

Handheld portable biopsy system を用いた MRI ガイド下生検の経験

戸崎 光宏

亀田メディカルセンター乳腺センター/乳腺科

はじめに

乳房 MRI は、マンモグラフィおよび超音波検査 (US) で悪性が疑われる病変の質的診断、乳癌の広がり診断、術前化学療法の効果判定などに用いられるほか、欧米ではハイリスク患者のスクリーニングとしても利用され良好な成績をおさめている。一方で、その高い検出能に伴い MRI でしか検出し得ない病変 (MRI-detected lesion) を多く経験するが、これらの病変には MRI ガイド下生検が有用であると報告されている^{1)~10)}、さらに、2008 年の欧州ガイドラインには「MRI ガイド下生検が行える施設、又は生検が実施できる施設と密接に連絡が取れる施設でのみ乳房 MRI を行うべきである」と記載されている¹¹⁾。しかし、本邦では生検用デバイスの普及が遅れていたため MRI ガイド下生検は施行不可能であった。

今回我々は、乳房専用コイル (7 チャンネルコイル, Invivo) の付属品である乳房圧迫板を自作で加工し、handheld portable biopsy system (Vacora Vacuum Assisted Biopsy System, Bard Biopsy Systems) を用いて MRI ガイド下生検を試みたので報告する。

対 象

2008 年 10 月から 2009 年 2 月までに Vacora を用いて MRI ガイド下吸引式生検 (MRI-guided vacuum-assisted biopsy : MRI-guided VAB) を施行した 5 症例。全例女性で、年齢 42~65 歳 (平均 57 歳)。MRI での病変の大きさは 0.6~6.2 cm (平均 2.5 cm) であった。初回 MRI の適応は US での要精査病変が 2 例、マンモグラフィでの石灰化が 1 例、術前の広がり診断が 1 例、術後の経過観察が 1 例であった (Table)。いずれの症例も、MRI-detected lesion に対して再度 US (second-look US) を施行したが、MRI に一致する病変は指摘できなかった。

方 法

使用装置は 1.5T MRI (Avanto ; シーメンス)、コイルは乳房専用 7 チャンネルコイル (Invivo) を使用した。コイルの付属品である 4 枚の乳房圧迫板の 1 枚を生検が可能ないように自作で加工した (Fig. 1)。全症例において以下の手順で手技を施行した。

1. MR 用のマーカーとしてビタミン D 製剤 (ロカルトロール, 中外製薬) を用い、圧迫板に 2 か所固定する。

キーワード magnetic resonance imaging, breast, MRI-guided biopsy, vacuum-assisted biopsy

Table. Overview of the 5 Cases Performed Magnetic Resonance Imaging (MRI)-guided Vacuum-assisted Biopsy (VAB)

Patient No./age	Initial MRI			MRI-guided VAB			Histology
	Indication	Findings	Size (cm)	Approaches	Cores	Time (min)	
1/55	abnormality on US	non-mass	6.2	medial	13	40	fibrocystic changes
2/64	postoperative follow-up	non-mass	2.8	lateral	8	28	ductal carcinoma in situ
3/59	abnormality on US	non-mass	0.6	lateral	12	33	fibroadenoma
4/42	preoperative staging	non-mass	1	medial	11	38	fibrocystic changes
5/65	abnormality on MMG	mass	2.1	lateral	10	35	fibroadenoma

MMG: mammography; US: ultrasonography

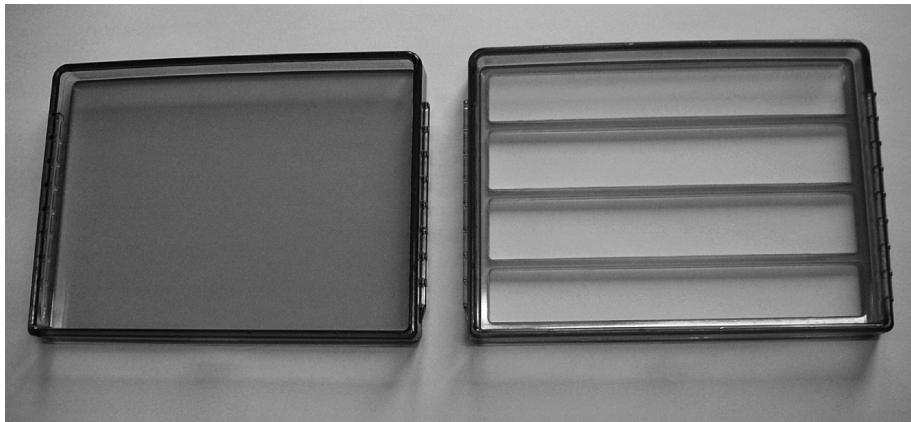


Fig. 1. Compression plates

An original compression plate for imaging (left) and a processed plate for biopsy (right).

2. 生検前に撮像された初回 MRI (Fig. 2) を参考にして、病変が生検しやすい位置にくるようにポジショニングを行う。

3. 患側乳房を圧迫板で固定する (Fig. 3a).

4. 造影前に 3D volumetric interpolated breath-hold examination (VIBE) の矢状断像 (TR/TE, 4.3/1.4 ms ; フリップ角, 15° ; FOV, 16 cm ; マトリックス, 192×192 ; スライス厚, 1 mm ; 撮像時間, 61 秒) を撮像し、病変のおおよその位置を把握する。

5. 20 mL シリンジの造影剤 Gd-DTPA (マグ

ネビスト, バイエル薬品) の 10 mL を注入後、脂肪抑制併用 3D-VIBE の横断像および矢状断像を撮像する。撮像条件は、TR/TE, 4.3/1.4 ms ; フリップ角, 15° ; FOV, 16 cm ; マトリックス, 192×192 ; スライス厚, 1 mm ; 撮像時間, 66 秒である。

6. 横断像 (Fig. 3b) および矢状断像で、近い方のマーカーから造影される生検対象病変までの距離 (水平, 垂直方向と深さ方向) を計測する。

7. 計測値から穿刺部を決定し、皮膚および穿

2009年3月25日受理 2009年4月16日改訂

〒296-8602 千葉県鴨川市東町 929 亀田メディカルセンター乳腺センター/乳腺科 戸崎光宏

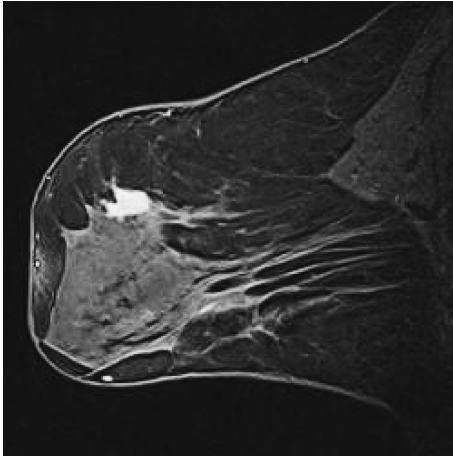


Fig. 2. A 65-year-old woman with MRI-detected lesion
Sagittal contrast-enhanced fat-suppressed T₁-weighted MR image shows an enhancing mass in upper region of right breast.

刺経路の組織内に局所麻酔（1%E キシロカイン、アストラゼネカ）を行う。麻酔部の直上にマーカーを設置する。

8. 3D-VIBE の横断像を撮像する。新たに設置したマーカーが病変と同じ断面にあれば、麻酔の部位が正しかったことが確認できる (Fig. 3c)。

9. 局所麻酔を追加し、約 5 mm の皮膚切開を置き MR 対応の 10G コアキシャルニードル (Bard) を挿入した後 (Fig. 3d)、3D-VIBE の横断像を撮像する (Fig. 3e)。

10. 10G の Vacora 針 (Bard) を挿入して生検を施行する (Fig. 3f)。

11. 生検後に脂肪抑制併用 3D-VIBE の横断像 (Fig. 3g) および矢状断像を撮像し、追加生検が必要なければ、残りの造影剤 10 mL を注入して残存病変の有無を確認する。

なお、MRI-guided VAB は本邦では保険診療の手技ではないため、当院では自費診療で行っている。また、本手技は当院での倫理委員会の承認を得ており、全例で患者からのイン

フォームドコンセント (Fig. 4) を書面で得ている。

結 果

5 例のうち 4 例は非腫瘍性病変で、1 例が腫瘍であった。3 例は外側から、2 例は内側からアプローチした。採取したコアの数は平均 11 本で、撮像から生検終了までの平均時間は 35 分であった。合併症は特になく、2 cm を超える血腫形成は認めなかった。生検後の病理組織診断は、非浸潤性乳管癌が 1 例、線維腺腫が 2 例、良性増殖性病変が 2 例であった。

考 察

画像ガイド下乳房生検では US ガイド下生検が最も簡便であり、US で描出困難な症例は他の画像ガイド下生検となる。マンモグラフィや US で所見がない MRI-detected lesion に対しては、MRI ガイド下生検の適応となる。MRI ガイド下生検には core needle biopsy および VAB が可能であるが、現在では VAB が推奨されている¹²⁾。

MRI ガイド下生検が施行困難であった本邦では、MRI-detected lesion に対して second-look US を施行し、MRI に相当する病変が指摘できない症例は経過観察せざるを得なかった。しかし、LaTrenta ら¹³⁾は second look US で描出できた症例は、描出できなかった症例よりも癌の頻度が高いが (43% vs 14%)、US での描出不能症例は生検が不要であるとは言えないと結論づけている。さらに、欧米よりも US の普及が進んだ本邦では、欧米よりも MRI-detected cancer の頻度は少ないと予測されていたが、戸崎ら¹⁴⁾の報告では 27% (8/30) が乳癌であり、MRI-detected cancer の頻度は欧米と比較し決して少なくないと考えられる。

本邦での MRI ガイド下生検の報告は、マンモトーム (ジョンソン&ジョンソン) を用いた

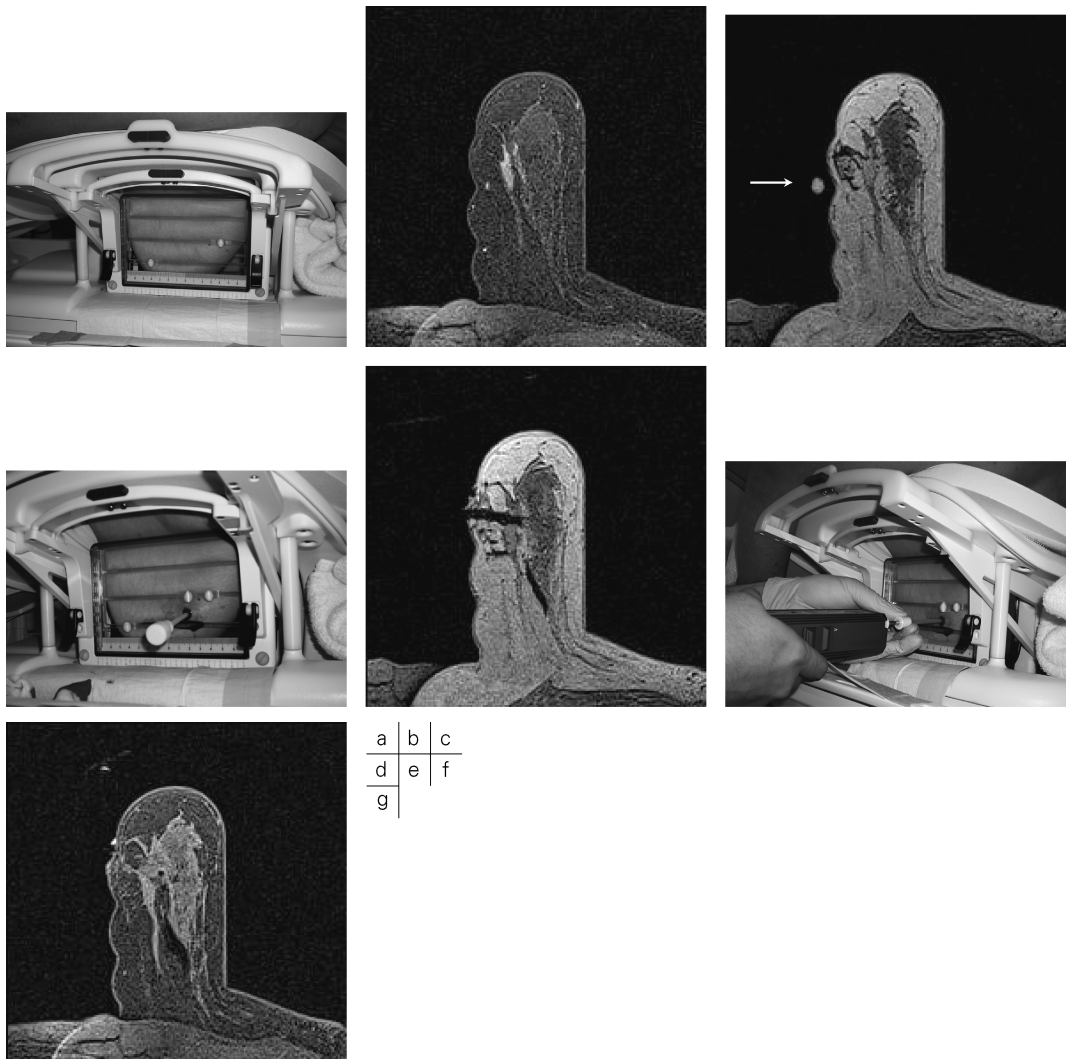


Fig. 3. Magnetic resonance imaging (MRI)-guided vacuum-assisted biopsy (VAB) in a 65-year-old woman
 a : Two fiducial markers are attached to the outside of the processed compression plate.
 b : Transverse contrast-enhanced fat-suppressed T₁-weighted MR image demonstrates the enhancing lesion
 c : Transverse contrast-enhanced T₁-weighted MR image demonstrates an additional fiducial marker (arrow) in the slice (b) containing the lesion.
 d : After a skin nick is made with a scalpel, the 10-gauge nonmagnetic coaxial cannula (Bard) is inserted.
 e : Transverse contrast-enhanced T₁-weighted MR image shows the coaxial cannula in the lesion.
 f : VAB is performed using the 10-gauge VAB needle (Vacora, Bard).
 g : Post-biopsy MR image shows partial removal of the enhancing lesion. Histology proved fibroadenoma.

同意文書	
〇〇病院 院長 殿	
<p><MRIガイド下乳腺生検>に関して以下の内容について説明を受け、十分に理解し納得しましたので、同検査を受けます。</p>	
<input type="checkbox"/> 乳腺生検について <input type="checkbox"/> MRI ガイド下乳腺生検とは <input type="checkbox"/> 予測される合併症 <input type="checkbox"/> MRI ガイド下乳腺生検の利点と欠点 <input type="checkbox"/> 超音波ガイド下生検との比較 <input type="checkbox"/> 同意はいつでも撤回できること <input type="checkbox"/> 個人のプライバシーが守られること <input type="checkbox"/> 今回の検査についての相談・問い合わせ窓口	
同意日:平成	年 月 日
ご本人 氏名	_____
現住所	_____
説明日:平成	年 月 日
説明した医師	乳腺科 _____

Fig. 4.

1 施設からの報告だけである^{14)~16)}。しかし、生検用コイルはシーメンス独自の生検台を用いるため、限られた施設でしか施行できない。また、ループコイルで撮像するため、画質の低下が問題となっている¹⁴⁾。近年では、撮像と生検の両方に対応できる乳房専用の多チャンネルコイルが市販されているが、乳房を圧迫する備品や生検針とのアダプターが国内では薬事未承認であるため、多チャンネルコイルでの MRI ガイド下生検は施行することができない。

今回我々は、撮像と生検の両方に対応できる乳房専用 7 チャンネルコイルを使用し、付属品としての乳房圧迫板を自作で加工することで生検を可能にした。また、使用した Vacora は本体内部にバッテリーおよび吸引システムが内蔵されているため手軽に持ち運びが可能であ

り¹⁷⁾、日本でも MR 室での使用認可がおりている。マンモトームと比較した Vacora の欠点は、検体が取れるたびに針の抜き差しが必要であること、血液の吸引ができないことが挙げられる。しかし、本検討では出血を含め大きな合併症はなく、正確に生検が施行可能であった。これまで Vacora を用いた MRI ガイド下生検の報告は少なく¹⁸⁾、今後さらなる安全性や正確性の検討が必要と考える。

結 論

乳房専用 7 チャンネルコイル (Invivo) の付属品である乳房圧迫板を加工することで、MRI-guided VAB が可能となった。また、Vacora (Bard) を用いることで安全に MRI-

guided VAB が施行可能と考えられた。今後さらに症例を重ね、安全性や正確性の検討を行う必要がある。

文 献

- 1) Fischer U, Vosschenrich R, Keating D, Bruhn H, Döler W, Oestmann JW, Grabbe E : MR-guided biopsy of suspect breast lesions with a simple stereotaxic add-on device for surface coils. *Radiology* 1994 ; 192 : 272-273
- 2) Fischer U, Vosschenrich R, Döler W, Hamadeh A, Oestmann JW, Grabbe E : MR imaging-guided breast intervention : experience with two systems. *Radiology* 1995 ; 195 : 533-538
- 3) Kuhl CK, Elevelt A, Leutner CC, Gieseke J, Pakos E, Schild HH : Interventional breast MR imaging : clinical use of a stereotactic localization and biopsy device. *Radiology* 1997 ; 204 : 667-675
- 4) Heywang-Köbrunner SH, Heinig A, Schaumlöffel U, Viehweg P, Buchmann J, Lampe D, Spielmann R : MR-guided percutaneous excisional and incisional biopsy of breast lesions. *Eur Radiol* 1999 ; 9 : 1656-1665
- 5) Morris EA, Liberman L, Dershaw DD, Kaplan JB, LaTrenta LR, Abramson AF, Ballon DJ : Preoperative MR imaging-guided needle localization of breast lesions. *AJR Am J Roentgenol* 2002 ; 178 : 1211-1220
- 6) Kuhl CK, Morakkabati N, Leutner CC, Schmiedel A, Wardelmann E, Schild HH : MR imaging-guided large-core (14-gauge) needle biopsy of small lesions visible at breast MR imaging alone. *Radiology* 2001 ; 220 : 31-39
- 7) Perlet C, Heinig A, Prat X, et al. : Multicenter study for the evaluation of a dedicated biopsy device for MR-guided vacuum biopsy of the breast. *Eur Radiol* 2002 ; 12 : 1463-1470
- 8) Prat X, Sittek H, Grosse A, et al. : European quadricentric evaluation of a breast MR biopsy and localization device : technical improvements based on phase-I evaluation. *Eur Radiol* 2002 ; 12 : 1720-1727
- 9) Viehweg P, Heinig A, Amaya B, Alberich T, Laniado M, Heywang-Köbrunner SH : MR-guided interventional breast procedures considering vacuum biopsy in particular. *Eur J Radiol* 2002 ; 42 : 32-39
- 10) Perlet C, Heywang-Kobrunner SH, Heinig A, Sittek H, Casselman J, Anderson I, Taourel P : Magnetic resonance-guided, vacuum-assisted breast biopsy : results from a European multicenter study of 538 lesions. *Cancer* 2006 ; 106 : 982-990
- 11) Mann RM, Kuhl CK, Kinkel K, Boetes C : Breast MRI : guidelines from the European Society of Breast Imaging. *Eur Radiol* 2008 ; 18 : 1307-1318
- 12) Heywang-Köbrunner SH, Sinnatamby R, Lebeau A, Lebrecht A, Britton PD, Schreer I ; Consensus Group. Interdisciplinary consensus on the uses and technique of MR-guided vacuum-assisted breast biopsy (VAB) : results of a European consensus meeting. *Eur J Radiol* 2008 Aug 23. [Epub ahead of print]
- 13) LaTrenta LR, Menell JH, Morris EA, Abramson AF, Dershaw DD, Liberman L : Breast lesions detected with MR imaging : utility and histopathologic importance of identification with US. *Radiology* 2003 ; 227 : 856-861
- 14) Tozaki M, Yamashiro N, Suzuki T, et al. : MR-guided vacuum-assisted breast biopsy : is it an essential technique? *Breast Cancer* 2009 ; 16 : 121-125
- 15) Tozaki M, Yamashiro N, Fukuma E : MR-guided vacuum-assisted breast biopsy using a non-titanium needle. *Magn Reson Med Sci* 2007 ; 6 : 259-264
- 16) 山城典恵, 戸崎光宏, 比嘉国基, 福岡英祐 : MRI ガイド下生検により診断できた同側多発乳癌の1例. *日臨外会誌* 2008 ; 69 : 1033-1036
- 17) 坂本尚美, 福岡英祐, 戸崎光宏, 他 : Handheld mobile vacuum assisted biopsy (Vacora, Bard) の使用経験. *乳癌の臨床* 2008 ; 23 : 45-48
- 18) Ghate SV, Rosen EL, Soo MS, Baker JA : MRI-guided vacuum-assisted breast biopsy with a handheld portable biopsy system. *AJR Am J Roentgenol* 2006 ; 186 : 1733-1736

Clinical Experience of MRI-guided Biopsy Using a Hand-held Portable System

Mitsuhiro TOZAKI

*Breast Center, Kameda Medical Center
929 Higashi-cho, Kamogawa, Chiba 296-8602*

Breast biopsy is required for definitive diagnosis of lesions detected by magnetic resonance (MR) imaging that are suspicious or highly suggestive of malignancy. We performed MR imaging-guided vacuum-assisted biopsy (VAB) using a 7-channel breast biopsy coil (Invivo, Siemens) and a compression plate we devised. The VAB unit used was a 10-gauge hand-held portable biopsy system (Vacora, Bard Biopsy Systems). We performed MR imaging-guided VAB in 5 patients with 5 lesions that were occult according to mammographic and sonographic findings. The VAB procedures were very well tolerated, and no important side effects were observed. MR imaging-guided VAB can be performed safely with a Vacora VAB System.