

## MRI 造影剤の基礎と副作用について

テルモ株式会社 ホスピタルカンパニー造影剤チーム 榎木弘行

MRI 造影剤は造影効果の違いにより、T1 短縮効果による陽性造影剤と T2 短縮効果による陰性造影剤の 2 種類に分類される。造影剤の材料としては常磁性金属が用いられるが、その中でもガドリニウムは T1 短縮効果が高く、常磁性体として優れた特性を有している。また、肝臓造影に使用される酸化鉄コロイドは、非常に強い T2 短縮効果を有する陰性造影剤である。

ガドリニウムは毒性が非常に強く体内蓄積性があるため、ガドリニウム造影剤はキレート化合物にして、毒性の低減と速やかな排泄を図っている。また、このキレート構造には直鎖錯体とマクロ環錯体の 2 種類あり、マクロ環錯体の造影剤がより安定性が高く、体内での金属交換反応によるガドリニウムイオンの遊離が少ない。

ガドリニウム造影剤（臓器非特異性）はヨード造影剤ほぼ同じ体内動態をとり、腎機能が正常な患者での血中半減期は 1 時間前後であるが、末期腎障害患者では 35 時間程度まで延長する。

ガドリニウム造影剤の副作用発現率は 1~2% 程度であり、ヨード造影剤に比べ安全性が高いとされてきたが、重度腎障害患者に発現する副作用として腎性全身性線維化（NSF）が報告されて以来その認識は一変し、安全性について世界的に再考されるようになった。

NSF は 1997 年に発見された新しい疾患で、皮膚の線維化や肥厚、関節の拘縮を呈し、線維化は内臓臓器まで及び、死亡に至る症例も報告されている。ガドリニウム造影剤の副作用として認識されたのは 2006 年のことである。現時点で NSF の予防法はなく、治療法も確立していないことから、発症させないための対応が重要となる。日米欧三極の規制当局および関連学会は様々な勧告や措置を講じ、NSF 発症リスク低減を図っている。リスク低減の基本的な考えは、直鎖型の高リスク造影剤は重度腎機能障害患者には禁忌とするとともに、造影 MRI の必要性の十分検討し、検査を行う場合は安定性の高い造影剤を必要最小量使用するとういことである。NSF は、患者および造影剤を選択することで発症リスクを最小化できる副作用であることから、安全な造影 MRI 検査のために、添付文書、勧告やガイドラインに基づいた適正使用をお願いしたい。