

# SÉCURITÉ DES PATIENTS EN IRM : PALETTES D'APPLICATIONS ET RECOMMANDATIONS CLINIQUES



- **Solène Adamastor Dos Santos**, technicienne en radiologie médicale, MSc, expert sécurité IRM HUG
- **Vitor Lima**, technicien en radiologie médicale, BSc, expert sécurité IRM (MRSC™), HUG

# Les enjeux de sécurité en IRM



## SÉCURITÉ = DANGER

### Boy, 6, Killed in Freak MRI Accident

July 31

A 6-year-old boy died after undergoing an MRI exam at a New York-area hospital when the machine's powerful magnetic field jerked a metal oxygen tank across the room, crushing the child's head.

The force of the device's 10-ton magnet is about 30,000 times as powerful as Earth's magnetic field, and 200 times stronger than a common refrigerator magnet.



HEALTH • Published January 30, 2018

## Man dies after being sucked into MRI machine, police say

This Week in Asia / Health & Environment

### South Korean man dies after oxygen cylinder sucked into MRI machine

- The 60-year-old patient was hit in the head by a 60kg oxygen cylinder while undergoing a magnetic resonance imaging scan at a hospital in Gimhae

Morre advogado atingido pela própria arma durante exame de ressonância em SP

HEALTH • 4 MIN READ

## Man dies after being pulled into an MRI by a metal chain he wore, police say

JUL 20, 2025 ▾

# Les enjeux de sécurité en IRM

## Champ magnétique statique



Risque projectile  
Risque de torsion/rotation  
Interaction avec des implants

## Gradients magnétiques

Stimulation nerveuse périphérique  
Risques liés au bruit  
Interaction avec des implants

## Radiofréquences

Échauffement des tissus et risques de brûlures chez les patients  
Interaction avec des implants



**Ces risques nécessitent une vigilance permanente et une expertise complémentaire pour garantir la sécurité optimale des patients.**

# Notre binôme : complémentarité des compétences

**GIBOR**

**RECHERCHE**

**7 Tesla**

**PACEMAKER**

**HIFU**



La fusion de nos parcours crée une approche holistique pour une sécurité optimale en IRM



# Notre approche complémentaire

## Évaluation initiale

**Bachelor :** Dépistage pratique des contre-indications et évaluation clinique du patient

**Master :** Analyse approfondie des cas complexes et développement d'outils d'évaluation standardisés

## Prise en charge personnalisée

**Bachelor :** Adaptation des protocoles standard aux besoins spécifiques du patient

**Master :** Conception de protocoles spécialisés pour populations à risque

## Suivi et amélioration continue

**Bachelor :** Recueil des incidents et retours patients

**Master :** Analyse systémique et implémentation d'améliorations basées sur les preuves



# Bénéfices pour les patients



## Sécurité renforcée

Meilleure gestion des incidents en IRM ; identification des moyens et processus d'améliorations. Meilleure remise en question par le partage de nos visions.



## Anxiété diminuée

Approche rassurante et explicative adaptée à chaque patient, réduisant le stress avant et pendant l'examen. Présence de l'un de nous à chaque examen complexe.



## Qualité diagnostique optimisée

Meilleure préparation des patients permettant d'obtenir des images de qualité supérieure.



Témoignage : *"Ça fait des années qu'on refuse de me faire une IRM parce qu'on m'a toujours dit que mon implant n'était pas compatible. On va pouvoir aller de l'avant, je vous remercie à tous pour votre travail et votre gentillesse"* - Patient, 63 ans

# Bénéfices pour l'équipe et l'établissement

## Valorisation des compétences

Prise de position dans des projets transversaux. (participation à des congrès, collaboration inter-cities, formations)

## Efficience opérationnelle

Fluidité des examens et réduction des annulations de dernière minute grâce à une meilleure préparation et des contrôles efficaces

## Culture de sécurité

Diffusion des bonnes pratiques et sensibilisation continue au sein de l'établissement et en dehors.



**Impact mesurable :** Réduction des incidents au cours des dernières années. (15 -> 2021 / 8 -> 2024)

# Recommandations et perspectives

## 1 Sensibiliser à la sécurité en IRM

Renforcer les connaissances du personnel hospitalier en sécurité IRM.

## 2 Développer des outils communs

Projets de recherche ou publications scientifiques dans la continuité de notre collaboration

## 3 Former d'autres binômes

Étendre ce modèle à d'autres modalités d'imagerie et services de soins

**"L'académisation des soins n'est pas une fin en soi, mais un moyen d'améliorer concrètement la sécurité et la qualité des soins pour nos patients."**



# Bibliographie

1. News ABC. ABC News. [cité 6 oct 2025]. Boy, 6, Killed in Freak MRI Accident. Disponible sur: <https://abcnews.go.com/US/story?id=92745&page=1>
2. Certification Types | ABMRS [Internet]. [cité 6 oct 2025]. Disponible sur: <https://abmrs.org/choosing-the-right-certification-type-for-you/>
3. Andone D. CNN. 2025 [cité 6 oct 2025]. Man dies after being pulled into an MRI by a metal chain he wore, police say. Disponible sur: <https://www.cnn.com/2025/07/20/health/mri-machine-death-long-island>
4. France-Presse A. Man dies after being sucked into MRI scanner at Indian hospital. The Guardian [Internet]. 30 janv 2018 [cité 6 oct 2025]; Disponible sur: <https://www.theguardian.com/world/2018/jan/30/mri-scanner-india-death>
5. VEJA [Internet]. [cité 6 oct 2025]. Morre advogado atingido pela própria arma durante exame em São Paulo. Disponible sur: <https://veja.abril.com.br/brasil/morre-advogado-atingido-pela-propria-arma-durante-exame-em-sao-paulo/>
6. MR Safety Resources [Internet]. [cité 6 oct 2025]. Disponible sur: <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Clinical-Tools-and-Reference/radiology-safety/mr-safety>
7. Patient dies after oxygen tank is sucked into MRI machine [Internet]. 2021 [cité 6 oct 2025]. Disponible sur: <https://radiologybusiness.com/topics/medical-imaging/magnetic-resonance-imaging-mri/patient-dies-oxygen-tank-sucked-mri-machine>

# Recommandation implant passifs cardiaques

## Initialement

Contrôle systématique du modèle

Création d'une base de donnée

## Analyse des conditions techniques IRM

Une seule valve est non compatible IRM.

Chez les autres ? Conditions contraignantes ?

## Analyse de la littérature

Guideline Pr Sherlock et al.,

## Résultat

Création d'une recommandation générale

## Bilan

Gain de temps et efficacité ++

### Recommandations IRM pour patients avec implants passifs cardiaques

Les recommandations suivantes s'appliquent pour tous les patients porteurs de prothèses cardiaques valvulaires mécaniques ou biologiques, FOP, TAVI, mitraclip ou annuloplasties actuellement commercialisées\*.

⚠ SI VALVE CARDIAQUE POSEE ENTRE 1980 ET 1983 : APPELER 30890 POUR CONTROLE ⚠

⚠ SI VALVE CARDIAQUE SANS INFO : APPELER 30890 POUR CONTROLE ⚠

Ce formulaire doit être validé **chaque année** par l'équipe de sécurité IRM afin de s'assurer qu'aucun nouveau matériel n'aurait des conditions techniques différentes de celles proposées ci-dessous ou qui serait labélisé *IRM non compatible*.

**Pas de contraintes  
Gradients spatiaux**

**Pas de délai d'implantation**

**1.5 Tesla ou 3 Tesla**

**SAR : Pas de first-level**

**3.2 W/Kg pour la tête**

**2 W/Kg pour le corps**

\* A l'exception des valves Carpentier-Edwards model 4400 et 4500 commercialisées **entre 1980 et 1983** qui sont faites en acier inoxydable ; le fabricant ne pouvant pas faire de test IRM, ces derniers sont considérés comme IRM non compatible.

Collaboration multidisciplinaire :

Exemple création poster pour le workshop sécurité en IRM à Berlin 2025.

Participants :

- TRM
- Radiophysiciennes
- Médecin

DEEP BRAIN STIMULATION (DBS) DEVICES IN MRI: CHALLENGES, PROTOCOLS, AND SOLUTIONS

Authors: Vitor Lima, Lindsey A. Crowe, Solène Adamastor, Nidhal Touhami, Sana Boudabbous, Bénédicte M.A. Delattre  
Division of radiology, Diagnostic department, Geneva University Hospitals, Geneva, Switzerland

Introduction

- The increasing prevalence of patients implanted with DBS devices presents a challenge for MRI departments.
- Strict adherence to MRI conditions is essential to avoid potential consequences for the patient.
- Objectives: To describe our institutional protocol and compare imaging protocols with and without DBS device.

Methods

- Retrospective analysis over 4 years in a university hospital.
- Monitoring of the number and type of MRI scans in patients with DBS.
- Review of MRI conditions for different DBS devices.
- Comparison of sequence parameters and image quality between standard and adapted MRIs for patients with DBS.

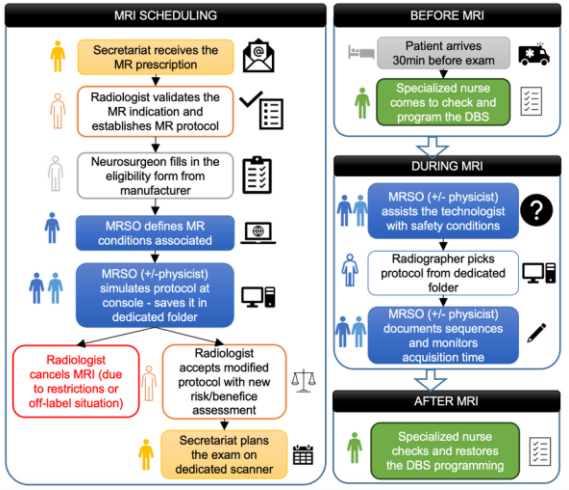


Figure 1: Organization of an MRI exam for DBS patient from scheduling to end of acquisition.

Results

- Significant increase in MRI procedures involving DBS patients: from 5 exams in 2022 to 12 in 2024, and already 5 at the beginning of 2025.
- Limiting B1+rms provides greater flexibility in protocol management.
- Brain MRIs represented 40% of the indications, lumbar spine 20%, and the rest for various clinical indications.
- Despite protocol modifications, overall diagnostic image quality was acceptable for all the clinical indications.

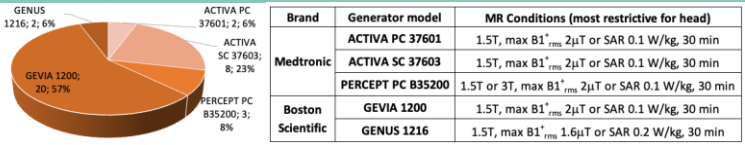


Figure 3: DBS systems repartition and MR conditions associated for MRI exams performed between 2022 and 30.04.2025.

Conclusion

A standardized, multidisciplinary MRI protocol for DBS patients ensures a safe and scalable approach to growing imaging needs, while greater harmonization of device labeling, especially for B1+rms values, is crucial for improving care accessibility and consistency.

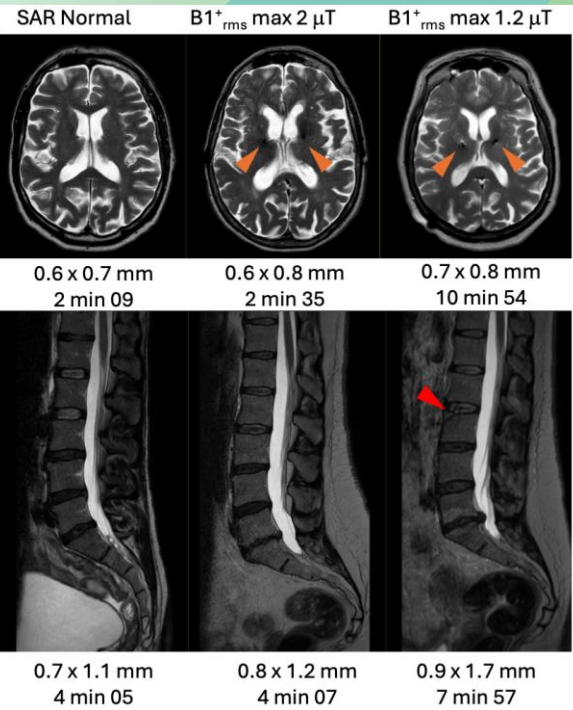


Figure 2: Image examples of T2 TSE for brain and lumbar spine for different B1+rms conditions. In-plane acquisition voxel size and acquisition time are indicated. Note the artefacts due to the presence of DBS electrodes (orange arrows) as well as SENSE artefact due to higher acceleration factor in the protocole (red arrow).

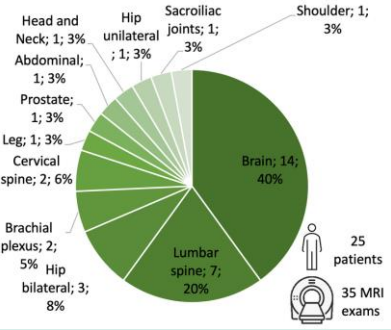


Figure 4: Details of MRI indications for exams performed between 2022 and 30.04.2025.

# Enquête satisfaction TRM et radiologues 2023

Mon questionnaire

Questionnaire satisfaction adressé aux TRMs  
IRM à propos de l'équipe sécurité IRM

9 questions

18 répondants

Temps moyen : 4 min 5 s

Taux de complétion : 72 %

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Sans opinion	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
Globalement, êtes-vous satisfait-e de votre collaboration avec l'équipe IRM sécurité ?					
L'équipe sécurité est joignable facilement					
L'équipe sécurité répond dans un délai satisfaisant					
Les ressources intranet sont utiles					
L'équipe sécurité est efficace dans les situations d'urgence (patient-e sur place avec DMI non identifié, par ex.)					
La communication entre l'équipe sécurité IRM et les TRM sur le terrain est satisfaisante					
Souhaitez-vous une formation cette année 2023?	Oui ou non				
Quel thème ?					
Remarques, suggestion ?					