern	24	71	74.7 (66.0, 83.5)	
NME <1 cm	33	3	8.3 (0.0, 17.4)	<.0001
NME ≥1 cm	47	73	60.8 (52.1, 69.6)	
Linear pattern and NME <1 cm	30	0	0.0 (0.0, 0.0)	.05
Linear pattern and NME ≥1 cm	26	5	16.1 (3.2, 29.1)	
Branching pattern and NME <1 cm	3	3	50.0 (10.0, 90.0)	.17
Branching pattern and NME ≥1 cm	21	68	76.4 (67.6, 85.2)	

Conclusion

Branching pattern was a significantly stronger predictor of malignancy than linear pattern.

NME with linear pattern and <1 cm could be managed by follow-up examination.

DCISを取り巻く環境：Overdiagnosis

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Effect of Three Decades of Screening Mammography on Breast-Cancer Incidence

Archie Bleyer, M.D., and H. Gilbert Welch, M.D., M.P.H.

From the Quality Department, St. Charles Health System, Central Oregon, and the Department of Radiation Medicine, Oregon Health and Science University, Portland (A.B.); the University of Texas Medical School at Houston, Houston (A.B.); and the Dartmouth Institute for Health Policy and Clinical Practice, Geisel School of Medicine at Dartmouth, Hanover, NH (H.G.W.). Address reprint requests to Dr. Bleyer at 2500 NE Neff Rd., Bend, OR 97701, or at ableyer@gmail.com.

N Engl J Med 2012;367:1998-2005.
DOI: 10.1056/NEJMoa1206809
Copyright © 2012 Massachusetts Medical Society.

BACKGROUND
To reduce mortality, screening must detect life-threatening disease at an earlier, more curable stage. Effective cancer-screening programs therefore both increase the incidence of cancer detected at an early stage and decrease the incidence of cancer presenting at a late stage.

METHODS
We used Surveillance, Epidemiology, and End Results data to examine trends from 1976 through 2008 in the incidence of early-stage breast cancer (ductal carcinoma in situ and localized disease) and late-stage breast cancer (regional and distant disease) among women 40 years of age or older.

Table 2. Four Estimates of the Excess Detection (Overdiagnosis) of Breast Cancer Associated with Three Decades of Screening Mammography, 1979–2008.

Estimate	Assumption Regarding Underlying Incidence of Breast Cancer	Surplus in Diagnoses of Early-Stage Disease	Reduction in Diagnoses of Late-Stage Disease	Excess Detection
		<i>number of women</i>		
Base case	It was constant	1,585,000	67,000	1,518,000
Best guess	It increased at a rate of 0.25%/yr*	1,507,000	138,000	1,369,000
Extreme assumption	It increased at a rate of 0.5%/yr†	1,426,000	213,000	1,213,000
Very extreme assumption	It increased at a rate of 0.5%/yr and baseline incidence of late-stage disease was the highest ever observed‡	1,426,000	410,000	1,016,000

* This increase in incidence was observed among women younger than 40 years of age.
† This increase in incidence was twice that observed among women younger than 40 years of age.
‡ The peak in the incidence of late-stage breast cancer was 113 cases per 100,000 women in 1985.

reduction in late-stage cancers. This imbalance indicates a considerable amount of overdiagnosis involving more than 1 million women in the past three decades — and, according to our best-guess estimate, more than 70,000 women in 2008 (accounting for 31% of all breast cancers diagnosed in women 40 years of age or older).



A Phase III trial of surgery versus active monitoring for LOW RISK Ductal Carcinoma *in situ* (LORIS)

Chief Investigator: Miss Adele Francis

Quality of Life Principal Investigators: Professor Lesley Fallowfield, Dr Val Jenkins

Trial Co-ordinator (quality of life): Lucy Matthews, Kathryn Monson

Funded by: National Institute for Health Research Health Technology Assessment Programme (NIHR HTA)

The introduction of mammographic breast screening in the UK has resulted in a dramatic increase in the diagnoses of Ductal Carcinoma *in situ* (DCIS). This is because DCIS is usually found on mammograms. A diagnosis of DCIS means there are abnormal cells in the milk ducts of the breast that have not invaded the surrounding breast tissue.

DCIS is visualised as specks of white (calcium) seen on mammograms. Pathologically it can be divided into 3 grades – high, intermediate or low. High grade DCIS is more likely to turn into breast cancer, and so it is treated as though it is breast cancer. Low and low/intermediate grade DCIS is different and doctors are uncertain if it would ever become invasive breast cancer.

Only patients with low risk DCIS (i.e. low or intermediate grade DCIS) are eligible to join the LORIS trial.

In the LORIS trial patients will be randomised to either a no surgical intervention (active monitoring) or standard treatment which is surgery. DCIS is a difficult disease to describe and there is conflicting information available to patients on charity websites. A patient friendly DVD will be provided for potential LORIS trial participants, to help provide a concise explanation of DCIS and the trial.

- 1) 使い方(適応) : ガイドラインから
- 2) 使い方(撮像) : 欧米のMRIの歴史から考える
- 3) 読影方法の進化 : BI-RADSの紹介
～そこから見えるDCISの病態～
- 4) MRIがもたらす将来の乳腺診療
 - a) ハイリスクに対するスクリーニング
 - b) MRIガイド下生検
 - c) 薬物療法の早期効果判定

ハイリスク女性に対する MRIスクリーニング



No. of centers	6	1	22	1	13	9
No. of women	1,909	236	649	529	390	105
Age range	25-70	25-65	35-49	≥30	≥25	≥25
No. of cancers	50	22	35	43	4	8
Sensitivity (%)						
MRI	80	77	77	91	100	100
Mammogram	33	36	40	33	25	16
Ultrasound	n/a	33	n/a	40	n/a	16
Specificity (%)						
MRI	90	95	81	97	95	99
Mammogram	95	>99	93	97	98	0
Ultrasound	n/a	96	n/a	91	n/a	0

n/a = not applicable.

	MMG	US	MRI
がん検出感度	16-40 %	16-40 %	77-100 %

予防的な治療 か サーベイランス



NPO法人 **日本乳癌検診学会**
Japan Association of Breast Cancer Screening

『乳房MRIスクリーニングに関するガイドライン』

委員会委員

- 委員長： 中島 康雄（日本乳癌検診学会、聖マリアンナ医科大学放射線医学講座）
 副委員長： 戸崎 光宏（画像診断専門分野、亀田総合病院乳腺科）
 中村 清吾（外科専門分野、日本乳癌学会、昭和大学医学部乳腺外科）
 委員： 磯本 一郎（日本医学放射線学会、長崎大学大学院医歯薬学総合研究科放射線診断治療学分野）
 門澤 秀一（日本磁気共鳴医学会、神鋼病院放射線診断科）
 印牧 義英（日本乳癌検診学会、聖マリアンナ医科大学附属研究所プレスト&イメージングセンター放射線科）
 田淵 隆（日本放射線技術学会、八重洲クリニック放射線科）
 丸山 克也（日本画像システム工業会、シーメンス・ジャパン株式会社イメージング&セラピー事業本部リサーチ&コラボレーション部）
 幹事： 奥田 逸子（国際医療福祉大学三田病院放射線診断センター）

わが国における遺伝性乳癌卵巣癌の臨床遺伝学的特徴の解明と遺伝子情報を用いた生命予後の改善に関する研究

【目的】

- わが国におけるHBOCの臨床病理的および分子生物学的特徴の解明と遺伝子情報を用いた生命予後の改善に関する研究。
- BRCA1/2変異陽性者のサーベイランスに関する研究。
- リスク低減手術の安全性および心理社会的影響に関する研究。
- BRCA1/2以外の遺伝性乳癌卵巣癌に関する研究。

新井 正美	HBOCデータベース全国登録、リスク低減手術の研究計画作成、遺伝子解析	がん研有明病院、腫瘍遺伝学（同上）
中村 清吾	HBOCデータベースの構築、サーベイランスプログラムの策定	昭和大学医学部、乳腺外科（同上）
福岡 義光	適切な遺伝診療体制の構築に関する検討	浜州大学医学部、遺伝医学・予防医学（同上）
三木 義男	分子生物学的・遺伝学的解析	東京医科歯科大学、遺伝医学（同上）
青木 大輔	リスク低減卵巣卵管切除術のデータ解析	慶應義塾大学医学部、産婦人科学（同上）
櫻井 晃洋	適切な遺伝診療体制の構築に関する検討	札幌医科大学医学部、遺伝医学・内分秘学（同上）
高田 史男	適切な遺伝診療体制の構築に関する検討	北里大学大学院医歯薬学研究科、臨床遺伝医学（同上）
戸崎 光宏	サーベイランスにおけるMRI導入の意義に関する検討	亀田京橋クリニック、画像診断学（同上）

わが国における遺伝性乳癌卵巣癌の臨床遺伝学的特徴の解明と遺伝子情報を用いた生命予後の改善に関する研究

厚生労働科学研究(がん政策研究)推進事業
一般向け発表会(「わが国における遺伝性乳がん卵巣がんの臨床遺伝学的特徴の解明と
遺伝子情報を用いた生命予後の改善に関する研究」研究班)

遺伝性乳がん卵巣がん

— 遺伝子情報のがんの診療に活用する —

日時 2014年12月20日(土)13時30分～16時30分

場所 がん研究会 吉田富三記念講堂(東京都江東区有明 3-8-31)
りんかい線「国際展示場駅」徒歩4分 / ゆりかもめ線「有明駅」徒歩2分

参加費 無料(事前申込みが必要です)

度および特徴を把握する。

- 1) 使い方(適応) : ガイドラインから
- 2) 使い方(撮像) : 欧米のMRIの歴史から考える
- 3) 読影方法の進化 : BI-RADSの紹介
～そこから見えるDCISの病態～
- 4) MRIがもたらす将来の乳腺診療
 - a) ハイリスクに対するスクリーニング
 - b) MRIガイド下生検
 - c) 薬物療法の早期効果判定

海外のガイドライン ~Biopsy~

ACR 乳房造影MRIの実施に関する ACR診療ガイドライン

The American College of Radiology (ACR) practice guideline for breast magnetic resonance imaging (MRI) is intended to provide breast MRI practitioners with a standard of care and to improve the quality of service to patients throughout the United States. Existing practice guidelines and technical standards will be reviewed for relevance to current or anticipated breast MRI equipment or usage. Additional...

ACR PRACTICE GUIDELINE FOR THE PERFORMANCE OF CONTRAST-ENHANCED MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) OF THE BREAST

PREAMBLE

These guidelines are an educational tool designed to assist practitioners in providing appropriate imaging care for patients. They are not enforceable rules or requirements of practice and are not intended, nor should they be used, to establish a legal standard of care. For these reasons and those set forth below, the American College of Radiology cautions against the use of these guidelines in litigation in which the clinical decision of a practitioner are called into question.

The ultimate judgment regarding the propriety of any specific procedure or course of action must be made by the individual practitioner in light of the patient's clinical situation, patient history, assessment of local extent of disease, evaluation of available resources, and the needs of the patient to deliver effective and safe medical care. The sole purpose of these guidelines is to assist practitioners in achieving this objective.

I. INTRODUCTION

Magnetic resonance imaging (MRI) of the breast is a useful tool for the detection and characterization of breast disease, assessment of local extent of disease, evaluation of available resources, and the needs of the patient to deliver effective and safe medical care. The sole purpose of these guidelines is to assist practitioners in achieving this objective.

EUSOBI 欧州乳房画像診断学会 ガイドライン

Breast MRI guidelines from the European Society of Breast Imaging

R. M. Mann
C. K. Sahli
S. Kinkel
C. Boers

Abstract

The aim of Breast MRI is to obtain an objective evaluation of disease extent and to detect disease. It is currently always used as an adjunct to the standard diagnostic procedures of the breast, i.e., clinical examination, mammography and ultrasound.

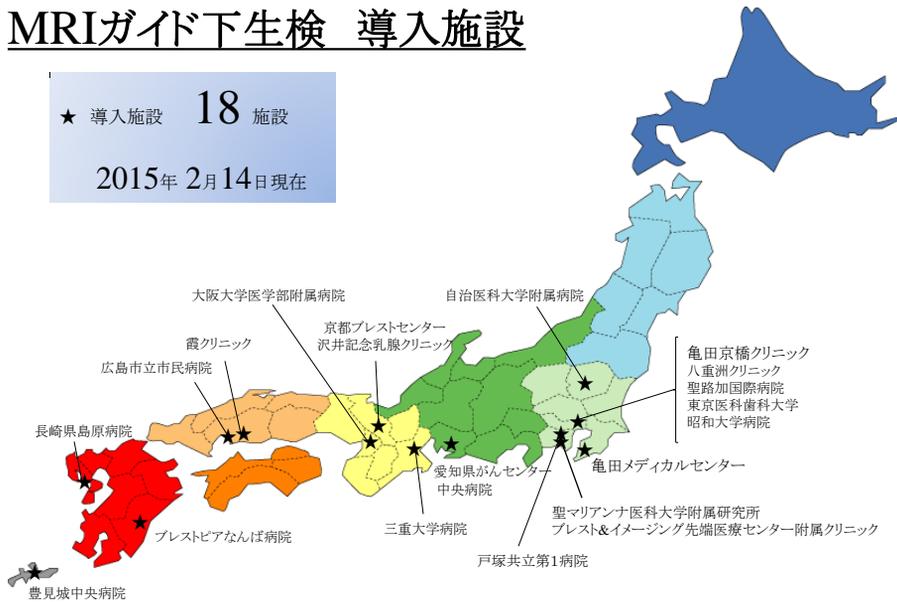
MRI should only be offered by institutions that can also offer a MRI-guided biopsy. It is not to be performed in any other setting. The aim of this type of biopsy is to obtain histological information to better stage the disease and to plan therapy. It should ensure that the patient has a thorough knowledge of the MRI techniques that are necessary for breast MRI. The MRI should be performed by a radiologist who has been trained in Breast MRI. The MRI should always be used as an adjunct to the standard diagnostic procedures of the breast, i.e., clinical examination, mammography and ultrasound.

ACR
実施可能な施設または紹介が可能な施設でなければならない

EUSOBI
実施可能な施設または紹介が可能な施設でのみ乳房MRIを行うべき

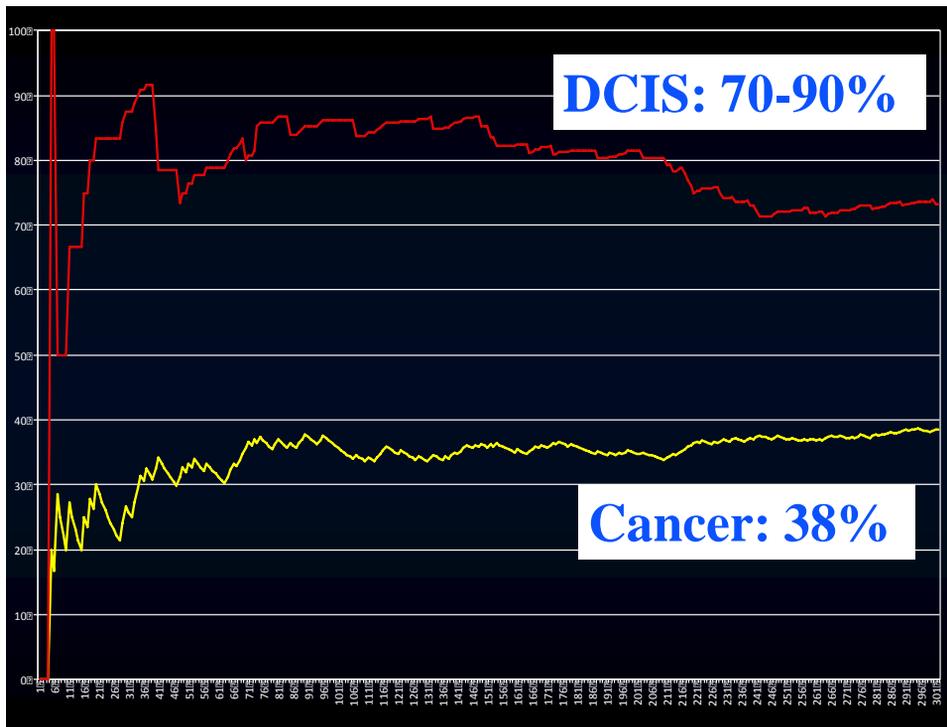
MRIガイド下生検 導入施設

★ 導入施設 **18** 施設
2015年 2月14日現在



MRIガイド下生検は、2007年に日本で初めて亀田メディカルセンターで導入されました。日本では、まだ保険が適用されておりませんので、自費診療又は臨床試験として各施設で施行されております。

『一般社団法人 乳腺画像・研究診断支援グループ (BIG READS Group) 』



当院におけるMRIガイド下生検 (100症例の結果)

Study & Year	Device & gauge	N	Cancer	Discordant	Underestimate	Technical success	Complication rate
Viehweg, et al: 2001	Mam: 11g	277	26% (72/280)	NR	NR	99% (277/280)	NR
Liberman, et al: 2003	ATEC: 9g	27	22% (6/27)	NR	7% (2/27)	96% (27/28)	4% (1/27)
Lehman, et al: 2004	ATEC: 9g	38	37% (14/38)	NR	8% (3/38)	100%	0
Liberman, et al: 2005	ATEC: 9g	95	25% (24/95)	9% (9/95)	4% (4/95)	97% (95/98)	6% (6/98)
Orel, et al: 2005	ATEC: 9g	85	61% (52/85)	2% (2/85)	7% (6/85)	N/A	0
Ghate, et al: 2006	Vacora:10g	19	5% (1/20)	0	5% (1/20)	95% (19/20)	10% (2/20)
Perlet, et al: 2006	Mam: 11g	517	27% (138/517)	NR	2% (9/517)	96% (517/538)	7% (35/517)
Mahoney MC: 2008	EnCor : 10g	55	18% (10/55)	5% (3/55)	7% (4/55)	100%	4% (2/55)
Tozaki, et al:2010	Mam:11g Vacora:10g	100	33% (34/102)	0	5% (5/102)	100%	0

EnCor : EnCor MR Mam : Mammotome

MRIガイド下生検：精度管理

The screenshot shows the website for the BIG READS Group. The header includes the logo and the text "BIG READS Group 一般社団法人 乳腺画像・研究診断支援グループ". Below the header is a navigation menu with items: Home, News, ワーキンググループ (Working Group), 教育セミナー (Education Seminar), 出版物 (Publications), リンク (Link), お問合せ (Contact). A blue box highlights a list of working groups:

- 乳腺MRIガイド下生検ワーキンググループ(MRIガイド下生検の有効性を検討する会) (01)
- 乳房MRI撮像・読影・精度向上委員会 (03)
- マンモグラフィにおける乳腺濃度測定(Breast Density Measurement)の有効性に関するワーキンググループ (02)

Below the menu, there is a "News | お知らせ" section with a news item: "■ 乳腺画像インターベンション研究会開催いたします。 2014/8/5". To the right of the news section, there are two buttons: "MRI生検の施行可能な施設一覧" and "MRIガイド下生検の適応相談".

Home News	ワーキンググループ Working Group	教育セミナー Conference	出版物 Publishing	リンク Link	お問合せ Contact
--------------	----------------------------	----------------------	-------------------	-------------	-----------------

[Working Group | ワーキンググループ](#)

MRI生検の施行可能な施設一覧

MRIガイド下生検の適応相談

乳腺MRIガイド下生検ワーキンググループ(MRIガイド下生検の有効性を検討する会)
(01)

ご挨拶

MRIガイド下生検を実際に施行している施設や、海外などメンバーとなり、国内の全データを収集し、all Japanのデータ、MRIガイド下生検の国内での保険収載をめざします。

責任者: 戸崎 光宏 亀田京橋クリニック 画像センター長

メンバー(五十音順)
 磯本 一郎 聖フランシスコ病院 放射線科 部長
 五味 直哉 がん研有明病院 画像診断部
 嶋内 亜希子 東北大学 放射線診断科
 嶋本 裕 戸塚共立第1病院 放射線科
 中原 浩 プレストピアなんば病院 放射線科
 町田 洋一 亀田京橋クリニック 放射線科

MRIガイド下生検 導入施設

★ 導入施設 18 施設
2014年6月11日現在

MRIガイド下生検は、2007年に日本で初めて亀田メディカルセンターで導入されました。日本では、まだ保険が適用されておりませんので、自費診療又は臨床試験として各施設で施行されています。

- 1) 使い方(適応) : ガイドラインから
- 2) 使い方(撮像) : 欧米のMRIの歴史から考える
- 3) 読影方法の進化 : BI-RADSの紹介
～そこから見えるDCISの病態～
- 4) MRIがもたらす将来の乳腺診療
 - a) ハイリスクに対するスクリーニング
 - b) MRIガイド下生検
 - c) 薬物療法の早期効果判定

EUSOBI: European Society of Breast Imaging

The evaluation of therapy response in the neoadjuvant chemotherapy setting

MRIは術前化学療法に対する腫瘍の反応を評価する点で、**触診、マンモグラフィ、超音波検査よりも優れており、選択すべき画像検査であることが示されている。**

術前化学療法が行われる場合、**ベースラインとなる乳房MRIは化学療法開始前に撮像されるべきである。化学療法の治療効果を評価するための2回目のMRIは、化学療法のコースの約半分の投与を終えたときに撮像するべきである。また、3回目のMRI検査は、化学療法終了後に癌の残存を評価のために施行する。**

複数の研究で、**治療後のMRIによる計測は、病理学的所見と最も良く相関しており、最適な技法であることが示されていた。**

EUSOBI: European Society of Breast Imaging

The evaluation of therapy response in the neoadjuvant chemotherapy setting

早期の腫瘍縮小効果の評価基準が他にないため、**現在、治療途中のMRIが唯一治療を変更する可能性がある。**

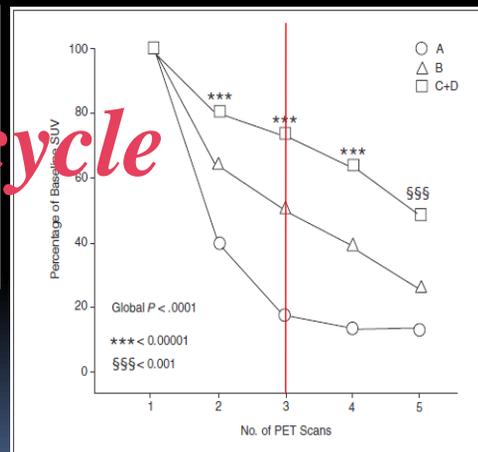
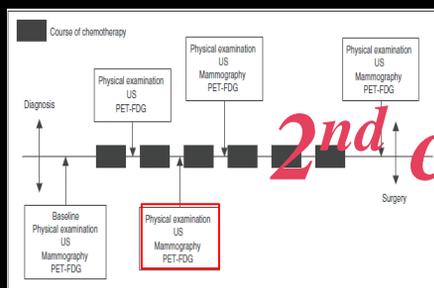
ある研究においては化学療法の1コース後に腫瘍径が最低45%縮小した症例で完全奏効が得られるとの結果であるが [72]、**治療のより早い段階（1サイクル後など）でのMRIによる治療効果判定（複数の大規模試験（ACRIN6657試験など）で検討中）は、現在は推奨されていない。**

ただし、別の研究では腫瘍体積の早期変化が最終的な治療効果を最もよく予測することができたとの報告もある [75]。このようなMRIの治療効果判定に関する研究の価値を確立し、**早期治療効果判定の基準を定める必要がある。**

早期効果判定（予測）の理想的手法とは

- ・形態 (RECIST) : 超音波, MRI
- ・体積測定 : 超音波, MRI
- ・血流解析 : MRIを用いた腫瘍内血流解析
- ・硬度解析 : 超音波エラストグラフィ
- ・拡散現象 : DWI
- ・機能画像 : MRスペクトロスコピー, FDG-PET

Monitoring of Early Response to Neoadjuvant Chemotherapy in Stage II and III Breast Cancer by [¹⁸F]Fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography

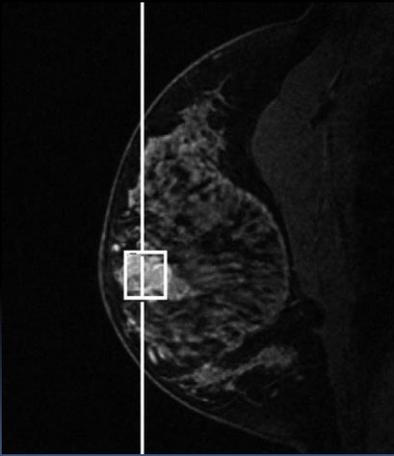


Rousseau C.
(n=64)

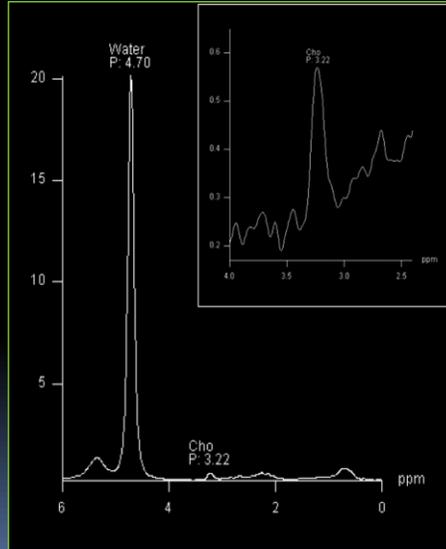
JCO, 2006

Breast MRS

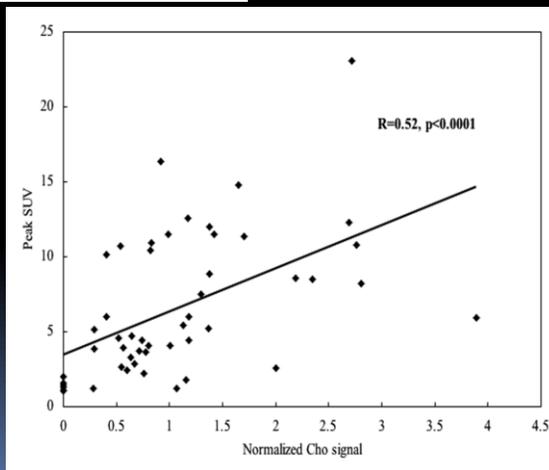
Intraductal papilloma



Tozaki M: *AJR*, 2009



¹H MR Spectroscopy of Invasive Ductal Carcinoma: Correlations With FDG PET and Histologic Prognostic Factors



Tozaki M: *AJR*, 2010

Variables	Average of lesion size (cm)	p-value	Normalized Cho ^a on MR spectroscopy	p-value	Peak SUV ^a on PET/CT	p-value
Nuclear Grade		n.s.		0.0002 [*]		0.0002 [*]
1 (n=15)	1.9		0.48 ± 0.49		3.1 ± 2.8	
2 (n=12)	2.3		0.88 ± 0.56		6.4 ± 3.8	
3 (n=23)	2.2		1.5 ± 0.92		8.8 ± 4.9	
Nuclear Grade: ER positive		0.04 [*]		0.01 ^{**}		0.01 [*]
1 (n=14)	1.9		0.47 ± 0.51		3.1 ± 2.9	
2 (n=10)	2.4		0.87 ± 0.61		6.0 ± 3.6	
3 (n=12)	2.1		1.4 ± 1.0		7.0 ± 4.6	
Estrogen receptor (ER)		n.s.		0.007 ^{**}		0.002 ^{**}
ER positive (n=36)	2.1		0.90 ± 0.83		5.2 ± 4.0	
ER negative (n=14)	2.3		1.5 ± 0.80		9.7 ± 5.1	
Progesterone receptor (PR)		n.s.		n.s.		n.s.
PR positive (n=25)	2.2		1.0 ± 0.90		5.4 ± 4.3	
PR negative (n=25)	2.2		1.1 ± 0.84		7.6 ± 5.0	
HER2		n.s.		n.s.		n.s.
positive (n=6)	2.1		0.82 ± 0.47		8.1 ± 4.3	
negative (n=44)	2.2		1.1 ± 0.90		6.3 ± 4.8	
Triple negative		n.s.		0.0009 ^{**}		0.009 ^{**}
Triple negative group (n=9)	2.4		1.9 ± 0.76		10 ± 5.5	
Non Triple negative group (n=41)	2.1		0.89 ± 0.78		5.6 ± 4.2	

^aData are mean ± SD
^{*}Kruskal-Wallis test.
^{**}Mann-Whitney U-test test.
n.s. = not significant

MRS vs. FDG-PET/CT

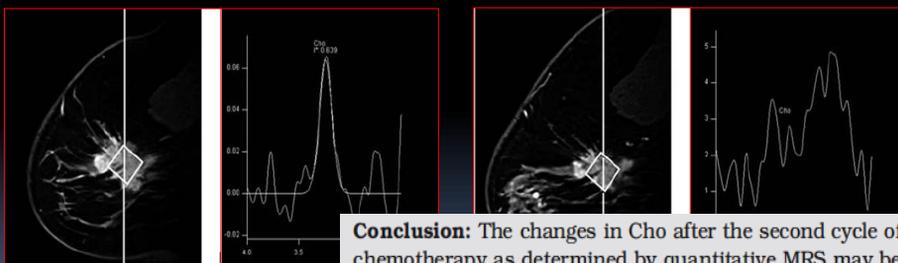
Monitoring of Early Response to Neoadjuvant Chemotherapy in Breast Cancer with ¹H MR Spectroscopy: Comparison to Sequential 2-[¹⁸F]-Fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography

Mitsuhiro Tozaki, MD,^{1*} Masaaki Sakamoto, MD,¹ Yu Oyama, MD,²
Toshihiro O'uchi, MD,³ Naoko Kawano, MD,¹ Takako Suzuki, MD,¹ Norie Yamashiro, MD,¹
Shinji Ozaki, MD,¹ Naomi Sakamoto, MD,¹ Kuniki Higa, MD,¹ Satoko Abe, MD,¹
Tomoko Ogawa, MD,¹ and Eisuke Fukuma, MD¹

Conclusion: A change in the Cho integral value is well correlated with that of peak SUV in the time course of neoadjuvant chemotherapy; thus, breast ¹H MRS is thought to be an alternative to sequential ¹⁸F-FDG PET.

Predicting Response after the 2nd cycle

Predicting Pathological Response to Neoadjuvant Chemotherapy in Breast Cancer With Quantitative ^1H MR Spectroscopy using the External Standard Method



Conclusion: The changes in Cho after the second cycle of chemotherapy as determined by quantitative MRS may be more sensitive than changes in the tumor size to predict the pathological response.

Tozaki M: *JMRI*, 2010



ご静聴ありがとうございました

