

MRI鎮静安全管理に関する提言

日本磁気共鳴医学会
MRI鎮静安全管理提言作成アドホック小委員会

はじめに

2025年4月から5月に施行された「鎮静下MRI検査・安全性アンケート調査」により、深鎮静¹下MR検査における呼吸停止、心停止、および機器の破損を伴う吸着事故といった有害事象の発生頻度が、非鎮静下と比較して大幅に増大する(オッズ比 それぞれ48, 15, 8.9倍)ことが確認されました([J Magn Reson Imaging. 2025](#))。調査ではまた、特に成人を対象とした鎮静の管理体制に構造的な課題が存在することが明らかとなりました。小児とは対照的に、成人では鎮静方針の判断が各診療科に委ねられる傾向にあり、鎮静全体の統括責任者が不在であることに加え、集学的なコンサルテーション体制も十分に機能しているとは言い難い実態が示されました。

日本磁気共鳴医学会では、これらの課題を鎮静に伴うリスクを高める潜在的な要因であると捉え、状況改善のための一歩として以下の通り、米国麻酔科学会(ASA)の「[Practice Advisory on Anesthetic Care for Magnetic Resonance Imaging \(Anesthesiology. 2015\)](#)」、英国・アイルランド麻酔科医協会(AAGBI)の「[Guideline: safe sedation, anaesthesia and monitoring in the magnetic resonance imaging environment \(Anaesthesia. 2019\)](#)」、および米国放射線医学会(ACR)の「[ACR Manual on MR Safety \(2020, 2024\)](#)」を参考とした具体的な安全策を示します。

なお、小児MRI鎮静に関しては、日本小児科学会、日本小児麻酔学会、日本小児放射線学会による網羅的かつ実践的なマニュアルである「[MRI検査時の鎮静に関する共同提言](#)」が2013年に公表され、継続的な改訂もなされています。こちらが主に小児鎮静実施者の視点から、鎮静手技の安全性確保を目指すのに対し、本提言はMRI室管理者の視点から、物理的・環境的側面を含む鎮静検査の管理体制整備を主眼としています。既存の指針の範囲外を補完することで、より盤石な体制の構築を目指すものであり、「[臨床MRI安全運用のための指針](#)」においては、小児共同提言と並列する推奨事項に位置付けられます。

本提言が、各施設におけるMRI検査の更なる安全性向上に寄与することを期待します。

2025年10月30日 同小委員会一同

¹ 深鎮静とは意識消失を伴い、反復的または痛みを伴う刺激に対しては意図的な反応を示す、自発呼吸が不十分なことがあり気道の介入が必要なことがあるレベルの鎮静 [ASA, Standards and Practice Parameters](#)

1) MR鎮静管理者

提言: 鎮静下MRI検査を実施する施設では、鎮静担当科からMRI鎮静管理者を定め、MR安全管理チームと連携を図ることが望ましい。

解説: 安全な鎮静管理体制の基盤として、MRI鎮静を実施する診療科(麻酔科、集中治療部、小児科、救急科など)から、施設の「MRI鎮静管理者」を指名し、「臨床MRI安全運用のための指針」が規定する「MR安全管理チーム」と密に連携することを推奨する。AAGBI (2019)でも、「MRI部門内で麻酔サービスを提供するすべての病院は、MRIの麻酔提供に責任を持つ責任麻酔科医²を配置すべきである。」(All hospitals providing a service for anaesthesia within the MR unit should have a lead anaesthetist responsible for provision of anaesthesia for MRI.)と言及されており、責任者の指名は国際的な標準である。

2) 集学的検査適応評価と代替法検討

提言: 鎮静下MR検査を実施する施設では、多職種チームおよび放射線科医と検査の適応について協議し、最小鎮静³を含む代替法を検討した上で、最終判断を行う体制構築が推奨される。

解説: 多角的な視点から不要な鎮静検査を避け、最適な検査方針を決定することが望ましい。AAGBI (2019)にも、「鎮静MRI検査は、診断上の利益がリスクを上回る場合にのみ実施されるべきである。この議論には、特にICUの患者の場合、多職種チームと放射線科医が関与しなければならない。」(The MRI for patients should only be undertaken if the diagnostic benefit outweighs the risk. This discussion must involve the multidisciplinary team, particularly for a patient on the ICU. ...a decision to perform an MR scan should be made by the consultant intensivist after discussion with the multidisciplinary team and radiologist.)と示されており、鎮静担当者と検査担当者が共同で意思決定を行うプロセスを構築することが求められる。

3) 前室/スキャンルームでの機器使用

提言: MR Conditional機器は、接近制限等の使用条件を院内で共有し、手順を遵守する。

解説: ASA (2015)は、「麻酔科医(MR鎮静担当医)⁴は、利用可能な監視装置について予測される限界を熟知しているべきであり、また、ゾーンIV⁵で使用される全てのモニターが、そのスキャンに対して安全(safe)または条件付き(conditional)であることを確認すべきである。」(anesthesiologists should be familiar with the expected limitations of available monitoring equipment, the anesthesiologist should make sure that all monitors used in zone IV are safe/conditional for the scan.)と述べている。また、ACR (2024)は、「MR Conditional装置を日常的に使用する施設では、ベンダー指定の条件を超えてMRスキャナーに近づくのを防ぐため、MR室(ゾーンIV)の壁にテザリングフックを設置し、特定の長さのテザー(紐)を使用することを強く推奨する。」(The use of tethering hooks in the wall of the MR suite (Zone IV) and tethers with specific lengths to prevent the MR Conditional device from moving closer to the MR scanner beyond the conditions specified by the vendor are strongly

² AAGBI(2019)、ASA(2015)は共に、麻酔科医によるMR鎮静を想定しており、ここでの「麻酔科医」は「MR鎮静担当医」と同義。

³ 成人最小鎮静薬の処方例を参考資料として添付する。

⁴ ²と同様。

⁵ [ACR White Paper on MR Safety](#)では磁場へのアクセスを物理的に管理するため、4区域を定義している: Zone I: 制限なし一般エリア(例: 待合室)、Zone II: 一般のエリアと管理区域間のインターフェース(例: 更衣室)、Zone III: 前室・アクセス制限区域(例: MRIの操作室)、Zone IV: スキャンルーム。

*recommended in those facilities using such devices routinely.)*としている。「MR Conditional」として販売されているデバイスでも、シールドされた強磁性部品が含まれている場合があり、限界を超えて磁気アイソセンターに近づけると突然の不可逆的な故障が発生するリスクがある。室外の機器からのライン接続に関しては、ASA (2015)が静脈麻酔の投与方法の一つとして「ゾーンIIIで従来の(つまりMRI非対応の)ポンプを使用し静脈ラインを導波管に通す」(*traditional (i.e., MRI unsafe) pumps in zone III with intravenous tubing passed through a wave guide*)方法を挙げている。

4) スキャンルームからの退避

提言: 患者急変時の初動は「スキャンルームからの迅速な退避」を原則とし、この方針を院内救急対応チームにも周知し徹底する。

解説: 関連する国際ガイドラインは共通して、MRI室内での急変時には、まず患者をZone IV(スキャンルーム)から退避させることを最優先とするよう求めている。ACR (2024)は、「最優先事項は、心臓マッサージと用手換気による必要な一次救命処置を開始し、患者ができるだけ迅速かつ安全に避難させること」(*All priorities should be focused on initiating necessary basic life support with cardiac compressions and manual ventilation and evacuating the patient as rapidly and safely as possible*)と明記している。これは、MR環境の制約を認識していない可能性のある人々からの蘇生とサポートを可能とし、万全の体制で蘇生を行うため(*immediately evacuate the patient from the MR environment to allow resuscitation and support from the wider team, who may not be aware of the limitations of working in proximity to the MR scanner*)であるとAAGBI (2019)にも記載されている。またASA (2015)も、この原則を院内のコードブルーチームのプロトコルに統合し、安全な対応方法を教育すべきである(*Education should include how to safely respond to code blue situations in zones III and IV and this information should be integrated into protocols for the designated code blue team.*)と勧告している。

5) タイムアウト・チェックリスト

提言: 入室前に関係者全員による注意事項(チェックリスト)の最終確認(タイムアウト)を設けることが望ましい。

解説: タイムアウトは、医療過誤を防ぐための標準的な安全策である。ACR (2020)は「(検査全般において)MRI技師がサポートスタッフと共に「完全停止・最終確認」が、MR安全性スクリーニングの完了を確認するために推奨される。」(*a 'full-stop and final check' performed by the MRI technologist along with support staff is recommended to confirm the completion of MR safety screening...*)と述べている。また、AAGBI (2019)は、MR安全チェックリストをWHO手術安全チェックリスト⁶と併用する(*The MR safety checklists for general anaesthesia, intra-operative MRI and for transfer of ICU patients should be used in conjunction with the World Health Organization (WHO) checklist.*)ことを推奨しており、最終確認を行い記録を残すプロセスの導入が望まれる。

⁶ [WHO手術安全チェックリスト](#)は周術期の有害事象を低減させる目的で2008年にWHOが開発したチェックリスト

6) 教育・トレーニング要件

提言: 鎮静実施者、MRスタッフには、上述の項目を含む鎮静機器の安全な使用法や緊急時対応に関する教育を受けることを必須要件とすることが望ましい。

解説: AAGBI (2019)は、「すべての麻酔科医は、MRI室で患者に麻酔をかけることに伴う危険性を理解していかなければならない。」(*all anaesthetists should have an understanding of the hazards involved in anaesthetising a patient in the MRI unit.*)と述べている。同様にASA (2015)も、「すべての麻酔科医は、MRIスキャナーの特有の物理的環境に関する一般的な安全教育を受けるべきである。」(*All anesthesiologists should have general safety education on the unique physical environment of the MRI scanner*)としており、この要件は鎮静に関わる全ての医療従事者に適用されるべきと考えられる。

7) 夜間・休日の運営体制の考慮

提言: 人員不足による事故を防ぐため、必要に応じて検査施行の制限設定を考慮する。

解説: AAGBI (2019)は、「経験が浅く、MR環境に不慣れな鎮静医が、特に時間外にこの環境で患者を管理することは容認できない。」(*It is not acceptable for inexperienced staff, unfamiliar with the MR environment, to manage a patient in this environment, particularly out-of-hours.*)と指摘している。MRI室スタッフにおいても同様に、安全な人員体制が確保できない状況では、リスクを考慮し、検査の施行を制限する判断が求められる。

参考文献

1. Amemiya S, Kataoka M, Doi T, Hirai T, Obata T, Kuroda K. Safety of MRI Examinations Under Sedation: A Nationwide Survey in Japan. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 2025, *in press*
2. Practice advisory on anesthetic care for magnetic resonance imaging: an updated report by the american society of anesthesiologists task force on anesthetic care for magnetic resonance imaging. *Anesthesiology* 2015;122:495-520.
3. Wilson SR, Shinde S, Appleby I, et al. Guidelines for the safe provision of anaesthesia in magnetic resonance units 2019: Guidelines from the Association of Anaesthetists and the Neuro Anaesthesia and Critical Care Society of Great Britain and Ireland. *Anaesthesia* 2019;74:638-650.
4. ACR Committee on MR Safety, Greenberg TD, Hoff MN, et al. ACR guidance document on MR safe practices: Updates and critical information 2019. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 2020;51:331-338.
5. Pedrosa I, Altman DA, Dillman JR, et al. American College of Radiology Manual on MR Safety: 2024 Update and Revisions. *Radiology* 2025;315:e241405.
6. 日本小児科学会・日本小児麻酔学会・日本小児放射線学会: MRI検査時の鎮静に関する共同提言. 日本小児科学会雑誌, 2013;117:1172-1201.
7. American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice Guidelines for Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. *Anesthesiology*. 2002;96:1004-17.

参考資料

鎮静レベルの定義

	最小限鎮静	中等度(意識下)鎮静	深鎮静	全身麻酔
反応性	呼びかけに反応	呼びかけ・接触刺激で合目的に反応	反復性・痛み刺激に合目的に反応	痛み刺激で未覚醒
気道	影響を受けない	介入不要	要介入な場合あり	しばしば介入必要
自発呼吸	影響を受けない	適切	不十分な場合あり	しばしば不十分
心血管機能	影響を受けない	通常は維持される	通常は維持される	障害され得る

[ASA Statement on Continuum of Depth of Sedation: Definition of General Anesthesia and Levels of Sedation/Analgesia; ASA 2002](http://www.asahq.org/~/media/assets/advocacy/advocacy/position-statements/2002/continuum-of-sedation-definition-of-general-anesthesia-and-levels-of-sedation-and-analgesia.ashx)

成人最小鎮静処方例

	薬剤	投与方法	備考
①	エチゾラム錠 (デパス錠) 0.5-2mg	検査1-2時間前内服	禁忌: 急性閉塞隅角緑内障、重症筋無力症
②	コントミン錠 12.5-25mg	検査1-2時間前内服	
③	アタラックス-P注 25mg 1A 生理食塩水 50ml	点滴静注	禁忌: 妊婦

解説: ①→③の順に考慮する。①: 短時間作用型で力価が強く、半減期が短い。使い慣れている医師の多い薬剤であり、体格・年齢・全身状態に応じて、主治医判断で0.5~2mgの範囲で調整しやすい。万が一の場合、アネキセートでのリバースも可能。②禁忌が少なく鎮静目的で使用実績のある薬剤であり、保険適用にも沿う。③経口投与不可または無効時のオプション。

注1) 本処方例は、あくまで最小鎮静を検討する際の選択肢を例示するものであり、全ての患者に一律に適用することを推奨するものではない。

注2) 検査中・検査後の対応・観察(転倒や誤嚥のリスクに要注意)と帰宅後の注意指示(自動車/自転車等の運転、水泳等危険を伴う運動の制限)が必要になる。

日本磁気共鳴医学会 MRI鎮静安全管理提言作成アドホック小委員会

雨宮 史織(委員長・東京大学医学部附属病院 放射線部)

東 美菜子(宮崎大学医学部 病態解析医学講座 放射線医学分野)

上山 毅(東京大学医学部附属病院 放射線部)

小畠 隆行(量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所)

黒田 輝(東海大学 情報理工学部 情報科学科)

坂井 上之(つくば国際大学 診療放射線学科)

佐野 勝廣(順天堂大学大学院医学研究科 放射線診断学)

高橋 順士(虎の門病院 放射線部)

秦 博文(北里大学病院 放射線部)

平井 俊範(熊本大学大学院生命科学研究部 放射線診断学講座)

星 由紀子(東北大学病院 診療技術部放射線部門)