

最新 1.5T MRI 装置 ECHELON Vegaの初期使用経験

Early Stage Experience of Using the Latest 1.5T MRI System ECHELON Vega

清水勸一郎¹⁾ Kanichiro Shimizu

松浦 博満²⁾ Hiromitsu Matsuura

畠 正真²⁾ Masanao Hata

原田 潤太¹⁾ Junta Harada

桜井 智生²⁾ Tomoo Sakurai

¹⁾東京慈恵会医科大学柏病院 放射線科

²⁾東京慈恵会医科大学柏病院 放射線部

MRI装置の技術進歩と臨床応用はめざましく、画像診断装置として放射線医学の世界には不可欠の装置となっている。磁場強度も中低磁場のオープンMRIから3Tの高磁場MRIまで幅広く活用され、それぞれ特長を有している。今回、日立メディコが発売した最も新しい1.5T ECHELON Vega^{*1}を導入したので、初期の経験を紹介する。

Technological progress and clinical application of MRI system are tremendous, and therefore, the MRI system has become a system indispensable in the world of radiological medicine as an imaging system. Its magnetic force level is ranging from mid/low magnetic field for the use with open MRI system up to 3T for high magnetic field MRI system, and each field has its own features. Since ECHELON Vega^{*1} 1.5T, which is the latest MRI system that Hitachi Medical Corporation has put in the market, was introduced to our hospital recently, the early stage experience of using this system is reported below.

Key Words: MRI, ECHELON Vega, Imaging System

1. はじめに

MRI(磁気共鳴撮影装置：Magnetic Resonance Imaging)が日本国内に普及してから20年ほどが経過したが、この間の装置の技術進歩と臨床応用はめざましく画像診断装置として放射線医学の世界には不可欠の装置となっている。磁場強度も、中低磁場のオープンMRIから3Tの高磁場MRIまで幅広く活用され各社各装置それぞれ特長を有している。

今回、最も新しい1.5Tとして日立メディコが発売したECHELON Vega^{*1}(エシェロンベガ)¹⁾を導入したので、初期の経験を紹介する。

2. 当院のMRI状況

当院(図1)は今年で開院20年を迎え、一貫して地域密着型の病院として高度な医療の提供と24時間救急体制での救急医療を目指してきた。こうした中で放射線部も地域の病診連携を活性化するために、遠隔画像診断に力を入れているほかインターベンショナルも特長としている。特にMRIは現在1.5T 2台と高磁場オープンMRI(垂直磁場方式超電導MRI 0.7T)、0.3TオープンMRIの計4台を有し、オープンMRIでは頭部穿刺のガイドから始まってPLDD(Pericutaneous Laser Disc Decompression)のガイドや凍結治療²⁾³⁾にも応用し成果

を上げることができた。高磁場オープンMRIでは救急対応にも積極的にアプローチしている。

1.5TはMRI画像診断機器のメイン装置として活用しているが、今回使用開始から相当経過し古くなった日立製のMRH-1500ADの更新で、最新の1.5T MRI ECHELON Vega(図2)が導入され2006年10月30日から使用開始している。



図1：東京慈恵会医科大学柏病院の外観



図2：明るくモダンなMRI室に映える Echelon Vega

3. 機器の概要

国内の高磁場MRIメーカーはこれまで、GE、フィリップス、シーメンスの海外メーカーに国産の東芝メディカルの4社であったが、ITEM2006(横浜で2006年4月に開催)で日立メディコがECHELON Vegaを発表展示し5社目の高磁場メーカーとして名乗りを上げた。

従来、日立メディコは中低磁場オープンMRIでは実用性・操作性などを強みに圧倒的な販売台数を有しているが、今回の1.5Tにおいても実用性・操作性にはこだわりをもって開発したと聞いている。1.5Tも傾斜磁場強度やスリューレートから見ると、さまざまなバリエーションがあるが、ECHELON Vegaの最大傾斜磁場強度30mT/m、スリューレート150T/m/s

は十分上位の能力を有している。ガントリーも患者様への圧迫感を軽減できるように、最近のMRIに共通の薄型大型開口径にまとめられているが、最も特長的なのは2800mmのロングストロークテーブルであり、将来の全身イメージングを標準で対応できる構造となっている。また、受信コイルシステムは8チャンネルを標準に最大32チャンネルまでの拡張を容易とするシステムであり、操作性と将来への余裕を兼ね備えた新型コンソールとの組み合わせは高度なMRI検査への対応を可能にしているほか、中長期的なMRI検査に対する臨床要求に応じていく姿勢も感じられる。

4. 現在までの使用状況と今後の期待

従来の3台のMRI(1.5T、0.7T、0.3T)は、それぞれ利点・欠点(得意・不得意)があり、検査によってMRI装置を使い分ける必要があった。

ECHELON Vegaに関しては、検査の種類を問わず、従来の3装置が分担して行ってきた全ての検査に対応する装置として期待しており、十分こなせるだろうとの手ごたえを感じている。これまで、装置性能を最大限引き出すため、あらゆる検討を行っており、現在では頭部および脊椎領域を中心に1日20件程度(20分検査枠で予約対応)の検査を行っている。

画質に関しては、撮像条件のさまざまなチェックや比較を行っている途中であり、まだ全体評価には至らないが、MRAに関しては導入初期から医局サイドも評価しており、Rapid coil使用による時間短縮(パラレルイメージングを日立メディコではRAPIDと命名)と合わせて満足度が高い。その他の部位・撮像法に関しても苦労して条件を固めてきたものについては、十分満足できる画像が得られている。

操作性に関しては、高機能化し複雑になるシーケンスをできる限り簡単な操作で行うという難しいテーマであり、これについては実際に使う側とメーカー側とに多少の感覚の違いがあるのはやむを得ないところではあるが、ブラッシュアップのため今後評価・要望を積極的に提言していくので、メーカーがいかに反映させていくかが重要だと思う。

このほか、標準での高い拡張性や新しいリモートメンテナンス(Sentinel^{※2})については未だ日が浅く今後の評価・課題とするが、少なくとも現行のサービス体制・レスポンスには満足している。

5. 臨床例報告

5.1 頭部MRI

MRAに関しては、納入当初より大きな期待を持っていたが、傾斜磁場強度の増加とコイルの性能が飛躍的に向上したことにより、詳細な末梢血管構造の描出が可能となった。新たに12月初旬より導入となったRapid coilによって、撮像時間の2~3割の削減が可能となり、低侵襲と高い診断能力の両立が可能となった。また、拡散強調像に関しても、副鼻腔、側頭骨の磁化率artifactの低下がなされ、他のシーケンスと同一横断面での評価が可能となり、診断医のストレス軽

減に貢献している。頭部MRIのFSE像、FLAIR像、DWI像を図3に示す。

5.2 10代女性 moyamoya disease(MRA)

MRAにおいては、両側中大脳動脈の閉塞と複数の小さな側副血行路(moyamoya血管)の発達が明瞭に観察される(図4)。

5.3 内耳MRI

神経線維の走行が明瞭に確認可能である。また、MIPおよびVRにて蝸牛レベルの立体構造の把握が可能である(図5)。

5.4 頸椎MRI

CSFのflow artifactがなく、明瞭な脊髓信号が確認可能である。また、神経孔レベルにおいても病変と神経根との位置関係を明瞭に把握することが可能となっている(図6)。

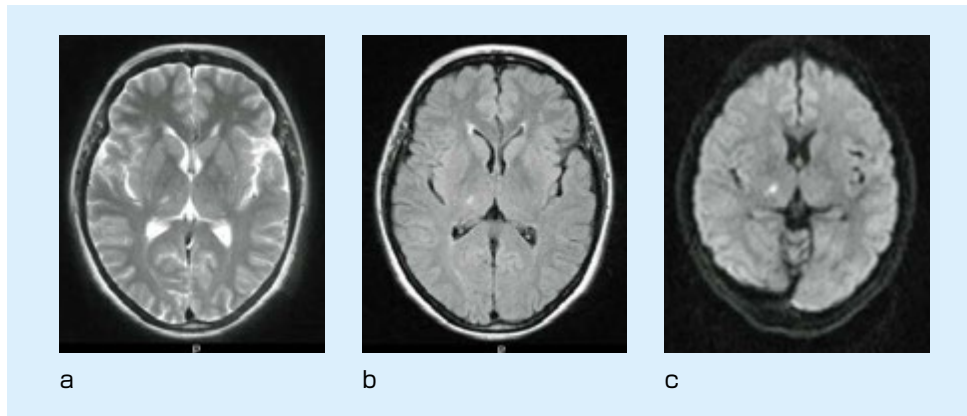


図3：頭部MRI

a : FSE像(TR/TE = 3878/96
FOV : 200 スライス厚 : 6mm)
b : FLAIR像(TR/TE = 9000/120
FOV : 200 スライス厚 : 6mm)
c : DWI像(TR/TE = 6000/72.3
FOV : 240 スライス厚 : 5mm)

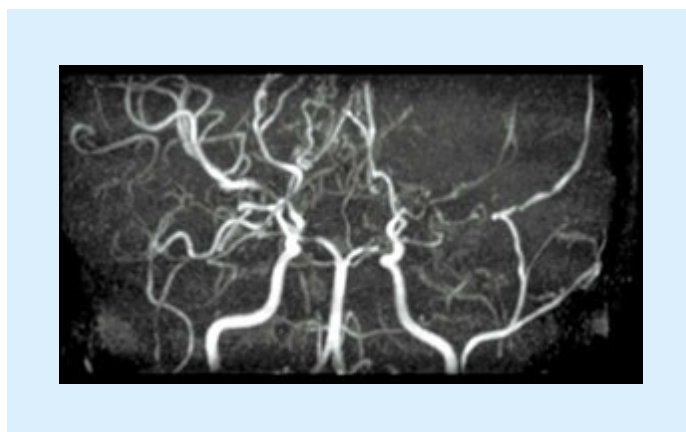


図4：moyamoya病患者のMRA

(TR/TE = 23/6.9 FOV : 180 スライス厚 : 1mm)

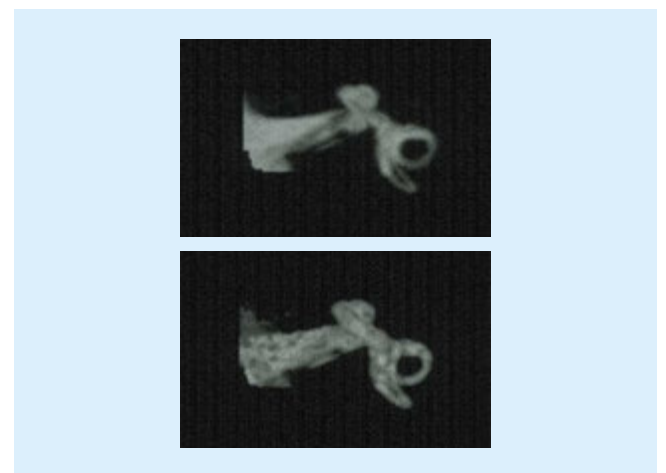


図5：内耳のMIP像(上)とVR像(下)

(TR/TE = 3700/406 FOV : 170 スライス厚 : 1mm)

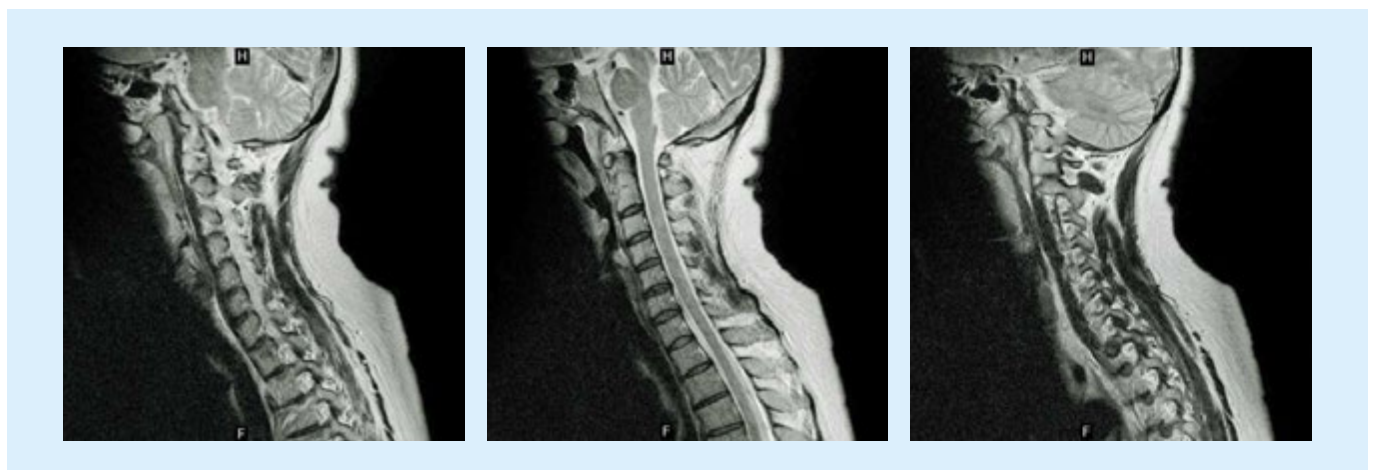


図6：頸椎のFSE矢状断像

(TR/TE = 4000/117 FOV : 240 スライス厚 : 3.5mm)

5.5 腰椎MRI

S/N ratioが高いことは、馬尾レベルの撮像において明白であり、その走行、分布が明瞭に描出されている。正常被検者のL2/3level T2WI Axを示す(図7)。

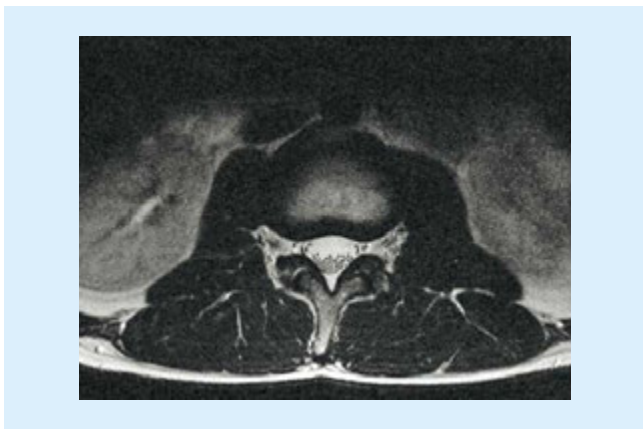


図7：腰椎のFSE横断像
(TR/TE = 4000/120 FOV : 180 スライス厚 : 4mm)

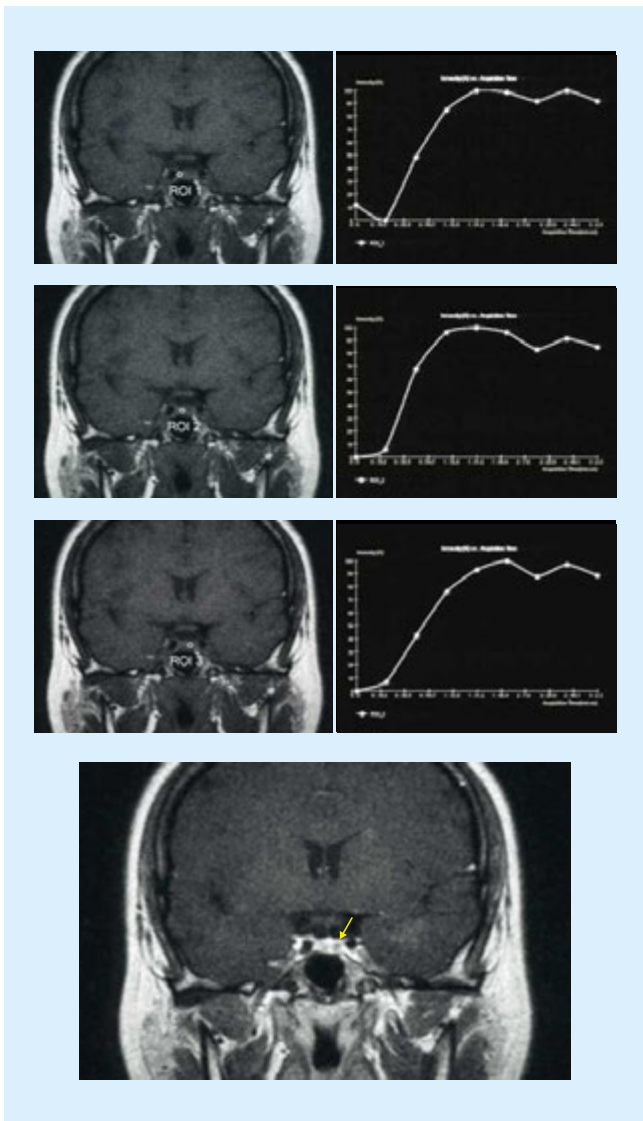


図8：Time Intensity Curveと下垂体FSE像
(TR/TE = 400/8 FOV : 220 スライス厚 : 3mm)

5.6 下垂体MRI

いずれのシーケンスにおいても、鞍上部の構造を明瞭に把握することが可能である。以下の臨床例においてはdynamic撮像によって約5mm以下の下垂体腺腫の診断が行われている。誌面上ではわかりにくいかもしれないが、識別にたる十分なコントラストが得られた。当然Time Intensity Curveとも一致した動きを示している(図8)。

6. まとめ

受信コイルシステムに関してはチャンネル数が増えることで、今後さらに画質向上につなげることができるなど、まだまだECHELON Vegaには進化し続ける要素が多くある。しかしながら、今後のメーカーに期待したいことはハードウェアが将来の拡張性まで見込んであるのに対し、ソフトウェアは予め想定した設計どおりにはいかない部分も当然出てくると思われる。そこで、臨床の場での評価や要望を通してのブラッシュアップがますます重要になるのではと考えている。特に世界の競合メーカーの中で高い支持を受ける1.5T装置に求められるものは、「臨床的に有意義な画像がいかに使いやすい操作性で得られ、故障が少なく、万が一の故障時には短時間で復旧できる」ことなどがベースにあるのではないかと思う。

今後ともECHELON Vegaの進化には協力を惜しまないので、メーカーもさらに臨床の場での声を十分に活かして欲しいと強く願うものである。

※1 ECHELON Vega、※2 Sentinelは株式会社日立メディコの登録商標です。

参考文献

- 1) 中西 彰, ほか: 超電動磁石方式1.5T MRIシステムECHELON Vegaの開発. MEDIX, 45 : 27-32, 2006.
- 2) 土肥美智子, ほか: 腫瘍性病変に対するMRガイド凍結治療の初期経験. 低温医学, 28(1) : 1-5, 2002.
- 3) Harada J, et al : Initial experience of percutaneous renal cryosurgery under the guidance of a horizontal open MRI system. Radiation Medicine, 19 : 291-296, 2001.