

〈原著〉

当院における MRI 装置運用方法の検討

森 亮輔

要旨：当院の MRI 装置は 1.5 テスラ (T) 1 台と 3.0T 1 台である。この装置運用は、画質・安全性・検査時の状況から撮像装置を決定していた。しかし、これらを重視しつつ更なる効率的な運用を目指して、令和 2 年から運用方法を変更した。今回、平日日勤帯の MRI 件数を調査し、その差が運用方法の変更によるものかを令和元年と令和 2 年の件数比率の差にて調査した。その結果、令和 2 年の MRI 件数は入院検査数、総検査数、検診検査数で 1.5T 装置の方が多く、外来検査数で 3.0T 装置の方が多かった。また、令和元年と令和 2 年の MRI 件数比率では、外来検査に占める 3.0T 装置での件数比率等で令和 2 年の方が高くなっていた。今回の運用変更は、当院における効率的な MRI 運用に寄与していると考えられた。

キーワード：MRI, 運用方法, 高解像度, 安全性

1. 背景

MRI において、1.5 テスラ (T) 装置と 3.0T 装置では、3.0T 装置で信号雑音比が高い点 (画質の面) や、比吸収率が高い点 (安全性の面) などの差がある¹⁾。当院の MRI 装置はこれまで 1.5T 装置 2 台であったが、令和元年 5 月の病院移転に伴い 1.5T 装置 1 台と 3.0T 装置 1 台となった。一方、当院における MRI 検査枠は、外来・入院・検診すべて統一で柔軟に撮像装置を選択出来るよう装置別でなく MRI 全体でひとつとしており、移転直後は、画質の面や安全性の面、検査時の状況を重視し撮像装置を現場で決定する運用であった。しかし、これらの概念を重視しつつより効率的な MRI の運用に改善していくことを目標に当院における MRI 運用の現状を調査した。

2. 目的

当院の MRI 装置 (1.5T, 3.0T) にて、画質や安全性、検査時の状況を重視し撮像装置を決定する従来の方針を維持しつつより効率的な MRI 検査運用が可能かどうかを検討し、その結果から今後の MRI 検査を改善するための方法について考察する。

3. 方法

令和 2 年 5 月より以下の方針に基づいて、撮像機種を決定した。1. 従来の方針である画質、安全性、検査時の状況はこれまで通り重視する。2. 外来での検査は 3.0T 装置での撮像を優先する。3. 入院での検査は 1.5T 装置での撮像を優先する。4. 検診の検査は 1.5T 装置での撮像を優先する。5. 装置が 2 台とも空いており装置を選べる状況である場合、2~4 に依らず 3.0T 装置での撮像を優先する。

運用方法の変更前を R 元年群、変更後を R2 年群と分類し、両群の外来、入院、検診、また装置別での検査数、1.5T 装置と 3.0T 装置の件数比較を行なった。ここで、造影検査は 2 枠分の時間を稼働させているが、実際の算定は 1 検査分の実施となり、装置別総検査数に影響を与える要因となり得るためこれと併せて調査した。また、各項目で 1.5T 装置と 3.0T 装置の件数差が有意であるかの判定を、t 検定を用いて行なった。また、両群の件数比率が有意であるかの判定は、異なる集団間の比率の差の検定を用いて行なった。また、それぞれの有意水準は 5% とする。

調査期間は R 元年群は令和元年 5~11 月、R2 年群は令和 2 年 5~11 月とした。

対象は平日日勤帯の MRI 実施症例とし、夜間・土日祝日に行う検査は算定時は入院となっているケースが多いため除外した。

4. 結果

4.1 外来検査

1.5T 装置と 3.0T 装置での件数比較と、両群の件数比率を図 1 に示す。R2 年群における外来検査 2578 件のうち、1.5T 装置は 1132 件、3.0T 装置は 1446 件と 3.0T 装置の方が多く、装置間での件数は有意差があった。また、両群の外来検査全体に占める 3.0T 装置での件数比率は、R 元年群は 51.7%、R2 年群は 56.1% と R2 年群の方が高くなっており、期間別での件数比率に有意差があった。

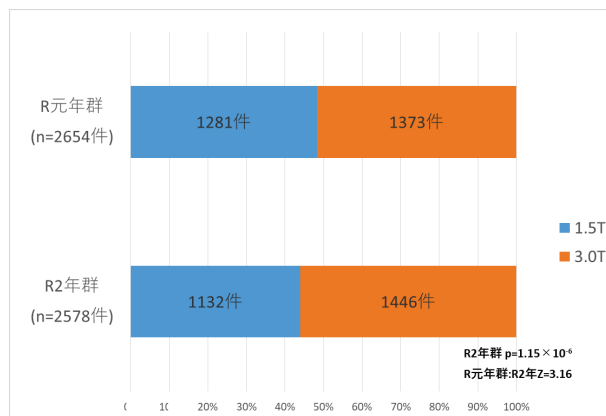


図 1. 外来検査数と比率

4.2 入院検査

1.5T 装置と 3.0T 装置での件数比較と、両群の件数比率を図 2 に示す。R2 年群における入院検査 817 件のうち、1.5T 装置は 552 件、3.0T 装置は 265 件と 1.5T 装置の方が多く、装置間での件数は有意差があった。また、両群の入院検査全体に占める 1.5T 装置での件数比率は、R 元年群は 61.1%、R2 年群は 67.6% と R2 年群の方が高くなっており、期間別での件数比率に有意差があった。

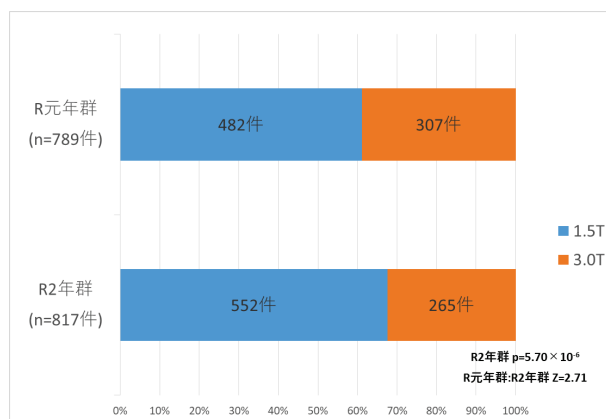


図 2. 入院検査数と比率

4.3 装置別総検査と造影検査数

1.5T 装置と 3.0T 装置での件数比較と、両群の件数比率を図 3 に示す。R2 年群における総検査 3563 件のうち、1.5T 装置は 1811 件、3.0T 装置は 1752 件と、装置間での件数に有意差はなかった。また、両群の総検査全体に占める 3.0T 装置での件数比率でも、R 元年群は 48.4%、R2 年群は 49.2% と、期間別での件数比率に有意差はなかった。

一方、R2 年群の全造影検査数 465 件の内 3.0T 装置での実施は 314 件、1.5T 装置での実施は 151 件と装置間での件数に有意差があった。

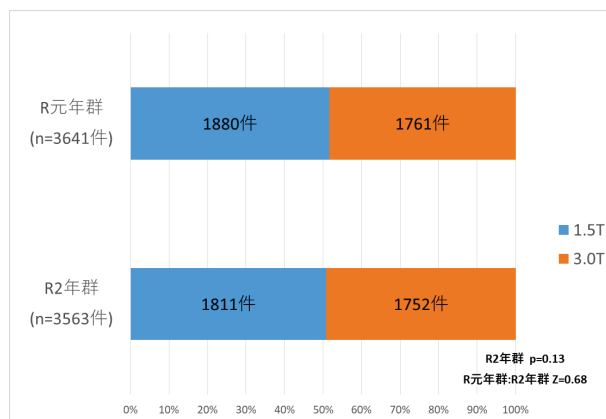


図 3. 装置別総検査数と比率

4.4 検診検査

1.5T 装置と 3.0T 装置での件数比較と両群の件数比率を図 4 に示す。R2 年群における検診検査 168 件のうち、1.5T 装置は 127 件、3.0T 装置は 41 件と 1.5T 装置の方が多く、装置間での件数に有意差があった。また、両群の検診検査全体に占める 1.5T 装置での件数比率は、R 元年群は 59.1%、R2 年群は 75.6% となり、期間別での件数比率に有意差があった。

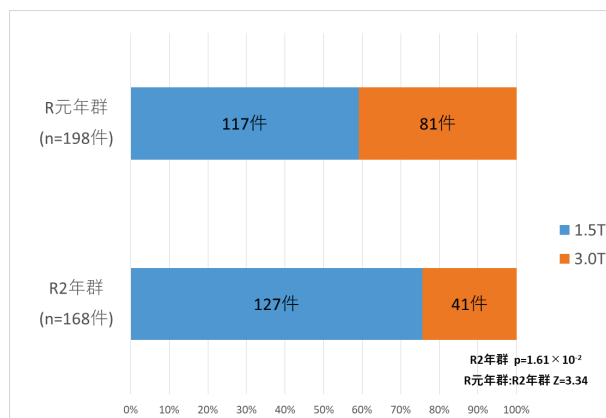


図 4. 検診検査数と比率

5. 考察

日本人においては近年の少子高齢化を反映し、国民医療費は増加の一途をたどっている。国民医療費の増加を抑制する目的と医療内容の変化に対応する目的で診療報酬改定が2年に1回の頻度で行われている。更に、全国公私病院連盟がまとめた『平成30年病院経営分析調査報告』によると、2018年6月単月の総損益差額が644病院のうち474病院で赤字であったことも明らかにされている²⁾。これらのことから、臨床現場では診断能の向上と適切な医療費の費用対効果、効率的な病院運営が必要であると考えられる。

一方、MRIは1980年台より臨床普及が始まり、技術革新により3.0T装置は2003年に承認されて以降臨床普及した。3.0T装置でMRIを撮像することは、信号雑音比が高く同じ解像度ならば検査時間を短く、同じ検査時間ならば解像度を高くすることが出来るというメリットがある¹⁾。一方、1.5T装置に比し磁化率の異なる物質の境界面では画像の歪みが大きくなることや、RFの不均一が原因のアーチファクトが強く現れるなどのデメリットもある¹⁾。その為、従来当院ではどちらの装置で撮像するかは現場の判断に委ねられることも多かったが、今回院内におけるMRI検査の効率化を図る運用に変更したことから実情を調査した。

今回の検討の結果、外来検査では3.0T装置での件数比率、入院検査では1.5T装置での件数比率、検診検査では1.5T装置での件数比率がそれぞれ増加していることが明らかとなった。

当院は急性期病院、地域支援病院であることから、外来MRI検査においては高解像度の画像と高度の診断能が求められることが多い。その為、外来では3.0T装置の検査比率が増加していたものと考えられた。一方、入院でのMRI検査は、経過観察や治療後の判定で撮像されることが多く、検診検査ではそこまで高解像度の画像が求められないことから1.5T装置の検査比率が高くなっていったものと推測された。また、入院検査が包括医療費支払い制度方式であること、体内金属のある患者に対する安全性を重視した運用であることもその一因と考えられるが、画質の違いが診断能に大きく影響すると考えられる場合には3.0T装置で撮像していた。

一方、R2年群の総検査全体に占める3.0T装置で

の件数比率はR元年群に比し増加していたものの、有意差はなかった。これは、R2年群において造影検査数が3.0T装置で多く実施されていることが一因として考えられる。また、現在の検査枠が装置別でなくMRI全体で一つであるため、装置2台は空き時間なく同程度の検査を実施している。その結果、装置間での検査数に差がでなかったものと思われる。

6. 結語

今回の調査から、従来の方針に加えてMRI検査効率を考慮して撮像機種を決める運用を行う様に意思統一するだけでも、従来の方針を維持しつつ外来検査の3.0T装置での件数比率が有意差をもって増加していた。一方で、装置別総検査数を1.5T装置<3.0T装置とするには、検査枠の変更や造影検査を主に1.5T装置で実施する運用方法への変更も一案と思われる。

7. 引用文献

- 1) 古屋敦信一：MRの実践-基礎から読影まで。金森勇雄他編，株式会社 医療科学社，東京，第一版第1刷，P132-139，2011
- 2) 全国自治体病院協議会 HP，公益社団法人 全国自治体病院協議会，平成30年病院経営分析調査報告概要，2021/01/20
URL:<https://www.jmha.or.jp/jmha/statistics/>

