

平成21年 4月30日現在

研究種目：若手研究(B)
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19790866
 研究課題名（和文） 乳癌の拡がり診断：3T-MRIを用いた表在用RVSシステムの臨床応用
 研究課題名（英文） Clinical Utility of Real-time Virtual Sonography (RVS) using 3T-MRI in Breast Cancer Management
 研究代表者
 西尾 明子（澤木明子）（Akiko Nishio）
 名古屋大学・医学部附属病院・助教
 研究者番号：50345881

研究成果の概要：

RVSとは磁気センサーによりUS画像と同一面のMRI画像をリアルタイムに並列表示するシステムであり、これを乳腺領域に応用した。伏臥位の乳腺MRIと仰臥位のUSとは位置がずれるので病変の対比には注意を要するが、RVSによりUSとMRIの所見をリアルタイムに対比可能となり、乳腺MRIで検出されたがUS単独では検出できなかった23病変中20病変を同定可能であった。生検や乳癌の術前画像診断に有用であった。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,800,000	0	1,800,000
2008年度	1,500,000	450,000	1,950,000
総計	3,300,000	450,000	3,750,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学・放射線科学

キーワード：Real-time Virtual Sonography・RVS・乳癌・US・MRI・multimodality
 MR detected lesion・second look

1. 研究開始当初の背景

近年では乳癌検診にマンモグラフィーが導入され、早期の乳癌の発見が増加しているが、マンモグラフィーのみでは病変の正確な拡がり診断は困難であり、USやCT、MRIなど他の

画像診断モダリティとの対比が必須である。またCTやMRIのみでも診断困難なことがあり、病変の質的診断、腫瘍の拡がり診断には、異なるモダリティ間での画像所見を正確に対比することが必要である。

そこで我々は、「RVS 技術の乳腺領域への適用技術研究」をテーマとして民間と共同研究を行ってきた。RVS (Real-time Virtual Sonography) システムとは、US プローブに磁気センサーを装着し、US 画像に対応して CT や MRI の MPR 画像をリアルタイムに並列表示する技術である。本研究課題の申請時以前に、それまでにない画期的な機能として、US と CT の MPR 画像を同期させるのみでなく、3DCT 画像ともリアルタイムに連動させることにより、乳腺内での病変の拡がりを三次元的に描出するシステムを開発（特許出願番号：2005-295108）し、国内外において研究発表を行ってきた。

一方、乳癌の拡がり診断においては、CT より MRI の方が感度が高く、また MRI では T2 強調画像や拡散強調画像など CT にない情報も得られ、さらに MRI は電離放射線被曝がないという利点がある。そこで、超高磁場の 3T-MRI で撮像された画像を表在 RVS システムに適用し、US と MRI の画像をリアルタイムに対比することができれば、乳癌の質的診断・拡がり診断能はさらに向上し、乳房温存術に対する術前のマーキングに有用と考えられる。

2. 研究の目的

超高磁場の 3T-MRI で撮像された画像を表在 RVS システムに適用し、US と MRI の画像をリアルタイムに対比することにより、US 単独や MRI 単独では検出できないような病変に対して、RVS で病変を同定、画像所見を対比し、生検や乳房温存術に対する術前のマーキングをより正確に行うことを目的とした。

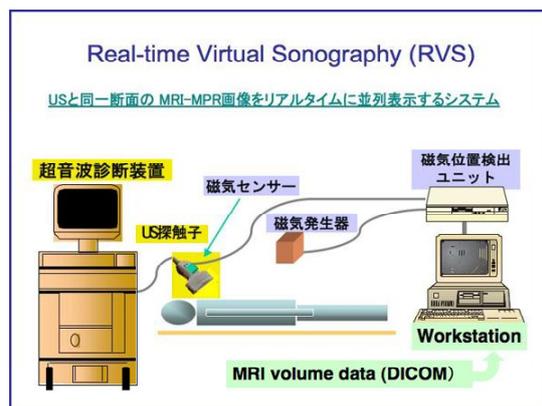
また、乳腺の MRI で高画質の画像を得るためには、乳腺専用コイルを用いて通常は伏臥位で行うが、US 検査や手術は仰臥位で施行されるので、乳腺内の病変の位置や形態にずれが生じる点が問題となる。それに対して、RVS

を用いることにより、伏臥位の MRI と仰臥位の US の所見を正確に対比することが可能かどうかについても検討した。

3. 研究の方法

MRI で濃染した乳腺病変 28 症例 44 病変（乳癌 25 病変を含む）に対して、非触知病変の生検や乳癌の乳房温存術の適否の判断、術前マーキングを目的として RVS を施行した。

MRI 装置は MAGNETOM Trio (Siemens) を使用して両側乳腺を撮像した。voxel size は $0.8 \times 0.7 \times 0.9 \text{mm}$ とほぼ等方向ボクセルのボリュームデータを得られた。RVS 検査は、表在用 RVS システムの磁気センサーを、超音波装置 EUB-8500 (日立メディコ) の高周波リニアプローブに装着して行った。MRI の撮像体位は、Breast Array coil を用いた伏臥位 24 例 39 病変、Body Matrix coil を用いた仰臥位 4 例 5 病変であり、それぞれ RVS を用いて US と MRI の所見を対比した。RVS 検査および所見の評価は、乳腺領域を専門とする放射線科医師 2 名の合意で行った。



4. 研究成果

44 病変中 41 病変は RVS で病変の同定が可能であった。仰臥位 MRI が施行された 5 病変については、伏臥位の場合と比べて MRI の画質の面ではやや劣るものの、仰臥位 MRI と US

の所見は良く合致した。伏臥位 MRI では、仰臥位で行う US とは乳腺の変形や病変位置のずれが生じたが、病変部局所の所見については 39 病変中 36 病変で検出、同定が可能であった。

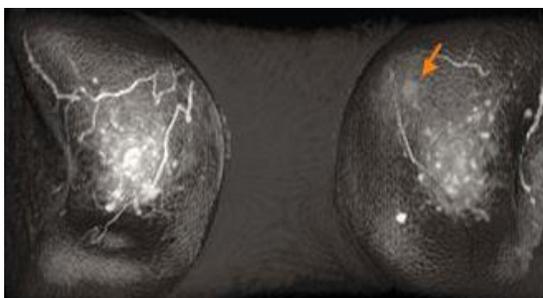
また、US 単独では病変を検出できず second look study として RVS が施行された 23 病変について、このうち 20 病変は RVS により同定された。しかし伏臥位 MRI の 3 病変については RVS を用いても病変の同定は困難であった。US 単独では検出できないような病変に対しては、伏臥位 MRI と US を正確に対比することは困難なことがあり、その場合には仰臥位 MRI や CT を用いて対比することも考慮すべきと思われた。

また 3T MRI は 1.5T と比較して脂肪抑制効果が良好で空間分解能が高く、等方向ボクセルのボリュームデータを得られることから、RVS に適していると考えられた。

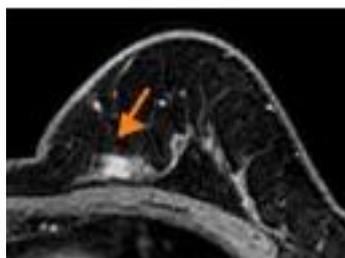
症例提示：

左乳腺 A 領域の 1cm 弱の腫瘍から乳頭側に乳管内進展が疑われた乳癌の症例。RVS を用いて US と MRI の所見を詳細に対比して術前のマーキングを施行し、乳房温存術が施行された。病理標本で乳管内進展が確認された。

[MRI 3D 画像]



[MRI ダイナミック造影早期相 水平断面]



[RVS 画面]



まとめ：

乳癌の拡がり診断においては CT より MRI の方が感度は高いが、高画質の MRI 画像を撮像するには Breast Array coil を用いた伏臥位の撮像が必要であり、仰臥位で施行される US や手術時との対比は困難なことがある。超高磁場の 3T-MRI においても仰臥位より伏臥位の方が高画質であり、原則的には MRI は伏臥位で撮像されるべきと思われた。伏臥位 MRI と US では変形やずれはあるものの、RVS を用いることによって、各病変に対して適切な方向角度からリアルタイムに観察、所見を対比することが可能であった。ただし、US 単独では検出できないような病変に対しては、RVS を用いても対比困難なことがあり、その場合には仰臥位 MRI や CT を用いることも考慮すべきと思われた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔学会発表〕(計 5 件)

- ① 西尾明子 佐竹弘子 石垣聡子 川村麻里子 長縄慎二 島本佳寿広 小田高司 今井常夫、乳 腺 RVS(Real-time Virtual Sonography) : 3T MRI と US の対比、第 16 回日本乳癌学会総会、2008. 9. 26-27、大阪
- ② 西尾明子 佐竹弘子 石垣聡子 川村麻里子 長縄慎二 島本佳寿広 小田高司 今井常夫 荒井修 三竹毅、MRI を用いた乳 腺 RVS の臨床使用経験、第 67 回日本医学放射線学会総会、2008. 4. 4-6、横浜
- ③ 西尾明子 佐竹弘子 石垣聡子 川村麻里子 長縄慎二 島本佳寿広 小田高司 今井常夫 荒井修 三竹毅、3T MRI を用いた

乳 腺 RVS(Real-time Virtual Sonography) の臨床使用経験、第 5 回 3T MRI 研究会、2008. 1. 12、大阪

- ④ 西尾明子 佐竹弘子 石垣聡子 川村麻里子 長縄慎二 小田高司 角田伸行、MRI を用いた RVS と乳管造影 CT が有用であった非触知乳癌 (乳頭血性分泌) の 1 例、第 4 回乳癌学会中部地方会、2007. 9. 8-9、名古屋

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西尾 明子 (澤木 明子) (Akiko Nishio)
名古屋大学・医学部附属病院・助教
研究者番号 : 50345881