

永久磁石型0.4TオープンMRI装置 APERTO Inspire導入の評価

Evaluation of Introducing APERTO Inspire, a 0.4T Permanent Magnet Open MRI System

行木 英生 Hideo Nameki

静岡赤十字病院

当院では0.5Tと1.5Tの2台の超電導MRI装置のうち、0.5T超電導MRI装置を更新することになり、コストパフォーマンスが良く狭い部屋にも設置可能な小型の永久磁石型0.4TオープンMRI装置APERTO^{®1} Inspireを導入した。0.4TオープンMRIと1.5T超電導MRIとは、それぞれの撮影分担領域を決め患者の振り分けを行い、効率的な検査予約ができるようになって、院内でのMRI検査待ち時間は9日以内に短縮され、院外患者の検査待ち時間はほとんどなくなった。

超電導型MRIに比して、永久磁石型0.4TオープンMRI APERTO Inspireはコストパフォーマンスが高く、ランニングコストを圧倒的に減らすことが可能である。

Shizuoka Red Cross Hospital has been using two super-conductive magnet MRI systems, 0.5T and 1.5T ones, and has decided to replace the 0.5T super-conductive magnet MRI system with APERTO^{®1} Inspire, a new 0.4T permanent magnet open MRI system having a good cost-versus-performance and being compact enough to be installed in a narrow room. We separated the examination areas for 0.4T open MRI from those for 1.5T super-conductive magnet MRI, and divided patients between the two systems for efficient examination booking, resulting in the decrease of MRI examination waiting time for inpatients down to less than 9 days and almost no waiting time for outpatients.

0.4T permanent magnet open MRI system APERTO Inspire is a good cost-versus-performance as compared with super-conductive magnet MRI system, and yet requires overwhelmingly low running cost.

Key Words: MRI, Permanent Magnet

1. はじめに

当院は病床数537床、外来患者数1,250人／日、MRI検査数36件／日を実施する静岡市の地域中核病院として機能している(図1)。平成17年度にリニアックによる新放射線治療装置を導入することに伴って、0.5Tと1.5Tの2台の超電導MRI装置のうち、0.5T超電導装置を更新することになった。コストパフォーマンスが良く狭い部屋にも設置可能な小型のMRI装置が必要ということで、機種選定委員会が行った選定作業を振り返り、新MRI装置の導入と稼働結果を途中経過ではあるが紹介する。



図1：病院外観

2. 導入に至る議論

リニアックとMRI導入に対する新放射線治療システム選定委員会は12回開催されたが、その中でMRIに関する内容は後半の5回で検討され、平成17年5月の第12回委員会で最終結論が出た。

新しいMRIの選定にあたっては、①リニアック放射線治療装置の更新に伴う同時進行の機器導入であること、②当院の個別事情である旧コバルト室利用という比較的狭い空間に設置可能であること、③既設0.5T超電導MRIと1.5T超電導MRIとの画質の差により生じている検査予約の待ち日数の偏りを改善するためには、MRI画質の格差を是正できる高機能の機種であること、④閉所恐怖症の患者にもMRI検査が可能なものとしてオープンタイプの装置とすること、の4条件があげられた。

条件①②に関連するものとして、超電導タイプのMRI装置は旧コバルト室が狭いために設置困難との結論に達した。従って、4条件を満たすものとしては結果的にコストパフォーマンスの良い永久磁石方式のオープンMRI装置が候補としてあげられ、メーカー3社からの提案を検討することになったが、そのうちの1社には条件②に該当する機種がないため、日立メディコ製 APERTO[®] Inspire(0.4T)、GE製 SIGNA open Spirit(0.2T)、の2機種が検討された。

条件③は臨床現場で最も注目されていた項目であったので、整形外科医局を中心に両社のMRI画像を比較検討した結果、両装置とも既設の0.5T MRI装置の画質と同等か、やや良い画像が得られている。一方、既存1.5T MRIとの間で生じている予約待ち日数の差を是正するには、検査時間をかけなくても画質の良い画像が撮影できる機種が望ましいが、購入価格を抑えることができ、ランニングコストが優れている点も経営的には重要な要素であるとの意見が寄せられた。また、より高画質の画像を得るためのオプションコイルとして① Multiple Arrey Head-Neck Coil ② QD Wrist Coil ③ Joint Coil (L)の追加が希望された。

以上の検討結果から、委員会からはより高画質の画像が得られる日立メディコ製のAPERTO Inspireの導入が答申され、当院では同機の導入を決めた。

当院の既設超電導0.5T MRI装置により描出された画質は当然のことながら1.5T MRIとは比較にならず、検査予約も1.5Tに偏る傾向にあって、一日の稼働件数は1.5T MRIの18件に対して0.5T MRIでは13件程度であった。このような撮影環境の中で、超電導0.5T MRI装置が廃棄され永久磁石方式の0.4TオープンMRI装置 APERTO Inspireが稼働するまでの更新工事期間中に集中する1.5T MRIでの検査予約待ち日数延長への対応策としては、①他院への検査依頼、②レンタルMRI装置の院外設置、および③院内対応として既設1.5T MRIの土日を含む時間外稼働があげられ、結局諸般の事情から院内で解決をしようとの結論に達した。

3. 永久磁石型オープンMRIの利点

超電導型1.5T MRI装置での検査は従来から患者に大きな苦痛を与えてきた。その苦痛とは閉塞された騒音環境下(トンネル型MRI)での比較的長い時間の検査であった。従って、その苦痛から患者を解放することができれば、患者はリラックスして検査を受けることができ、定期的なMRI検査も安心感を持って予約することができると考えられてきた。そのような背景の中で、永久磁石型オープンMRIである APERTO Inspireが高機能を有する新型機器として登場した(図2)。本機種の利点としては、①ハンバーガー型とも呼ばれているように、シングルピラー構造に伴う広い開口高による開放的な構造により被検者は両手両脇が開放されていること、②ベッドが左右に150mmずつスライドすることは、磁場中心に撮影中心を持ってこられるので特に四肢に関しては情報量が増えてきれいな画像が得られる利点に加えて、体格の大きい人でも十分な開放感と安心感が得られること、③騒音環境からも開放されること、④性能的には高い傾斜磁場システムを備え、効率的な操作性によりスピーディーな検査と高度な臨床応用が可能となること、などがあげられるので、トンネル型MRIなら2度と検査を受けたくないと述べていた患者や、小児あるいは閉所恐怖症の患者への対応もしやすくなり、当院では次第に0.4TオープンMRIの方が1.5T超電導MRIよりも予約が混み合う状況になりつつある。



図2：永久磁石型オープンMRI APERTO Inspire

4. 超電導型 対 永久磁石型オープンMRIの撮影分担領域

従来から放射線診断部は、0.4T MRIの画像は1.5T MRIの画像に比較して診断には支障がないので、撮影分担領域をバランスよく使い分ければ検査予約待ち日数の短縮につながるという見解を述べていたが、臨床各科では従来からの思い込みと見慣れた画像の観点から両機種の画質に対して診断精度と臨床応用の点で見解に微妙な差があった。しかし当院では現在のところ、超急性期の脳梗塞に対してはデフュージョン画像が有効なので脳神経系における必要な疾患、外科の

MRCPとリゾビスト^{※2}MRI、整形外科の肩、あるいは各科のダイナミックMRIなどは超電導型1.5T MRIを利用する方向にあり、脳神経のルーチンMRI、整形外科での脊髄、膝関節、手関節、婦人科での骨盤腔、および耳鼻咽喉科・頭頸部外科での大部分の画像診断は永久磁石型0.4TオープンMRIでも十分な精度で診断ができることが理解されてきたため、永久磁石型0.4TオープンMRIに臨床応用が移行する傾向にある。

5. 検査予約数の変化

永久磁石型0.4TオープンMRIが稼動を開始して4ヶ月になるが、2台のMRIがフル稼動したときのMRI検査予約待ち日数がどこまで短縮できるかは重要な課題であった。0.4TオープンMRIでの臨床経験を積み重ねてきた結果、1.5T超電導型MRIとはそれぞれの検査分担領域を明らかにすることで患者の振り分けが可能となりつつあり、8時から17時までの検査予約時間の中で1.5Tは一日20件前後の検査を行い、0.4Tは16件以上の検査を行っている。検査待ち時間は1.5T超電導MRIでは20日から9日に短縮し、0.4TオープンMRIは8日になっている。院外患者の検査待ち時間はほとんどなくなり、紹介元の先生や患者からも評判は良い。

6. 超電導型1.5Tおよび0.5T MRI 対 永久磁石型0.4TオープンMRIのランニングコストの比較

当院での各MRIのランニングコスト(保守料、液体ヘリウム使用料、消費電力料金)を年額で比較してみると、超電導型1.5Tでは約1,248万円、超電導型0.5Tでは約945万円に対して、永久磁石型0.4TオープンMRI APERTO Inspireでは約414万円であり、超電導型と比較すると1.5T MRIの約3分の1、0.5T MRIに対しても2分の1以下で済んでいる。その理由は永久磁石型0.4TオープンMRIでは液体ヘリウム代がかからないことに加えて消費電力料金が30分の1以下の低コストであることによる。ランニングコストが絶対的に優れていることは経営的には大変なメリットである。

7. 結語

- (1) 永久磁石型0.4TオープンMRI APERTO Inspireを採用するに至った選定理由の検討を述べた。
- (2) オープンMRIの利点の中で、検査中に得られる開放感および安心感は患者側から高く評価されている。
- (3) 永久磁石型0.4TオープンMRIと超電導型1.5T MRIとはそれぞれの撮影分担領域を明らかにすることで患者の振り分けが可能となり、効率的な検査予約ができるようになって、院内でのMRI検査待ち時間は9日以内に短縮され、また、院外患者の検査待ち時間はほとんどなくなったことで、紹介元の先生や患者からも高い評価を得ている。
- (4) 画質は、脳神経領域の神経・血管疾患、外科の上腹部領域、整形外科の肩、あるいはダイナミックMRIでは超電

導型1.5T MRIの方が評価は高いが、整形外科の脊髄や関節領域、婦人科の骨盤腔および頭頸部領域では永久磁石型0.4TオープンMRI APERTO Inspireによる高画質の画像は臨床に十分応用されている。

- (5) 超電導型MRIに比して、永久磁石型0.4TオープンMRI APERTO Inspireはコストパフォーマンスが高く、ランニングコストを圧倒的に減らすことが可能である。

※1 APERTOは株式会社日立メディコの登録商標です。

※2 リゾビストは独国SCHERING社の登録商標です。