

ECHELON RXの初期使用経験 —APERTOからの更新—

Early Stage Clinical Experience of ECHELON RX
—Renewal from APERTO—

鳴海 新 Shin Narumi

宗像 三義 Miyoshi Munakata

なるみ脳神経クリニック(盛岡市)

当院のMRI装置を永久磁石の垂直磁場方式のオープンMRI APERTO*から、1.5TのECHELON RXに更新して半年近く経過した。

磁場強度はもとより、磁場方向の違いやコイル、操作性なども異なるため、いまだ試行錯誤の日々が続いているが、同じように低磁場MRIから高磁場MRIに移行する施設の方々の役に立てばとの思いから初期経験として当院の行ってきた装置入れ替えのためのレイアウトやさまざまな変更事項の具体的な紹介、画像の違いなどについて触れてみたい。

Almost a half year has passed since the renewal of MRI system at our hospital from APERTO*, the vertical magnetic field type permanent magnet open MRI to ECHELON RX, the 1.5T MRI system.

Not only the magnetic field intensity but also the differences exist in magnetic field direction, coils and operability, and therefore, trials and errors have been still going on every day. But yet we like to introduce to those, who are facing the renewal of the MRI of their facilities from the low magnetic field one to high magnetic field one as we have experienced, the layout required for replacing the MRI at our hospital, various changes with details and touch the differences in MRI images.

Key Words: MRI, ECHELON RX, APERTO

1. はじめに

当院は1990年に盛岡駅前で開業し、翌年4月には東北地方で初めて「脳ドック」を開始している。駅から徒歩1～2分の至便な地に「脳 頸 腰 心の病気の専門医」を標榜し「笑顔

温かさ 優しさ」をモットーに院長以下15名のスタッフが日々患者に接している(図1)。

診療内容から検査機器の中でもMRIの占める重要性は高



図1：なるみ脳神経クリニック(外観、全職員)

く、2003年1月から永久磁石の0.4T APERTO*(図2)を使って延べ4万2千件余りの検査を行い、2011年6月から1.5T ECHELON RX(図3)に更新して今日に至っている。

2. 設置レイアウト

装置の更新前後のレイアウトを図4に示す。基本的なスペースを変えずにコンパクトなオープンMRIから超電導の1.5T MRIへ移行できている。磁石本体はほぼ同じ位置に設置し、操作室の上側にある機械室まわりが若干以前より場所を占めているが、一昔前の1.5T MRIの機械室であればこの程度ではすまなかったと思われる。

3. 装置入れ替えの実際

2011年4月21日に夜8時までかかりAPERTOの解体搬出、その後部屋の工事などを行い、5月22日にECHELON RXを搬入した。組み立て調整に2週間かけ予定通り6月から稼働することができた。MRI室改修工事の詳細は表1の工程表になる。

装置そのものが変わっているので、もちろんハードの入れ替えだけでは操作や検査にすぐには対応できない。操作法の習熟のための取り扱いの説明を受け、装置に慣れることは当然だが、磁石の磁場強度が上がっていることから、いくつか

の重要な確認事項があった。つまり、0.4Tから1.5Tになることでの安全対策である。これを装置の入れ替えの期間に行うことにした。

まず、職員に対する安全教育を日立メディコが行った。次にMRI室への持ち込み物品の見直しである。点滴スタンドなどは非磁性体のものに替え、材質を替えられない磁性体の物品については識別を容易にして注意喚起させるタグを付けるなどの対応をした。さらに検査を受ける患者への安全重視のため、細かく「注意事項」の見直しをした。

表1：工程表

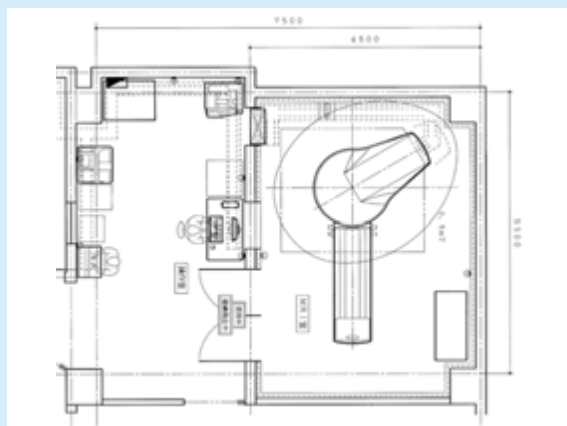


2003年1月～2011年5月まで稼働したAPERTO(延べ検査件数4万2千件余)。

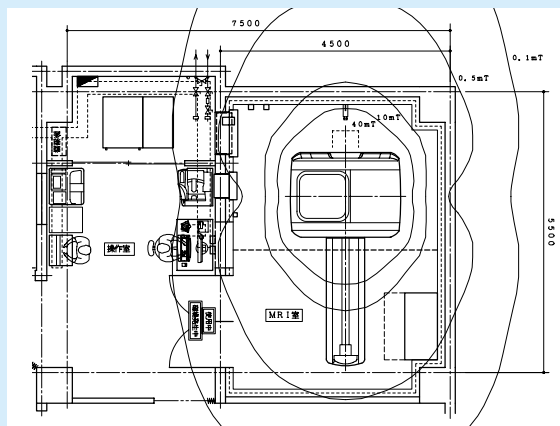
図2：APERTO



図3：ECHELON RX



a：更新前(APERTO設置図)



b：更新後(ECHELON RX設置図)

図4：更新前後のレイアウト

4. ECHELON RXの画像紹介

(1)現状での画像紹介

高磁場装置になり、当然S/N比が上がった影響は全体にあるが、特にDWIやMRAなどは信号が強くなった分効果が出ていて脳神経外科領域のMRIとして装置を更新した効果が出ている印象を持っている。ただし、MRIは信号が強くなれば全ての部位においてシーケンスで有利になり簡単に高精細画像が得られるかと言うと、そうはいかないというのも偽らざる気持ちである。逆に言うと、まだまだ装置を使いこなしていると言える段階ではなく、装置には余力があり各部位の必要とする画像の最適な画像には至っていないのが現状である。

図5は発症後48時間の急性期脳梗塞の症例で、T1、T2では不明瞭な梗塞部位がDWIでは明瞭に確認できる。

図6は頭部と頸部の依頼に対し頭頸部コイルで一度に撮像している。広範囲に撮れインパクトはあるが、頭部と頸部を別々に撮像した方が当然画質は良くなる。

図7はMRAで動脈瘤が描出されているが、ここでは従来のMIPでも判別できるがボリュームレンダリング(VR法)を用いることで、より明瞭に観察できることがわかる。図8は両側に動脈瘤がある症例で、VR法を使うことにより両方の動脈瘤が良く確認でき、しかも立体視的に一目瞭然である。

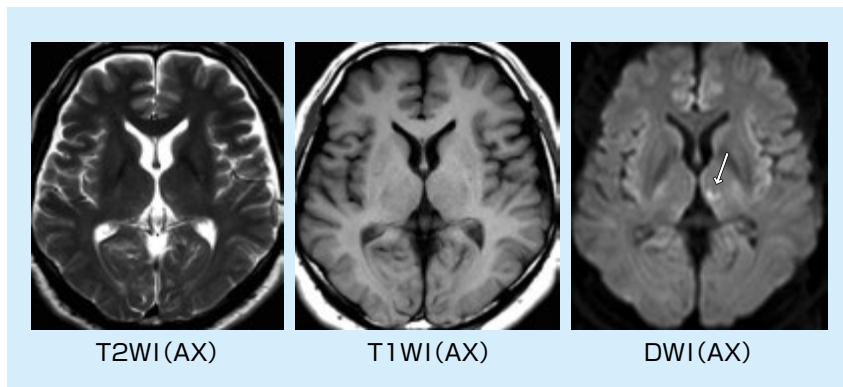


図5：急性期脳梗塞 51歳 男性



図6：頭頸部MRA 79歳 女性

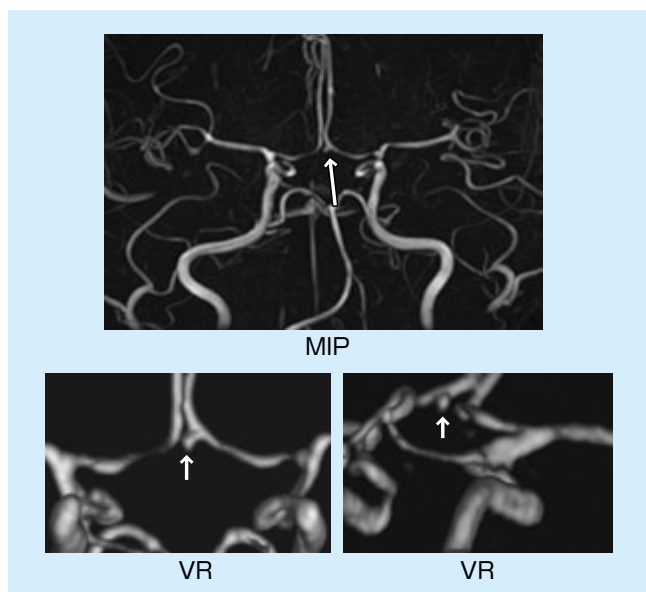


図7：前交通動脈動脈瘤 47歳 女性

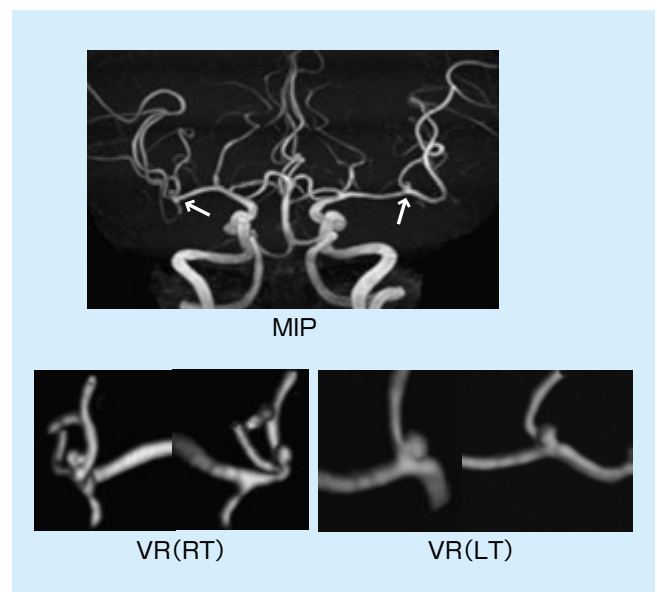


図8：両側中大脳動脈動脈瘤 78歳 女性

図9は胸椎である。有効FOVが大きくなっても、さすがに背中が丸い患者は上の方は暗くなっている。

(2)APERTOとの画像比較

図10は同じ脳動脈瘤症例をAPERTOとECHELON RXで比較したものである。APERTOではMIPでもターゲットMIPでも動脈瘤らしいということしかわからない(図10a)。それに対しECHELON RXではMIPでも見え方が違うが、やはりVR法を使うことにより明らかに血管の屈曲部であることが判別できる(図10b)。

図11は腰椎の比較であり、有効FOVの差でAPERTOでは上の方は信号が落ち歪が見られる。

(3)機種(磁場強度)が変わって変化したこと

検査の上ではRXの特長でもあるスパインコイルが常にセッティングされていてコイル交換の手間が不要になり、検査効率が向上したことがあげられる。

また、逆に開口部がオープンMRIからトンネル形状の空間に変わり肥満体の患者によっては検査ができないことが懸念されていたが、今のところ開口部にぎりぎりの患者はいても検査中止の事態には遭遇していない。

ただし、磁場方向の違いにより腰椎はサーフェスコイルに変わったため今までの巻くタイプのボディーコイルが使えなくなり、横にしての撮像はできなくなった。また、磁場強度が上がったことから安全に関して慎重を期すようになり、被検者は全て検査衣への着替えを徹底するようになった。

画質面については当然ながら高精細画像が得られ、撮像時間も短縮してコントラストのよい画像が得られるが、画像コントラストそのものがT1値、T2値の違いで異なっている。さらには脂肪の高輝度化が顕著な印象がある。もちろん、中低磁場ではあまり画像上で気にならなかったアーチファクト(モーション、ケミカル)については必ず対策が必要になったことがあげられる。

その他に永久磁石を採用したオープンMRIがランニング

コストで圧倒的に有利なことから、当初はかなりの検査件数を増やすことが必要かと考えていたが、1.5Tになり保険点数も上がったので、むしろ件数増加よりも質の向上を心掛けるようになっている。

5. 今後の課題

画像に関しては特にオープンMRIが得意としていた整形外科領域の画質向上を図りたいと考えている。もちろん、磁場強度が上がった分、各部位の検査技法を習熟して全体に高磁場MRIとしての最適画像を得られるよう努力しなければならない。つまりECHELON RXという良く切れる日本刀を与えられたのでパラメーターという砥石でさらにシャープな切れ味を持たせるようにしたいと考えている。

※ APERTOは株式会社日立メディコの登録商標です。

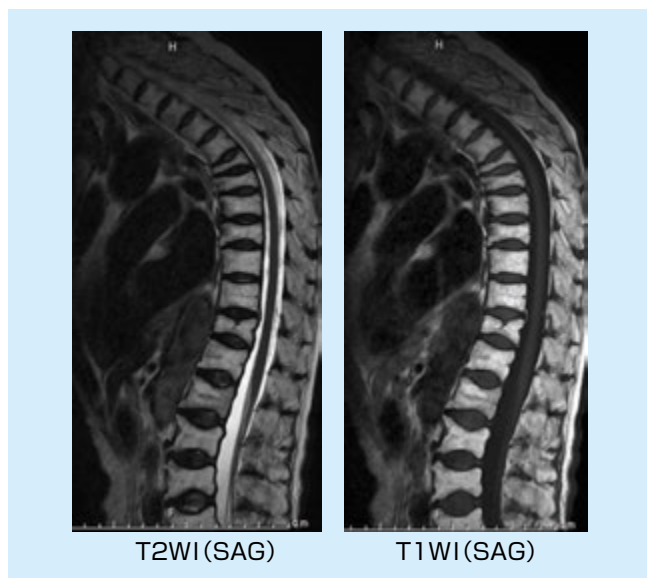


図9：胸椎

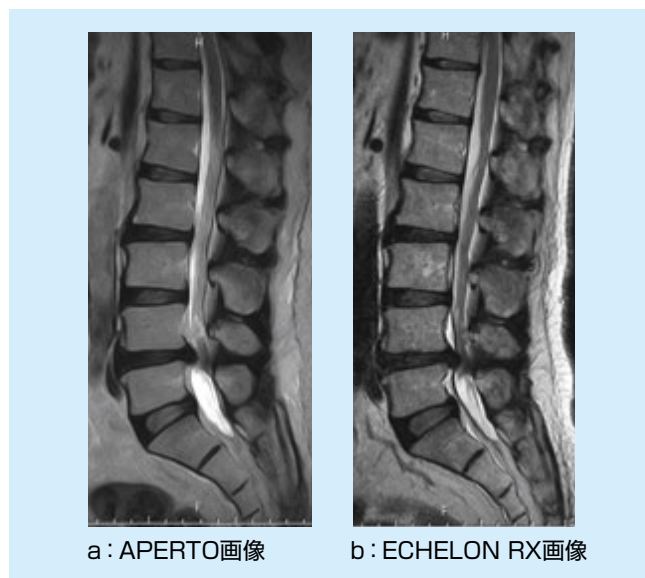


図11：腰椎T2WI

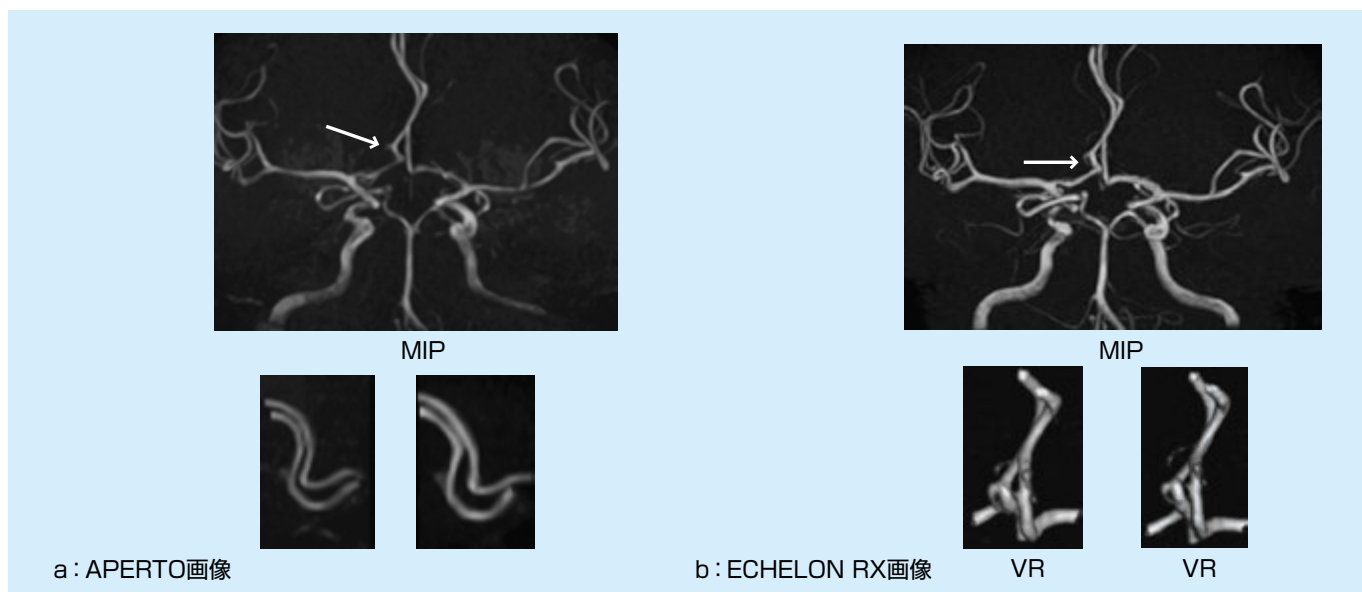


図10：右前大脳動脈動脈瘤疑い 40歳 男性