CHU de Québec Université Laval

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé



Interventions non pharmacologiques impliquant des systèmes audiovisuels ou des appareils de simulation lors des examens d'IRM en pédiatrie

Sylvine Carrondo Cottin, Ph. D.; Martin Bussières, B. Sc., M.A.P.; Marc Rhainds, M.D., M.Sc., FRCPC

Mise en garde : Le présent document est une revue des connaissances rédigée en réponse à une demande du conseiller-cadre en pertinence clinique au CHU de Québec - Université Laval. Les éléments qui s'en dégagent sont basés sur une recension abrégée de la documentation scientifique, qui en raison de la méthodologie appliquée, pourrait ne pas représenter l'ensemble des connaissances actuellement disponibles sur le sujet.

INTRODUCTION

L'imagerie par résonnance magnétique (IRM) est une modalité diagnostique essentielle en pédiatrie, offrant des images de haute résolution sans exposition aux rayonnements ionisants. Cependant, la réalisation d'un examen d'IRM chez l'enfant présente des défis particuliers, notamment la nécessité de maintenir une immobilité complète pendant des séquences prolongées, ce qui peut être difficile en raison des bruits acoustiques, de l'anxiété, de la claustrophobie et de la durée de l'examen. Historiquement, la sédation ou l'anesthésie générale ont été largement utilisées pour garantir la qualité des images, mais ces approches comportent des risques non négligeables, tels que des complications respiratoires, cardiovasculaires et des effets neurodéveloppementaux potentiels [1]. Par ailleurs, ces interventions nécessitent une coordination interdisciplinaire parfois lourde, impliquant radiologues, anesthésistes, technologues et personnel infirmier, ce qui peut nuire à l'accès.

Afin de réduire ces risques, des interventions non pharmacologiques ont été développées et améliorent ainsi la coopération des enfants en évitant le recours à la sédation ou à l'anesthésie générale. Parmi ces stratégies, l'utilisation de simulateurs d'IRM et de systèmes audiovisuels immersifs ou non, occupe une place croissante. Les simulateurs permettent une familiarisation progressive avec l'environnement de l'IRM, réduisant l'anxiété et améliorant la tolérance à l'examen [2]. De même, les dispositifs audiovisuels, tels que les lunettes vidéo, les applications ou la réalité virtuelle, offrent une distraction efficace, favorisant l'immobilité tout en diminuant le stress [3]. Ces approches s'inscrivent dans une tendance plus large visant à privilégier des méthodes centrées sur le patient, minimisant les risques tout en optimisant la qualité des images. Ces interventions non pharmacologiques peuvent être utilisées pour préparer les enfants avant l'examen et les familiariser avec les étapes de l'examen d'IRM, mais également pendant l'examen. Ces approches sont rarement introduites isolément et vont plutôt s'inscrire dans une intervention de type multimodale avec, par exemple, la remise d'un livret explicatif ludique à la famille, des explications détaillées et adaptées à l'enfant avant l'examen, la présence d'un parent dans la salle d'examen ou encore des jeux et techniques de relaxation [4]. Ces combinaisons d'approches visent à créer un environnement rassurant et à maximiser la coopération de l'enfant, réduisant ainsi le besoin de sédation.

Contexte de la demande

Au CHU de Québec - Université Laval (ci-après, CHU de Québec), un rapport d'évaluation portant sur l'organisation des pratiques de sédation-anesthésie lors des examens d'IRM en pédiatrie a été publié par l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) en 2019 [5]. En considérant l'ensemble des données probantes recueillies, l'UETMIS recommandait

notamment de diminuer le recours à la sédation-anesthésie par l'implantation d'interventions non pharmacologiques pour la réalisation d'examens d'IRM chez les enfants. Dans l'objectif de soutenir le département de l'imagerie médicale dans l'implantation de cette recommandation, le conseiller-cadre en pertinence clinique, a sollicité le support de l'UETMIS du CHU de Québec afin de réaliser une revue des connaissances portant sur les interventions non pharmacologiques faisant appel à des simulateurs d'appareil à IRM ou des systèmes audiovisuels, comme alternatives à la sédation ou à l'anesthésie générale lors d'examens d'IRM en pédiatrie.

1. MÉTHODOLOGIE

La recherche documentaire a porté dans un premier temps sur l'identification de revues systématiques avec ou sans méta-analyses, de rapports d'évaluation des technologies de la santé et de guides de pratique publiés en anglais ou en français avant le 17 octobre 2025. Dans un second temps, une mise à jour de la recherche documentaire de la revue systématique la plus récente, ciblant toutes les interventions non pharmacologiques utilisées lors d'examens d'IRM en pédiatrie [6], a été réalisée. Ainsi, tous les essais cliniques randomisés (ECR) et les études observationnelles prospectives ou rétrospectives comparatives (incluant les études avant-après) identifiées à partir des revues systématiques, ainsi que ceux identifiés au cours de la mise à jour, ont été triés sur la base des critères de sélection présentés à l'annexe 2. Les documents d'intérêt ont été identifiés à partir des sources suivantes :

- Bases de données bibliographiques : *Medline* (PubMed), *Embase* (Ovid) et Epistemonikos;
- Sites d'organismes en évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (ETMIS) et d'organismes professionnels;
- Bibliographies des articles pertinents.

La sélection et l'extraction des données ont été effectuées par une évaluatrice (S.C.C.) et validées par un second (M.B.). Une analyse de la qualité des revues systématiques a été réalisée par une évaluatrice (S.C.C.) et validée par un second (M.B.) sur la base des domaines critiques de la grille AMSTAR-2 (question de recherche précise et complète, description de la recherche documentaire, processus de sélection et d'extraction des données, description détaillée des études incluses, méthode d'évaluation de la qualité méthodologique des études, méthode de réalisation de la méta-analyse, évaluation et prise en compte de l'hétérogénéité) [15]. De même, la qualité des études originales a été évaluée, sur la base des items critiques relatifs aux grilles spécifiques utilisées par l'UETMIS [7]. Les études étaient retenues si elles concernaient les enfants de plus de deux ans devant subir un examen d'IRM, quelle qu'en soit l'indication. Les interventions non pharmacologiques étudiées devaient inclure l'utilisation de simulateurs d'IRM ou de systèmes audiovisuels seuls ou combinés à d'autres interventions (p. ex. : livret explicatif, accompagnement ciblé par des professionnels). Les indicateurs d'efficacité d'intérêt incluaient la proportion d'examens réalisés sans sédation ou anesthésie générale, la proportion d'examens réussis et la qualité des images, selon la définition des auteurs. Les études de cas, les séries de cas, les études observationnelles non comparatives, les études rétrospectives, les revues narratives et les résumés de congrès ont été exclus.

2. RÉSULTATS

2.1. Rapports d'évaluation des technologies, guides de pratiques cliniques et consensus d'experts

Au cours de la recherche documentaire, un consensus d'experts a été identifié [8]. En 2025, un comité réuni sous l'égide de la *World Federation of Pediatric Imaging* a publié des protocoles d'IRM spécifiques à la pédiatrie de manière à fournir une certaine standardisation internationale. Ce groupe, composé de professionnels représentant des associations d'imagerie pédiatrique, les principaux fournisseurs d'appareils d'IRM et des radiologistes provenant des cinq continents, avait pour objectif de développer des protocoles applicables dans tous les milieux, quelles que soient les ressources disponibles. Ces protocoles devaient répondre à quatre principes de base, soit :

- l'exhaustivité : répertoire de protocoles multiorganes couvrant un large éventail d'indications;

- l'accessibilité : disponibles gratuitement pour les membres de la communauté mondiale de radiologie pédiatrique;

- la généralisabilité : avoir une approche indépendante des fournisseurs, robuste dans des environnements aux capacités techniques variées;

- l'adaptabilité : permettre des ajustements spécifiques au site et des modifications futures.

Parmi les objectifs de ces protocoles, figure la réduction du recours à la sédation ou à l'anesthésie générale. Cet objectif pouvant être atteint, selon les indications, par des temps d'acquisition réduits ou des protocoles moins sensibles aux mouvements.

Aucun rapport d'évaluation des technologies, ni guide de pratique clinique portant sur les interventions non pharmacologiques applicables en pédiatrie lors des examens d'IRM n'a été identifié au cours de la recherche documentaire.

2.2. Études de synthèse

Deux méta-analyses portant sur des interventions non pharmacologiques en pédiatrie lors d'examens d'IRM [6, 9] ont été identifiées à la suite de la recherche documentaire, ainsi qu'une revue exploratoire (*scoping review*) ayant aussi évalué d'autres procédures d'imagerie que l'IRM [10]. Les principales caractéristiques des publications figurent au tableau 1. Ces revues ont été réalisées par des équipes du Japon [9], du Danemark [6] et du Royaume-Uni [10]. Leur objectif était d'évaluer l'efficacité des interventions non pharmacologiques [6, 10], ou plus spécifiquement, des programmes de préparation à l'IRM à l'aide d'un simulateur [9], sur le taux de succès des examens d'IRM [9], la réduction du recours à l'anesthésie générale ou à la sédation [6, 10], la qualité des images [6, 10] et l'anxiété des participants face à l'examen [6, 10]. Entre 23 et 46 études originales publiées avant octobre 2022 ont été incluses dans ces revues. Les études originales retenues dans les revues, ainsi que celles publiées après la plus récente [6] et répondant aux critères de sélection énoncés à l'annexe 2, sont présentées à l'annexe 3. Les analyses ont porté sur une population pédiatrique (< 18 ans) regroupant de 4 414 à 36 883 participants.

L'équipe de Suzuki *et al*. (2023) rapporte, parmi les 23 études ayant impliqué des examens d'IRM effectués après l'implantation d'un programme de préparation (incluant des simulateurs d'appareil à IRM), un taux de réussite des examens d'IRM sans recours à l'anesthésie générale ou à la sédation variant de 40 à 100 % [9]. Le taux de réussite des examens d'IRM pour les groupes sans programme de préparation varie de 49 à 73 % [9]. De plus, une agrégation des résultats de cinq études sélectionnées par les auteurs, indique que le taux de réussite à l'examen d'IRM est près de deux fois plus élevé (rapport de cotes [RC] = 1,98; intervalle de confiance [IC] à 95 % : 1,10 à 3,57) chez les participants ayant bénéficié d'un programme de préparation à l'examen d'IRM comparativement à ceux n'en ayant pas bénéficié [9]. Dans cette analyse, une seule étude a montré que la mise en place d'un programme de préparation n'améliore pas le taux de succès de l'IRM chez les participants [11]. Dans l'étude de synthèse de Thestrup *et al*. (2023), le risque relatif (RR) mesuré suggère que les interventions non pharmacologiques réduiraient l'utilisation de la sédation ou de l'anesthésie générale durant l'IRM comparativement aux pratiques standards (RR = 0,69; IC à 95 % : 0,47 à 1,01), mais la différence entre les deux groupes n'est pas statistiquement significative et une hétérogénéité modérée a été notée entre les études incluses (I^2 = 48 %) [6]. Les auteurs ont réalisé une sous-analyse en fonction du devis, randomisé ou non, des études incluses. Dans le sous-groupe des études randomisées (n = 6), les interventions non pharmacologiques ont significativement réduit le recours à la sédation ou à l'anesthésie générale par rapport aux pratiques standards (RR = 0,68; IC à 95 % : 0,48 à 0,95). Pour les études non randomisées (n = 14), l'effet protecteur rapporté avec les interventions non pharmacologiques serait plus grand (RR = 0,58; IC à 95 % : 0,51 à 0,66). Toutefois, une hétérogénéité importante a été relevée dans ce groupe d'études (I^2 = 91 %). La revue de Bray *et al*. (2022) présente une synthèse narrative des résultats portant sur les impacts et la valeur des interventions de préparation, d'enseignement ou de familiarisation, sur la réalisation d'examens radiologiques [10]. Selon leur analyse, un effet positif à recourir à des interventions non pharmacologiques ayant permis de réduire la sédation ou l'anesthésie générale a été rapporté dans neuf études.

Thestrup *et al.* (2023) ont réalisé une analyse de quatre études originales (1 ECR et 3 études observationnelles) menées dans une population d'enfants âgés de 2 à 18 ans qui n'a pas montré de différence statistiquement significative concernant la qualité des images entre les groupes ayant reçu une intervention non pharmacologique comparativement aux soins standards (RR = 1,02; IC à 95 % : 0,91 à 1,15) [6]. Une forte hétérogénéité a été observée dans cette analyse (I^2 = 82 %). Dans la revue systématique de Bray *et al.* (2022), les auteurs rapportent un impact positif des interventions non pharmacologiques sur la qualité des images obtenues lors des examens d'IRM en pédiatrie, sur la base des résultats de six études originales [10].

Certains auteurs considèrent que les interventions non pharmacologiques devraient être des procédures standards dans la population pédiatrique devant subir un examen d'IRM [6]. D'autres reconnaissent que les méthodes de préparation, d'enseignement et de familiarisation des enfants avant l'examen permettent de réduire l'anxiété, d'améliorer la qualité des images et de réduire le besoin en sédation ou anesthésie générale [10]. Toutefois, ils jugent que les preuves sont insuffisantes pour recommander leur implantation

[10]. Finalement, un groupe d'auteurs s'est prononcé sur le fait que les programmes de préparation pourraient aider à réduire le risque d'échec aux examens d'IRM en pédiatrie [9]. Les auteurs des revues systématiques ont soulevé quelques limites telles que les tailles d'échantillon parfois réduites et une forte variabilité dans les interventions, les ressources requises et les indicateurs de résultats [6, 9, 10]. Ils recommandent des recherches supplémentaires afin de mieux documenter les aspects économiques et d'évaluer les effets des interventions lorsqu'elles sont intégrées à des programmes de préparation à l'IRM [9].

Analyse de la qualité méthodologique des études de synthèse

D'autres limites ont été identifiées lors de l'évaluation de la qualité méthodologique des revues systématiques. Selon l'analyse basée sur les items critiques tels que définis dans la méthode, seule une revue systématique répond aux cinq critères [6]. Les auteurs d'une revue ne précisent pas les comparateurs considérés ni les indicateurs dans leurs critères de sélection [10]. Enfin, la sélection des études n'a pas été réalisée par deux évaluateurs indépendants dans une revue systématique [9].

TABLEAU 1. DESCRIPTION SOMMAIRE DES REVUES DE SYNTHÈSE PORTANT SUR LES INTERVENTIONS NON PHARMACOLOGIQUES LORS DES EXAMENS D'IRM EN PÉDIATRIE

Auteur, année Pays [réf]	Période de recherche documentaire	n études (Devis)	Âge de la population d'intérêt	Objectif	Interventions	Conclusions
Bray, 2022 [10] Royaume-Uni	Jusqu'à février 2021	36 (10 ECR et 26 EO)	5-16 ans	Évaluer les preuves concernant les interventions non invasives et méthodes visant à préparer, éduquer et familiariser les enfants et les jeunes à l'IRM et d'autres procédures d'imagerie.	• Recours à la technologie • Jeu • Simulation • Information / éducation	• Les différentes interventions permettent d'améliorer les connaissances de l'enfant, de réduire son anxiété en favorisant l'acquisition d'images de bonne qualité sans sédation ou anesthésie générale. • Grande variabilité des interventions et des ressources requises. • Grande variabilité des indicateurs de résultat.
Suzuki, 2023 [9] Japon	1980 à janvier 2022	23* (1 ECR, 19 EO, 3 séries de cas)	≤ 18 ans	Explorer si les programmes de préparation à l'aide d'un simulateur peuvent améliorer les taux de réussite aux examens d'IRM sans recours à la sédation ou à l'anesthésie générale.	• Enseignement à la maison • Enseignement à l'hôpital • Simulateur d'appareil d'IRM	• Les programmes de préparation, incluant l'utilisation de simulateurs, peuvent réduire le risque d'échec à l'IRM chez les enfants. • Des ECR devraient mesurer l'effet des différentes composantes des programmes de préparation. • Le coût-efficacité de ces programmes devrait être évalué.
Thestrup, 2023 [6] Danemark	Jusqu'à octobre 2022	46 (12 ECR et 24 EO)	≤ 18 ans	Évaluer si les interventions non pharmacologiques sont efficaces pour réduire la sédation et l'anesthésie générale chez les enfants devant subir un examen d'IRM.	• Intervenant • Simulation • Vidéo • Thérapie • Enseignement • Distraction auditive ou visuelle • Autres (p. ex. : alimentation, immobilisation, emmaillotage)	• Les interventions non pharmacologiques devraient être considérées de manière standard afin de réduire l'utilisation de la sédation et de l'anesthésie générale lors d'IRM en pédiatrie.

ECR : essai clinique randomisé; EO : étude observationnelle; IRM : imagerie par résonnance magnétique

* 5 études incluses dans la méta-analyse.

2.3. Études originales

Au cours de la recherche documentaire, 16 études originales répondant aux critères de sélection ont été retenues parmi les 1 165 références obtenues à partir de la stratégie de recherche [11-26]. Les principales caractéristiques de ces études sont présentées au tableau 2. Les périodes de recrutement s'échelonnent d'août 2005 à septembre 2023 pour des publications ayant eu lieu entre 2009 et 2025. Dans une étude, cette information n'est pas rapportée [11]. Six de ces études proviennent de l'Amérique du Nord [11, 15-18, 26] dont trois du Canada [11, 16, 17]. Cinq études ont été menées en Asie [12, 20-23], quatre en Europe [14, 19, 24, 25] et une en Australie [13]. Parmi les devis comparatifs de ces études, six sont des ECR [12, 16, 20-23], trois sont des études observationnelles prospectives [19, 24, 25], cinq sont des études observationnelles rétrospectives [11, 13, 15, 18, 26] et deux sont des études avant et après l'implantation d'un programme, d'une trajectoire ou d'un nouvel appareil [14, 17]. Ces études incluent de 20 à 2 099 participants selon les groupes. Dans cinq études, les auteurs ont mentionné les sites anatomiques visés par les examens d'IRM, soit le cerveau [14], le cerveau ou le foie [15], le cerveau incluant ou non la colonne [25] ou divers sites [12, 22]. Dans une étude, les auteurs ont précisé dans leurs critères d'inclusion, qu'aucune sédation ne devait avoir été prévue pour le patient [20]. Afin de faciliter la présentation des résultats, les études sont regroupées en fonction de l'intervention, selon qu'elle comprend l'utilisation d'un système audiovisuel (p. ex. : vidéo, application, casque) [17, 20-22], le recours à un simulateur d'IRM [11-14, 19] ou une combinaison des deux technologies [15, 16, 18, 23-26]. Ces technologies étaient généralement intégrées dans un processus global de préparation, lequel pouvait inclure diverses interventions, allant de la remise d'un livret informatif à domicile à l'implication d'un éducateur spécialisé à l'enfance, en passant par l'utilisation d'un éclairage adapté, de jeux et d'autres mesures complémentaires.

TABLEAU 2. DESCRIPTION SOMMAIRE DES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR LES INTERVENTIONS NON PHARMACOLOGIQUES LORS DES EXAMENS D'IRM EN PÉDIATRIE

Auteur, année Pays [réf]	Période de recrutement	Devis	Intervention	Comparateur	Moment de l'intervention
Intervention incluant un système audiovisuel					
Lemaire, 2009 [17] Canada	Avril 2007 – Août 2008	Avant-Après	Système audiovisuel	Avant l'implantation du système audiovisuel	Avant l'examen
Ong, 2018 [21] Singapour	Septembre 2016 – Mai 2017	ECR	• Vidéo standard • Vidéo interactive	Aucune vidéo	Avant l'examen
Ozdemir, 2024 [22] Turquie	Janvier – Décembre 2019	ECR	Approche audiovisuelle globale (vidéo, casque d'écoute, musique)	Pratique standard	Avant et pendant l'examen
Oktay, 2025 [20] Turquie	Janvier – Septembre 2023	ECR	Vidéo	Pas de vidéo	Avant et pendant l'examen
Intervention incluant un simulateur d'appareil d'IRM					
Carter, 2010 [13] Australie	Août 2005 – Juin 2007	EOR[1]	Simulateur taille réelle	Pas de simulateur	Avant l'examen
Bharti, 2016 [12] Inde	Janvier 2012 - Mars 2013	ECR	Simulateur miniature[2]	Pas de simulateur	Avant l'examen
Thieba, 2018 [11] Canada	NR	EOR	Simulateur taille réelle	Pas de simulateur	Avant l'examen
Cavarocchi, 2019 [14] Italie	Janvier 2008 - Décembre 2015	Avant-après	Simulateur miniature	Pas de simulateur	Avant l'examen
Morel, 2020 [19] France	Mars 2018 – Mars 2019	EOP	Simulateur miniature	Pas de simulateur	Avant l'examen

Auteur, année Pays [réf]	Période de recrutement	Devis	Intervention	Comparateur	Moment de l'intervention
Intervention incluant un système audiovisuel et un simulateur d'appareil d'IRM					
Cedja, 2012 [15] États-Unis	Septembre 2008 – Novembre 2009	EOR	**À l'hôpital avant l'examen :** • Simulateur miniature • Images • Enregistrement des sons • Éducateur spécialisé à l'enfance **À l'hôpital, pendant l'examen :** • Présence d'un parent • Distraction audio ou visuelle	Pas de programme de préparation et support	Avant et pendant l'examen
Törnqvist, 2014 [25] Suède	Février 2008 – Juin 2010	EOP	**À la maison :** • Livret **À l'hôpital avant l'examen :** • Simulateur miniature **À l'hôpital pendant l'examen :** • Vidéo	Prise en charge standard	Avant et pendant l'examen
Rothman, 2016 [23] Israël	Décembre 2013 – Mars 2015	ECR	• Vidéo préparatoire • Livret • Simulation	Livret	Avant l'examen
Runge, 2018 [24] Danemark	Février – Septembre 2017	EOP	**À la maison :** • Application interactive **À l'hôpital avant l'examen :** • Simulateur miniature • Peluches • Ambiance lumineuse **À l'hôpital, pendant l'examen :** • Lumières adaptées • Projection vidéo	Procédure standard	Avant et pendant l'examen
Mastro, 2019 [18] États-Unis	Janvier 2015 – Septembre 2016	EOR	**À l'hôpital avant l'examen :** • Livre sur iPad • Simulateur miniature • Lunettes vidéo **À l'hôpital pendant l'examen :** • Lunettes vidéo	Prise en charge standard	Avant et pendant l'examen
Xu, 2020 [26] États-Unis	Janvier 2013 – Octobre 2017	EOR	**À la maison :** • Vidéo préparatoire • Bande dessinée **À l'hôpital avant l'examen :** • Simulateur miniature **À l'hôpital pendant l'examen :** • Lunettes vidéo	Pas de programme de préparation	Avant et pendant l'examen
Fletcher, 2023 [16] Canada	Mars 2016 – Septembre 2019	ECR	**À la maison :** • Vidéo préparatoire • Enregistrement des sons • Livret avec images **À l'hôpital avant l'examen :** • Éducateur spécialisé à l'enfance et simulateur taille réel • Vidéo de divertissement	**À la maison :** • Vidéo préparatoire • Enregistrement des sons • Livret avec images • Éducateur spécialisé à l'enfance	Avant l'examen

ECR : essai clinique randomisé, EOP : étude observationnelle prospective, EOR : étude observationnelle rétrospective, IRM : imagerie par résonance magnétique, NR : non rapporté

[1] Seule la période après l'installation du simulateur a été considérée.
[2] Images de l'appareil et des étapes de l'examen, familiarisation aux sons de l'appareil, images montrant les effets du mouvement, examen d'essai avec poupée ou jouet.

Les caractéristiques des participants inclus dans les études sont présentées au tableau 3. L'âge moyen ou médian des enfants inclus dans les études varie de 3 à 12 ans [11, 14-18, 20, 21, 23-25]. Dans une seule étude, il est précisé, pour le groupe intervention, que 50 enfants étaient âgés de moins de 7 ans et 50 de plus de 7 ans, tandis que ces nombres étaient respectivement de 59 et 39 dans le groupe contrôle [12]. Dans quatre études, cette information n'a pas été rapportée [13, 19, 22, 26]. Dans les 12 études où l'information est rapportée, 46 à 78 % des enfants participants étaient de sexe masculin [11, 12, 14-16, 18, 20, 21, 23-25].

TABLEAU 3. DESCRIPTION DES POPULATIONS INCLUSES DANS LES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR LES INTERVENTIONS NON PHARMACOLOGIQUES LORS DES EXAMENS D'IRM EN PÉDIATRIE

Auteur, année [réf]	n patients	Âge moyen en années	% sexe masculin
	Intervention / Comparateur		
Intervention incluant l'audiovisuel			
Lemaire, 2009 [17]	673 / 558	10 / 11	NR
Ong, 2018 [21]	262 / 267	12 / 11	49 / 49
Ozdemir, 2024 [22]	33 / 33	NR	NR
Oktay, 2025 [20]	23 / 25	9 / 9	57 / 72
Intervention incluant un simulateur d'appareil d'IRM			
Carter, 2010[13]	132 / 743	NR	NR
Bharti, 2016 [12]	39 / 40	NR	78 / 62
Thieba, 2018 [11]	20 / 114	3 / 3	65 / 55
Cavarocchi, 2019 [14]	891 / 570	9 / 9	56 / 54
Morel, 2020 [19]	47 / 44	NR	NR
Intervention incluant un système audiovisuel et un simulateur d'appareil d'IRM			
Cedja, 2012 [15]	33 / 38	Médiane : 9 / 11	NR
Törnqvist, 2014 [25]	33 / 36	7 / 7	55 / 56
Rothman, 2016 [23]	64 / 57	8 / 8	59 / 63
Runge, 2018 [24]	41 / 40	5[1] / 5[1]	59 / 60
Mastro, 2019 [18]	250 / 250	10 / 10	54 / 57
Xu, 2020 [26]	2 099 / 1 155	NR	NR
Fletcher, 2023 [16]	36 / 47[2] - 39[3]	6 / 6[2] - 6[3]	53 / 53[2] - 46[3]

IRM : imagerie par résonnance magnétique, NR : non rapporté

[1] Calculé par l'équipe de l'UETMIS.
[2] Formation à la maison seulement.
[3] Programme spécialisé à l'enfance (*Child Life Program*).

Proportion d'examens réalisés sous sédation ou anesthésie générale

Comme indiqué au tableau 4, les auteurs de deux études portant sur l'utilisation d'un système audiovisuel ont rapporté la proportion d'examens d'IRM réalisés sous sédation ou anesthésie générale [17, 21]. Dans ces études, 8 et 17 % des examens d'IRM ont été réalisés sous sédation ou anesthésie générale dans le groupe intervention alors que 11 et 32 % l'ont été dans le groupe contrôle. Dans deux de ces études, moins d'enfants ont requis une sédation ou une anesthésie générale lors de leur examen d'IRM dans le groupe intervention [17, 21]. La différence entre les groupes est statistiquement significative dans une étude [17] alors que l'information n'est pas rapportée dans l'autre [21]. Dans ces deux études, la proportion d'examens sous sédation ou anesthésie générale a été réduite de moitié en ayant recours à un système audiovisuel.

Dans les études où l'intervention évaluée incluait un simulateur d'appareil d'IRM et où les résultats portaient sur cet indicateur [12-14], les taux de recours à la sédation ou à l'anesthésie générale varient de 17 à 21 % dans le groupe intervention et de 18 à 84 % dans le groupe comparateur. Dans deux de ces études, ce taux est inférieur dans le groupe ayant utilisé le simulateur, avec deux fois moins [12] et près de cinq fois moins [14] de sédation ou anesthésie générale. À noter que, dans cette dernière étude, les auteurs précisent que les enfants du groupe comparateur étaient plus jeunes que ceux du groupe intervention, ce qui pourrait expliquer un recours plus fréquent à la sédation ou à l'anesthésie générale [14]. Enfin, dans une autre étude, la proportion d'examens réalisés sous sédation ou anesthésie générale est similaire dans les deux groupes [13].

Dans les études où la préparation à l'IRM du groupe intervention combinait un système audiovisuel et un simulateur d'IRM, les taux de recours à la sédation ou à l'anesthésie générale varient de 5 à 27 %, comparativement à des proportions de 23 à 83 % dans le

groupe comparateur [23-26]. Dans l'ensemble de ces études, le groupe intervention présente des taux plus faibles de sédation ou d'anesthésie générale. L'ampleur de l'effet varie considérablement avec une réduction observée allant de 6 % [26] à 52 % [24] et 74 % [25]. Seuls les auteurs de l'ECR précisent toutefois que l'écart mesuré, soit 20 %, n'est pas statistiquement significatif [23].

Les résultats rapportés dans tous les autres ECR montrent une réduction de près de 50 % du recours à la sédation ou à l'anesthésie générale lors de l'ajout d'une vidéo interactive, d'un simulateur ou des deux, en préparation à l'examen d'IRM [12, 21, 23].

TABLEAU 4. PROPORTIONS D'EXAMENS RÉALISÉS SOUS SÉDATION OU ANESTHÉSIE GÉNÉRALE DANS LES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR LES INTERVENTIONS NON PHARMACOLOGIQUES LORS DES EXAMENS D'IRM EN PÉDIATRIE

Auteur, année [réf]	n patients		% d'examens sous sédation ou anesthésie générale	
	Intervention	Comparateur	Intervention	Comparateur
Intervention incluant l'audiovisuel				
Lemaire, 2009 [17]	673	558	16,8[1]	32,3[2,*]
Ong, 2018 [21]	262	257	7,7	11,2
Intervention incluant un simulateur d'appareil d'IRM				
Carter, 2010 [13]	132	743	21	18[NS]
Bharti, 2016 [12]	39	40	20	41
Cavarocchi, 2019 [14]	891	570	17	84
Intervention incluant un système audiovisuel et un simulateur d'appareil d'IRM				
Törnqvist, 2014 [25]	33	36	9	83
Rothman, 2016 [23]	64	57	27	47[NS]
Runge, 2018 [24]	41	40	5	57
Xu, 2020 [26]	2 099	1 155	17	23

IRM : imagerie par résonnance magnétique

* Différence statistiquement significative seulement pour les 4-10 ans, 34,6% (37 patients) de moins sous sédation avec le système audiovisuel.
[NS] Non statistiquement significatif.
[1] Après l'implantation du système audiovisuel.
[2] Avant l'implantation du système audiovisuel.

Qualité des images à l'examen d'IRM

Les résultats concernant la qualité des images à l'examen d'IRM sont rapportés au tableau 5. Différentes définitions sont utilisées par les auteurs des études pour évaluer l'impact des artéfacts de mouvement sur la qualité des images obtenues à l'IRM. Dans Lemaire *et al.* (2009), qui porte sur l'utilisation d'un système audiovisuel, deux radiologistes indépendants évaluaient la quantité d'artéfacts en attribuant un score allant de 1 (trop d'artéfacts pour permettre un diagnostic) à 5 (aucun artéfact) [17]. Aucun des examens d'IRM réalisés n'a obtenu la cote de 1 dans les deux groupes. Toutefois, la proportion d'examens avec une cote d'artéfacts de 2 (8 %), 3 (22 %), et 4 (60 %) était plus élevée chez les patients du groupe intervention comparativement à ceux du groupe comparateur (0, 10 et 52 %, respectivement) alors qu'une proportion plus grande d'examens sans artéfact (score de 5) est rapportée dans le groupe comparateur (38 % vs 10 %). Dans Ozdemir *et al.* (2024), l'équipe de radiologistes complétait un questionnaire pour qualifier la qualité des images d'IRM selon une échelle allant d'acceptable à excellente [22]. Chez les patients du groupe intervention, une proportion plus élevée d'examens avec une qualité d'image excellente (33 %) ou bonne (58 %) est rapportée en comparaison avec les résultats du groupe comparateur (6 et 49 %, respectivement). Dans cette même étude, la proportion d'examens infructueux (*unsuccessful*) est plus fréquente dans le groupe comparateur (18 % vs 3 %). L'analyse quantitative des artéfacts de mouvement a montré que la qualité des images des participants du groupe intervention (score moyen de qualité : 4,2 ± 0,8) est meilleure que celle du groupe contrôle (score moyen de qualité : 3,2 ± 1,2). Selon les auteurs, cette différence est statistiquement significative. Dans Oktay *et al.* (2025), un résident en radiologie et un neuroradiologiste attribuaient un score allant de 1 (qualité très faible avec artéfacts significatifs) à 5 (qualité très bonne avec artéfacts minimes) [20]. La médiane des scores de la qualité des images est de 5 pour le groupe intervention et 4 pour le groupe comparateur, cette différence étant statistiquement significative.

La qualité des images est rapportée dans une étude portant sur l'utilisation d'un simulateur [11]. La qualité était considérée comme bonne si le volume de *Diffusion Tensor Imaging* (DTI, mesuré avec le logiciel Matlab) était supérieur à 22. La différence de proportions entre les deux groupes a été mesurée comme non statistiquement significative.

Dans deux études portant sur l'utilisation des deux types de préparation à l'examen, les images étaient évaluées par des radiologistes expérimentés selon une échelle de trois points allant d'excellente ou bonne, à acceptable puis non acceptable dans la première [24]

ou selon une échelle de Likert allant de 1 (qualité excellente sans artéfact de mouvement) à 5 (enfant incapable de compléter l'examen) dans la seconde [18]. Dans Runge *et al.* (2018), la proportion d'images excellentes ou bonnes est supérieure dans le groupe comparateur (55 % vs 44 %) alors que la proportion d'images acceptables est supérieure dans le groupe intervention (54 % vs 43 %) [24]. Dans Mastro *et al*. (2019), la cote moyenne de qualité des images est similaire dans les deux groupes [18]. La signification statistique n'est pas rapportée dans ces deux études.

TABLEAU 5. QUALITÉ DES IMAGES DANS LES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR LES INTERVENTIONS NON PHARMACOLOGIQUES LORS DES EXAMENS D'IRM EN PÉDIATRIE

Auteur, année [réf]	n patients		Qualité des images (% de patients)	
	Intervention	Comparateur	Intervention	Comparateur
Intervention incluant l'audiovisuel				
Lemaire, 2009 [17]	673	558	1 : 0[1] 2 : 8[1] 3 : 22[1] 4 : 60[1] 5 : 10[1]	1 : 0[2] 2 : 0[2] 3 : 10[2] 4 : 52[2] 5 : 38[2]
Ozdemir, 2024 [22]	33	33	Excellente : 33 Bonne : 58 Acceptable : 6 Non exploitable : 3	6 49 27 18
Oktay, 2025 [20]	23	25	Médiane : 5	4*
Intervention incluant un simulateur d'appareil d'IRM				
Thieba, 2018 [11]	20	114	55	75[NS]
Intervention incluant un système audiovisuel et un simulateur d'appareil d'IRM				
Runge, 2018 [24]	41	40	Excellent ou bonne : 44 Acceptable : 54 Pas d'image : 2	55 43 3
Mastro, 2019 [18]	250	250	3,7	3,6

IRM : imagerie par résonnance magnétique

* p = 0,005.
[NS] Non statistiquement significatif.
[1] Après l'implantation du système audiovisuel.
[2] Après l'implantation du système audiovisuel.

Taux de succès à l'examen d'IRM

Le taux de succès à l'examen d'IRM, bien que non défini, est rapporté dans deux études qui portent sur l'utilisation de systèmes audiovisuels [21, 22]. Les résultats sont présentés au tableau 6. Dans l'une de ces études, 20 % d'examens en plus ont été réussis dans le groupe préparé avec un système audiovisuel (72 vs 52 %) [21]. Dans l'autre étude, ce sont 15 % d'examens en plus qui ont été réalisés dans le groupe audiovisuel (97 vs 82 %) [22]. Aucun des auteurs ne rapporte de données statistiques.

Dans les études portant sur l'utilisation d'un simulateur d'IRM, le taux de succès est rapporté dans deux d'entre elles [11, 19]. Dans Thieba *et al.* (2018), les examens d'IRM ayant obtenu un score de 3 à 5 sur une échelle de 5 étaient qualifiés de succès où 1 correspondait à des images non utilisables et 5, à aucun mouvement [11]. Le pourcentage de succès à l'examen tant pour les séquences d'image en T1, T2 ou DTI, est similaire entre les deux groupes, avec des différences non statistiquement significatives. Pour Morel *et al.* (2020), un succès à l'examen correspondait à des images obtenues sans recours à une anesthésie générale, sans artéfact de mouvement et interprétables par un radiologiste pédiatrique [19]. Le taux de succès est de plus de 95 % dans les deux groupes.

Enfin le taux de succès est rapporté dans trois autres études qui portent sur l'utilisation de systèmes audiovisuels et de simulateurs d'IRM [15, 16, 25]. Dans Cedja *et al.* (2012), un résultat d'IRM interprétable par un neuroradiologiste ou un radiologiste pédiatrique était qualifié de succès [15] alors que cette définition n'est pas précisée dans Törnqvist *et al.* (2014). Cedja *et al.* (2012) rapportent un

taux plus élevé de réussite des examens d'IRM chez les enfants du groupe intervention (91 %) comparativement à ceux du groupe prise en charge standard (71 %) [15]. Pour une autre étude, un taux de succès inférieur est observé dans le groupe intervention (58 % vs 86 %), mais les auteurs n'ont pas rapporté si cette différence est statistiquement significative [25]. Enfin, pour Fletcher *et al*. (2023), la réussite de l'examen reposait sur l'avis d'un radiologiste pédiatrique certifié (ou neuroradiologiste selon la région impliquée) qui devait déterminer si le résultat était adéquat [16]. Aucune différence statistiquement significative n'a été identifiée entre le groupe intervention et les deux groupes de comparaison.

TABLEAU 6. PROPORTIONS DE SUCCÈS À L'EXAMEN D'IRM DANS LES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR LES INTERVENTIONS NON PHARMACOLOGIQUES LORS DES EXAMENS D'IRM EN PÉDIATRIE

Auteur, année [réf]	n patients		% de succès de l'examen	
	Intervention	Comparateur	Intervention	Comparateur
Intervention incluant l'audiovisuel				
Ong, 2018 [21]	262	257[1]	72	52
Ozdemir, 2024 [22]	33	33	97	82
Intervention incluant un simulateur d'appareil d'IRM				
Thieba, 2018 [11]	20	114	T1 : 50 T2 : 45 DTI : 50	55[NS] 56[NS] 73[NS]
Morel, 2020 [19]	47	44	95	98
Intervention incluant un système audiovisuel et un simulateur d'appareil d'IRM				
Cedja, 2012 [15]	33	38	91	71*
Törnqvist, 2015 [25]	33	36	58	86
Fletcher, 2023 [16]	132	743	89	96[1] – 88[2, NS]

DTI : *Diffusion Tensor Imaging* (Imagerie par tenseur de diffusion), IRM : imagerie par résonnance magnétique

* *p* ajusté pour l'âge = 0,0098.
[NS] Non statistiquement significatif.
[1] Formation à la maison seulement.
[2] Programme spécialisé à l'enfance (*Child Life Program*).

Analyse de la qualité des études

L'ensemble des ECR retenus sont de qualité méthodologique suffisante selon l'analyse de la qualité effectuée à partir de la grille développée spécifiquement par l'UETMIS [7] (items critiques seulement). Dans tous les ECR, en dehors de l'intervention, les deux groupes comparés ont été traités de la même façon, les indicateurs d'efficacité ont bien été définis *a priori*, les outils de mesure étaient fiables et les analyses ont inclus tous les sujets tels que distribués initialement dans chaque groupe. La méthode de randomisation utilisée était adéquate et bien décrite dans quatre ECR [12, 16, 21, 22] alors qu'elle était peu décrite dans deux autres [20, 23]. Dans un ECR il n'était pas mentionné si l'assignation avait été effectuée à l'insu des évaluateurs [16].

Dans toutes les études observationnelles, les indicateurs sont bien définis, les outils de mesures sont valides et les analyses statistiques prévues sont appropriées. Les critères de sélection des participants ne sont pas clairement décrits dans deux d'entre elles [18, 26] et la taille d'échantillon nécessaire pour obtenir une puissance statistique adéquate a été calculée *a priori* dans une seule étude [18]. Dans quatre études, les caractéristiques des populations sont peu décrites [14, 15, 19, 26] et dans toutes les études sauf deux [24, 25], les auteurs ont tenu compte de facteurs potentiellement confondants (p. ex. : âge, expérience préalable avec l'IRM) dans leurs analyses.

2.4. Enquête de pratique publiée

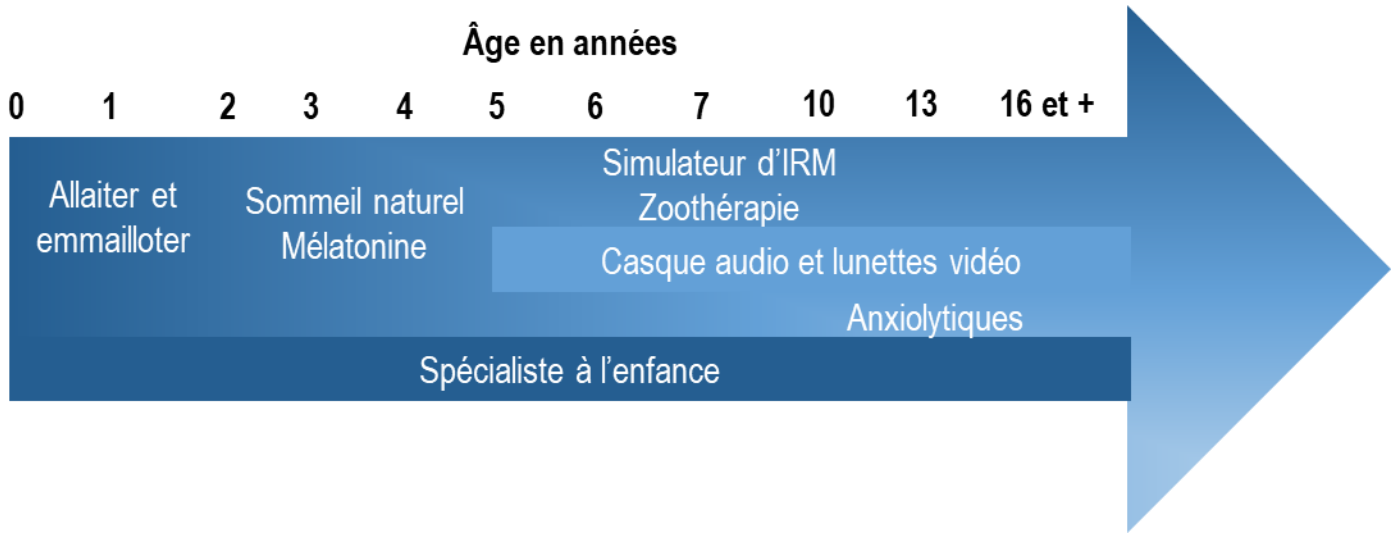
La recherche documentaire a permis d'identifier une enquête de pratique portant sur les interventions alternatives à l'anesthésie générale lors d'examen d'IRM en pédiatrie [27]. Dans cette étude, un questionnaire en ligne envoyé à 1 372 membres de la *Society of Pediatric Radiology* avait pour but de décrire la pratique actuelle concernant l'utilisation d'interventions non sédatives en IRM pédiatrique et éventuellement d'identifier des lignes directrices pour la standardisation des pratiques. Un total de 50 réponses (49

établissements différents) a été obtenu, émanant de 9 pays de 5 continents différents. Parmi les répondants, 69 % (34/49) provenaient des États-Unis et 14 % (7/49) du Canada. Les résultats indiquent que 68 % des établissements utilisent des appareils d'IRM réservés à la clientèle pédiatrique et 18 % d'entre eux servent une clientèle mixte (adulte et pédiatrique). Dans la moitié des établissements répondants, les intervenants ont recours à l'anesthésie générale dans 25 à 50 % des cas pédiatriques et dans 14 % des établissements ils l'utilisent dans plus de la moitié des cas. Au moins une intervention non sédative dont 96 % pour les enfants de moins de 6 mois, 22 % chez les enfants de 6 mois à 3 ans, 56 % chez les 3-6 ans, 72 % chez les 6-11 ans et 70 % chez les enfants de 11 à 18 ans, est réalisée dans tous les établissements sauf un. Outre la méthode « alimentation et emmaillotage » applicable aux nourrissons, les techniques les plus fréquentes sont l'utilisation de casques audio (82 %), l'intervention d'un éducateur spécialisé à l'enfance (71 %) et le port de lunettes vidéo (61 %). D'autres interventions ont également été rapportées, telles que le sommeil naturel (41 %), les anxiolytiques (37 %), les simulateurs d'IRM réels (18 %) ou virtuels (8 %), la zoothérapie (10 %) ou la mélatonine (4 %).

Selon les répondants, les principaux facteurs à considérer pour offrir les options non sédatives sont l'âge développemental (62 %) et l'âge chronologique (53 %) suivis par la durée de l'examen (44 %) et un échec antérieur à un examen d'IRM (44 %). Dans la majorité des cas, ce sont les radiologistes (71 %), les parents (69 %) ou les médecins référents (65 %) qui prennent la décision de réaliser l'examen sans sédation.

Globalement, le taux moyen de succès de toutes les pratiques non sédatives, tous les établissements confondus, a été qualifié de modéré (entre 50 et 75 % de succès). Selon 42 % des établissements, l'IRM sans anesthésie générale requiert un temps d'acquisition plus long et un temps de séquence non prévisible et 38 % soulèvent un temps d'examen potentiellement plus long. Quelques établissements (4-8 %) considèrent que le manque de connaissances à propos des interventions non sédatives est une barrière à leur utilisation. Les auteurs proposent des solutions non sédatives en fonction de l'âge des enfants (Figure 1).

FIGURE 1. RECOMMANDATIONS DE PRATIQUES NON SÉDATIVES POUR L'IRM CHEZ L'ENFANT (adapté de Greer *et al.*, 2024 [27])



Les auteurs concluent que le recours à des interventions non sédatives en IRM pédiatrique semble répandu et produire des résultats positifs. Considérant l'hétérogénéité des pratiques, ils soulèvent le besoin de standardisation notamment dans la sélection des patients et le choix des indicateurs de résultat. Parmi les limites de cette enquête, les auteurs soulignent un taux de réponse très faible ainsi qu'un certain biais de sélection puisque les établissements pratiquant déjà des interventions non sédatives étaient probablement plus enclins à répondre au sondage.

2.5. Enquêtes d'expérience patient ou parent

L'expérience des patients a été mesurée dans deux études retenues pour le volet de l'efficacité [17, 25]. Dans la première, il s'agissait de mesurer les effets de l'implantation d'un système audiovisuel de préparation à l'examen [17]. Sur la base d'un questionnaire comportant huit questions auxquelles accorder un score de 1 (fortement en désaccord) à 5 (fortement en accord), Lemaire *et al.* (2009) ont évalué l'expérience des enfants après l'examen d'IRM. Les questions touchaient entre autres, les sentiments de confort, peur, sécurité et les sensations de confinement. Parmi les 288 patients ayant répondu au questionnaire, 84 % ont indiqué avoir eu une réaction positive et 5 % une expérience négative avec l'utilisation du système audiovisuel. La moyenne des scores attribués aux questions 1 à 8 était de 4,3 (écart-type : 0,9). Les auteurs n'ont cependant pas précisé le taux de réponse au questionnaire ni décrit la méthodologie utilisée. Dans l'autre étude, le niveau de satisfaction des parents concernant les soins prodigués à leur enfant a été évalué en comparant une intervention incluant l'utilisation d'un simulateur miniature et la pratique standard [25]. Une adaptation du *Healthcare Satisfaction Module specific for Hematology/Oncology* [28] a été administrée à 53 parents. Ce questionnaire comporte 20 questions réparties en 6 dimensions (information, communication, besoins émotionnels, compétences techniques, inclusion de la famille et satisfaction générale). Les scores des questions, initialement notées de 1 à 5, ont été convertis sur une échelle de 0 à 100, où 100 correspond à un niveau de satisfaction maximal. Pour le volet de la communication, les parents du groupe intervention ont attribué un score plus élevé (moyenne : 100 %, étendue : 58-100) que ceux du groupe contrôle (moyenne : 92 %, étendue : 42-100), et cette différence est statistiquement significative (p = 0,027). Tous les autres scores mesurés étaient similaires entre les deux groupes.

La recherche documentaire a également permis d'identifier une étude portant sur un nouveau concept de préparation et de réalisation de l'examen d'IRM au cours de laquelle les auteurs se sont penchés sur la perception des enfants et des parents [29]. Dans cette étude, 154 enfants âgés de 4 à 10 ans ont bénéficié d'une application interactive, de techniciens en radiologie formés à la communication en pédiatrie, ainsi que d'une pièce avec un simulateur miniature et un environnement adapté à l'enfant en salle d'IRM. Ce groupe était comparé à 111 autres enfants soumis à la pratique standard (information préprocédure dans la lettre de rendez-vous, casque d'écoute avec musique disponible pendant l'examen). Après l'examen, les parents et les enfants ont été invités à remplir, sur une tablette, un questionnaire de satisfaction comprenant 25 questions. Concernant l'expérience en salle d'attente, 46 % (71/154)

des répondants se sont déclarés très heureux dans la salle aménagée, contre 20 % (22/111) dans la salle standard. Par ailleurs, 48 % (74/154) des enfants du groupe intervention se disaient prêts à subir un nouvel examen d'IRM, comparativement à 34 % (38/111) dans le groupe contrôle. Pendant l'examen, 29 % (44/154) des enfants du groupe intervention se sont dits très heureux et 49 % (75/154) satisfaits par rapport à 22 (25/114) et 40 % (46/114) respectivement dans le groupe de pratique standard. Enfin, selon une échelle visuelle analogue, 12 % (18/154) des enfants ayant suivi la préparation expérimentale se sont montrés anxieux et cette proportion était de 23 % (26/115) chez les enfants sans préparation. Davantage de parents d'enfants du groupe intervention se sentaient mieux préparés que ceux des enfants du groupe contrôle (80 vs 57 %) et également plus en confiance (92 vs 79 %). Les auteurs concluent que leur approche, adaptée à la clientèle pédiatrique pour la préparation et la réalisation des examens d'IRM, permet à un plus grand nombre d'enfants âgés de 4 à 10 ans de se sentir à l'aise, comparativement à la pratique standard. Ils suggèrent également que l'IRM sans sédation devrait être privilégiée lorsque ce type d'approche est disponible, puisqu'elle bénéficie aux enfants, aux parents et aux professionnels de la santé. La répartition des enfants entre les groupes n'a pas été effectuée de façon aléatoire, ce qui a pu induire un biais dans la sélection des patients. De plus, les enfants du groupe contrôle devaient être en mesure de subir l'examen sans anesthésie générale, ce qui pourrait expliquer une proportion initiale d'enfants anxieux plus faible que dans le groupe intervention.

2.6. Études économiques

Aucune analyse économique n'a été identifiée au cours de la recherche documentaire, mais les auteurs de cinq études, retenues pour le volet de l'efficacité, ont mentionné quelques données relatives aux coûts des interventions [13, 17, 18, 24, 25].

Lemaire, 2009 [17]

Dans cette étude, grâce au système audiovisuel, une réduction de 15,4 % du nombre de patients nécessitant une sédation (soit 67 patients) a été observée sur une période de quatre mois. Les auteurs estiment que sur une année complète, cela représenterait environ 268 enfants pouvant bénéficier d'un examen d'IRM sans sédation, soit une économie de près de 87 100 CAD (dollars canadiens). De plus, selon le coût d'achat d'un système audiovisuel estimé à environ 38 110 CAD, cette diminution du recours à la sédation pourrait financer l'achat de deux systèmes. Selon les auteurs, considérant la réduction du taux de sédation, l'utilisation d'un système audiovisuel est coût efficace.

Carter, 2010 [13]

Dans Carter *et al.* (2010), l'implantation d'un simulateur d'IRM a été estimée à 224 000 AUD (dollars australiens) avec des coûts récurrents de 80 AUD par patient. Le coût d'une anesthésie générale a été estimé à 1 500 AUD par patient. En tenant compte d'une réduction de 8,6 % des anesthésies générales et d'un volume annuel de 1 220 IRM, les auteurs estiment une économie d'environ 157 870 AUD par an en coûts d'anesthésie générale, ce qui correspond à 105 examens d'IRM sous anesthésie générale évités. Après déduction des dépenses liées au salaire d'un ergothérapeute chargé de l'opérationnalisation du simulateur (40 000 AUD pour un mi-temps), l'économie nette serait estimée à 117 870 AUD par an. L'implantation du simulateur serait rentabilisée après 2,5 à 3 ans.

Törnqvist, 2014 [25]

Les auteurs ont estimé à 13 964 couronnes suédoises le coût d'un examen d'IRM de la tête avec sédation profonde ou anesthésie générale et à 5 258 couronnes, l'examen sans sédation ou anesthésie générale. Le coût initial estimé de l'intervention qui consiste notamment en un livret explicatif, un simulateur d'IRM miniature et une vidéo pendant l'examen d'IRM, est de 30 200 couronnes. Les auteurs n'ont cependant pas quantifié le coût efficacité de l'intervention.

Runge, 2018 [24]

Selon les auteurs, l'intervention centrée sur les enfants comprenant notamment une application interactive, une salle avec un simulateur d'IRM miniature et un environnement adapté dans la salle d'IRM, a permis de réaliser une économie de 1 030 euros par enfant par rapport à l'approche standard. Les deux tiers des économies résulteraient d'une augmentation de la capacité de l'appareil d'IRM et le reste, de l'élimination des coûts associés à l'anesthésie générale. Le retour sur investissement est estimé de 7 à 2 ans, respectivement, dans un contexte danois, et ce, avec une prévision de 80 et 250 enfants par année âgés de 4 à 6 ans.

Mastro, 2019 [18]

Les auteurs de Mastro *et al.* (2019) indiquent que le coût moyen par patient est de 16,39 $ avec la prise en charge standard et s'élève à 2 174,52 $ lorsqu'il faut y ajouter l'anesthésie générale. L'approche centrée sur le patient et les parents engendre un coût moyen de 158,38 $ et le recours à l'anesthésie générale en plus d'un spécialiste à l'enfance s'élève en moyenne à 1 892,01 $ par patient. Les coûts considérés comprenaient les frais liés à la médication ainsi que ceux liés à l'établissement. Les auteurs n'abordent cependant pas le coût efficacité de l'intervention.

3. PRINCIPAUX FAITS SAILLANTS

- Selon certains auteurs, l'imagerie par résonnance magnétique peut représenter un défi en pédiatrie en raison de la nécessité de maintenir une immobilité complète pendant plusieurs minutes;
- Historiquement, la sédation ou l'anesthésie générale ont été largement utilisées, s'accompagnant de risques pour les patients et d'enjeux organisationnels;
- Bien qu'aucune ligne directrice ne guide clairement la pratique, la tendance actuelle semble être de réduire, par différents moyens, le recours à la sédation ou à l'anesthésie générale lors des examens d'IRM en pédiatrie;
- Les résultats de trois études de synthèse ciblant des interventions non pharmacologiques lors des examens d'IRM en pédiatrie, incluant des simulateurs ou des systèmes audiovisuels, indiquent :
    - des taux de réussite à l'examen d'IRM sans recours à la sédation ou à l'anesthésie générale de 40 à 100 % (2 revues);
    - une réduction du recours à la sédation comparativement à la pratique standard (2 revues);
    - des résultats hétérogènes concernant la qualité des images avec des résultats en faveur des interventions non pharmacologiques (1 revue) ou l'absence de différence entre les groupes (1 revue);
- Dans les études originales retenues, les résultats suggèrent :
    - une proportion plus faible d'examens d'IRM réalisés sous sédation ou anesthésie générale dans les groupes d'enfants préparés à l'aide d'un système audiovisuel (2/3 études), d'un simulateur d'IRM (3/4 études), ou des deux interventions (4/4 études);
    - sur la base de l'évaluation des artéfacts à l'IRM, une bonne qualité des images obtenue dans les groupes d'enfants préparés à l'aide de systèmes audiovisuels (2/2 études), d'un simulateur (1/1 étude) ou des deux types d'intervention (2/2 études);
    - une proportion de succès à l'examen d'IRM plus élevée dans les groupes d'enfants préparés à l'aide d'un système audiovisuel (2/3 études), similaire à la pratique standard avec l'utilisation de simulateur (3/3 études) et des données hétérogènes avec les deux types d'intervention (une étude en faveur de l'intervention et une autre en défaveur);
- Une enquête internationale sur les pratiques relatives aux alternatives à l'anesthésie générale lors d'examen d'IRM en pédiatrie révèle pour 49 établissements ayant répondu au sondage :
    - que la moitié des établissements a recours à l'anesthésie générale pour 25 % à 50 % de la clientèle pédiatrique;
    - que tous les établissements utilisent au moins une intervention non sédative selon les catégories d'âge dont les plus fréquentes sont le casque audio (82 %), l'implication d'un éducateur spécialisé à l'enfance (71 %) et les lunettes vidéo (61 %);
    - que l'âge développemental, l'âge chronologique, la durée de l'examen et un antécédent d'échec à l'IRM sont les principaux facteurs à considérer pour la mise en place d'interventions non pharmacologiques;
    - que des taux de succès de 50 à 75 % des examens d'IRM sont obtenus lorsque des pratiques non sédatives sont utilisées;
    - que la décision de réaliser l'examen d'IRM sans sédation repose sur l'avis des radiologistes (71%), des parents (69%) ou des médecins référents (65%);
- Selon deux enquêtes expérientielles, les parents et les enfants semblent satisfaits de leur expérience en lien avec l'utilisation de systèmes audiovisuels et des activités préparatoires à l'examen d'IRM (2/2 études);
- Les données émanant de plusieurs études originales incluses pour le volet efficacité indiquent que les interventions visant à éviter le recours à la sédation ou à l'anesthésie générale lors d'examens d'IRM pourraient permettre de réaliser des économies;
- Certaines limites sont à considérer dans les études originales :
    - la présence de nombreuses co-interventions ne permettant pas d'isoler l'effet propre des simulateurs ou des systèmes audiovisuels;
    - plusieurs études ne sont ni randomisées ni prospectives; par conséquent, la validité interne des analyses pourrait être compromise par d'autres facteurs;
    - une diversité des sites anatomiques évalués :
        - qui peut avoir un impact sur la durée des examens d'IRM et les indicateurs d'efficacité mesurés;
        - dont certains sont plus sujets aux artéfacts de mouvement;
        - qui peut compromettre la comparaison et la généralisation des résultats;

- les résultats observés dans certaines études pourraient être influencés par un effet placebo, la répartition des participants dans les groupes n'ayant pas toujours été réalisée à l'aveugle;
- l'expérience antérieure des enfants avec un appareil d'IRM n'a pas toujours été documentée et considérée dans les études, ce qui pourrait introduire un biais et surestimer le taux de réussite à l'examen d'IRM;
- plus de la moitié des études compte moins de 50 participants par groupe avec comme impact possible une puissance statistique insuffisante pour détecter des différences significatives entre les groupes;
- un biais de sélection pourrait avoir été introduit selon les auteurs de trois études par le refus de participer des familles qui percevaient que leur enfant ne serait pas en mesure de réussir un examen d'IRM éveillé.

ANNEXES

ANNEXE 1. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE LA LITTÉRATURE GRISE

Acronyme	Nom	Pays (province)	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
Mots-clés **Sites en anglais** : *MRI, magnetic resonance imaging, children, no sedation* **Sites en français** : IRM, imagerie par résonnance magnétique, non pharmacologique				
Sites Internet généraux visités				
CDA-AMC	Agence des médicaments du Canada	Canada	L'Agence des médicaments du Canada | CDA-AMC	0
ACI	Agency for clinical innovation	Australie	https://aci.health.nsw.gov.au/	0
AHRQ	*Agency for Healthcare Research and Quality*	États-Unis	http://www.ahrq.gov/	0
AMC	*Association médicale canadienne*	Canada	https://www.cma.ca/	0
CEBM	*Center for Evidence-based Medicine*	Royaume-Uni	http://www.cebm.net/	0
CMQ	Collège des médecins du Québec	Canada (Québec)	http://www.cmq.org/	0
ETMIS-CHUM	Direction de la qualité, de l'évaluation, de la performance et de la planification stratégique du Centre hospitalier de l'Université de Montréal	Canada (Québec)	http://www.chumontreal.qc.ca/patients-et-soins/a-propos-du-chum/les-directions-du-chum/uetmis	0
HAS	Haute Autorité de Santé	France	http://www.has-sante.fr/	0
INESSS	Institut national d'excellence en santé et en services sociaux	Canada (Québec)	http://www.inesss.qc.ca/	0
INAHTA	International HTA database	International	https://database.inahta.org/	0
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec	Canada (Québec)	https://www.inspq.qc.ca/	0
KCE	Centre fédéral d'expertise des soins de santé	Belgique	http://www.kce.fgov.be/	0
MSAC	*Medical Services Advisory Committee*	Australie	http://www.msac.gov.au/	0
NICE	*National Institute for Health and Clinical Excellence*	Royaume-Uni	http://www.nice.org.uk/	0
OHTAC	*Ontario Health Technology Advisory Committee*	Canada (Ontario)	http://www.hqontario.ca/evidence	0
OMS	Organisation mondiale de la Santé — Cancer Pain Release	International	http://www.who.int/fr/	0
SIGN	*Scottish Intercollegiate Guidelines Network*	Écosse	http://www.sign.ac.uk/	0
TAU-MUHC	*Technology Assessment Unit-McGill University Health Center*	Canada (Québec)	https://muhc.ca/tau/	0
UETMIS – CIUSSS de l'Estrie — CHUS	UETMIS du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie — Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke	Canada (Québec)	https://www.santeestrie.qc.ca/savoirs-et-innovations/uetmisss	0
Sites Internet d'organismes ou d'organisations professionnelles spécifiques au sujet				
Radiologie				
ACR	American College of Radiology	États-Unis	https://www.acr.org/	0

Acronyme	Nom	Pays (province)	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
CAR	*Canadian Association of Radiologists*	Canada	https://car.ca/fr/	0
SFR	Société française de radiologie	France	http://www.sfrnet.org/	0
SPR	*Society for Peadiatric Radiology*	États-Unis	www.pedrad.org/	0
WFP	*World Federation of Pediatric Imaging*	International	https://www.wfpiweb.org/	1
Pédiatrie				
AAP	*American Academy of Pediatrics*	États-Unis	https://www.aap.org/	0
SCP	Société canadienne de pédiatrie	Canada	https://www.cps.ca/	0
SPS	*Society for Pediatric Sedation / Pediatric Sedation Consortium*	États-Unis	https://www.pedsedation.org/	0
			NOMBRE DE DOCUMENTS RÉPERTORIÉS	**1**

ANNEXE 2. CRITÈRES DE SÉLECTION DES DOCUMENTS

CRITÈRES D'INCLUSION	
Population	Enfants devant passer un examen par IRM
Intervention	Utilisation d'un système audiovisuel ou d'un simulateur avant ou pendant l'examen (seuls ou combinés à d'autres interventions)
Comparateur	Toute autre intervention réalisée avant ou pendant l'examen Pratique standard Aucune intervention
Résultats	**Efficacité** Proportion d'examens réalisés sans sédation ou anesthésie générale Proportion d'examens réussis (selon la définition des auteurs) Qualité des images (selon la définition des auteurs) **Impacts organisationnels** Coûts
Types de documents recherchés	Guides de pratique, rapports d'évaluation des technologies, consensus d'experts Revues systématiques avec ou sans méta-analyse Essais cliniques randomisés Études observationnelles comparatives

LIMITES	CRITÈRES D'EXCLUSION
Langue : français et anglais Période : • jusqu'au 17 octobre 2025 pour les revues systématiques • du 1er octobre 2022 au 17 octobre 2025 pour la mise à jour	Études de cas Séries de cas Études observationnelles non comparatives Études rétrospectives Résumés de congrès Lettres à l'éditeur Commentaires Revues narratives Livres et chapitres de livre

IRM : imagerie par résonnance magnétique

ANNEXE 3. LISTE DES ÉTUDES ORIGINALES INCLUSES DANS LES REVUES SYSTÉMATIQUES RETENUES PORTANT SUR LES INTERVENTIONS NON PHARMACOLOGIQUES LORS DES EXAMENS D'IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE EN PÉDIATRIE

Revue systématique / Études originales	Bray, 2022[1] [10]	Suzuki, 2023 [9]	Thestrup, 2023 [6]
Rosenberg, 1997 [30]		X	
Smart, 1997 [31]			X
De Amorim e Silva, 2006 [32]	X	X	
Epstein, 2007 [33]		X	
Hallowell, 2008 [34]	X	X	
Nordhal, 2008 [35]		X	
Hartman, 2009 [36]	X		X
*Carter, 2010 [13]	X	X	X
De Bie, 2010 [37]		X	
*Cedja, 2012 [15]	X	X	X
Barnea-Goraly, 2014 [38]	X	X	
Jonhson, 2014 [39]	X		
*Törnquist, 2014 [25]	X		X
*Bharti, 2016 [12]	X		X
Jung, 2016 [40]			X
Nordhal, 2016 [41]	X	X	
*Rothman, 2016 [23]	X	X	X
Shearrer, 2016 [42]		X	
Szezak, 2016 [43]	X		
Waitayawinyu, 2016 [44]	X		X
Hogan, 2018 [45]	X		X
Long, 2018 [46]			X
*Runge, 2018 [24]			X
*Thieba, 2018 [11]		X	X
Ashmore, 2019 [47]	X		
*Cavarocchi, 2019 [14]	X		X
*Mastro, 2019 [18]	X		X
Utama, 2018 [48]	X		
Capurso, 2020 [49]	X		
Horien, 2020 [50]		X	
*Morel, 2020 [19]	X	X	X
Pua, 2020 [51]	X	X	
*Xu, 2020 [26]			X

Revue systématique / Études originales	Bray, 2022[1] [10]	Suzuki, 2023 [9]	Thestrup, 2023 [6]
Yamada, 2020 [52]	X	X	
Olloni, 2021 [53]			X

[1] Revue exploratoire (*scoping review*)

***** Études originales retenues dans le cadre de la présente revue sommaire de la littérature.

RÉFÉRENCES

[1] Artunduaga M, Liu CA, Morin CE, Serai SD, Udayasankar U, Greer MC, et al. Safety challenges related to the use of sedation and general anesthesia in pediatric patients undergoing magnetic resonance imaging examinations. *Pediatr Radiol*. 2021; 51(5): 724-35.

[2] Heales CJ, Lloyd E. Play simulation for children in magnetic resonance imaging. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*. 2022; 53(1): 10-6.

[3] Harned RKS, J.D. MRI-compatible audio/visual system: impact on pediatric sedation. *Pediatr Radiol*. 2001; 31: 247-50.

[4] Harrington SG, Jaimes C, Weagle KM, Greer MLC, Gee MS. Strategies to perform magnetic resonance imaging in infants and young children without sedation. *Pediatric Radiology*. 2022; 52(2): 374-81.

[5] Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval. Organisation des pratiques de sédation-anesthésie lors des examens d'imagerie par résonance magnétique en pédiatrie – Rapport d'évaluation préparé par Brigitte Larocque, Renée Drolet, Alice Nourissat et Marc Rhainds (UETMIS 09-19) Québec, 2019, XV- 70 p.

[6] Thestrup J, Hybschmann J, Madsen TW, Bork NE, Sorensen JL, Afshari A, et al. Nonpharmacological Interventions to Reduce Sedation and General Anesthesia in Pediatric MRI: A Meta-analysis. *Hosp Pediatr*. 2023; 13(10): e301-e13.

[7] Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval. Guide méthodologique – Démarche d'évaluation et étapes de réalisation d'un projet d'ETMIS. Québec, août 2025, 50 p. Disponible à : https://www.chudequebec.ca/chudequebec.ca/files/39/39ac8314-fa9e-4047-a0ae-4c9dab475b20.pdf

[8] Ferraciolli SF, Boechat MI, Shu Y, Anu M, Harris C, Van Vorstenbosch-Lynn E, et al. International standardization of pediatric magnetic resonance imaging protocols: creation of the World Federation of Pediatric Imaging MR Protocols Committee. *Pediatr Radiol*. 2025; 55(3): 375-83.

[9] Suzuki A, Yamaguchi R, Kim L, Kawahara T, Ishii-Takahashi A. Effectiveness of mock scanners and preparation programs for successful magnetic resonance imaging: a systematic review and meta-analysis. *Pediatric Radiology*. 2023; 53(1): 142-58.

[10] Bray L, Booth L, Gray V, Maden M, Thompson J, Saron H. Interventions and methods to prepare, educate or familiarise children and young people for radiological procedures: a scoping review. *Insights into Imaging*. 2022; 13(1).

[11] Thieba C, Frayne A, Walton M, Mah A, Benischek A, Dewey D, et al. Factors Associated With Successful MRI Scanning in Unsedated Young Children. *Front Pediatr*. 2018; 6: 146.

[12] Bharti B, Malhi P, Khandelwal N. MRI Customized Play Therapy in Children Reduces the Need for Sedation--A Randomized Controlled Trial. *Indian J Pediatr*. 2016; 83(3): 209-13.

[13] Carter AJ, Greer ML, Gray SE, Ware RS. Mock MRI: reducing the need for anaesthesia in children. *Pediatr Radiol*. 2010; 40(8): 1368-74.

[14] Cavarocchi E, Pieroni I, Serio A, Velluto L, Guarnieri B, Sorbi S. Kitten Scanner reduces the use of sedation in pediatric MRI. *J Child Health Care*. 2019; 23(2): 256-65.

[15] Cejda KR, Smeltzer MP, Hansbury EN, McCarville ME, Helton KJ, Hankins JS. The impact of preparation and support procedures for children with sickle cell disease undergoing MRI. *Pediatric Radiology*. 2012; 42(10): 1223-8.

[16] Fletcher S, Lardner D, Bagshawe M, Carsolio L, Sherriff M, Smith C, et al. Effectiveness of training before unsedated MRI scans in young children: a randomized control trial. *Pediatric Radiology*. 2023; 53(7): 1476-84.

[17] Lemaire C, Moran GR, Swan H. Impact of audio/visual systems on pediatric sedation in magnetic resonance imaging. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2009; 30(3): 649-55.

[18] Mastro KA, Flynn L, Millar TF, DiMartino TM, Ryan SM, Stein MH. Reducing Anesthesia Use for Pediatric Magnetic Resonance Imaging: The Effects of a Patient- and Family-Centered Intervention on Image Quality, Health-care Costs, and Operational Efficiency. *Journal of Radiology Nursing*. 2019; 38(1): 21-7.

[19] Morel B, Andersson F, Samalbide M, Binninger G, Carpentier E, Sirinelli D, et al. Impact on child and parent anxiety level of a teddy bear-scale mock magnetic resonance scanner. *Pediatr Radiol*. 2020; 50(1): 116-20.

[20] Oktay S, Söğütlüler T, Avcil S, Akçanal Şeker C, Öner H, Öztürk H, et al. Using audiovisual intervention to reduce anxiety and improve image quality in pediatric magnetic resonance imaging. *Pediatr Radiol*. 2025; 55(8): 1582-90.

[21] Ong YZ, Saffari SE, Tang PH. Prospective randomised controlled trial on the effect of videos on the cooperativeness of children undergoing MRI and their requirement for general anaesthesia. *Clinical Radiology*. 2018; 73(10): 909.e15-.e24.

[22] Ozdemir S, Ayyildiz TK. The effect of video-based education program applied before children's pediatric Magnetic Resonance Imaging (MRI) on anxiety in Turkey: A randomized controlled study. *J Pediatr Nurs*. 2024; 77: e81-e9.

[23] Rothman S, Gonen A, Vodonos A, Novack V, Shelef I. Does preparation of children before MRI reduce the need for anesthesia? Prospective randomized control trial. *Pediatr Radiol*. 2016; 46(11): 1599-605.

[24] Runge SB, Christensen NL, Jensen K, Jensen IE. Children centered care: Minimizing the need for anesthesia with a multi-faceted concept for MRI in children aged 4-6. *Eur J Radiol*. 2018; 107: 183-7.

[25] Törnqvist E, Månsson Å, Hallström I. Children having magnetic resonance imaging. *Journal of Child Health Care*. 2014; 19(3): 359-69.

[26] Xu HS, Cavaliere RM, Min RJ. Transforming the Imaging Experience While Decreasing Sedation Rates. *J Am Coll Radiol*. 2020; 17(1 Pt A): 46-52.

[27] Greer MC, Gee MS, Pace E, Sotardi S, Morin CE, Chavhan GB, et al. A survey of non-sedate practices when acquiring pediatric magnetic resonance imaging examinations. *Pediatr Radiol*. 2024; 54(2): 239-49.

[28] Varni JW, Quiggens DJL, Ayala GX. Development of the pediatric hematology/oncology parent satisfaction survey. *Children's Health Care* 2000; 29(3): 243–55.

[29] Runge SB, Precht H, Jensen IE, Jensen K, Johannesen TA, Pedersen MRV, et al. Children Centered Care: child and parent perspectives on a multi-faceted concept for magnetic resonance imaging without anesthesia - a survey. *Pediatr Radiol*. 2025; 55(2): 334-46.

[30] Rosenberg DR, Sweeney JA, Gillen JS. Magnetic resonance imaging of children without sedation: preparation with simulation. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1997; 36: 853–9.

[31] Smart G. Helping children relax during magnetic resonance imaging. *MCN Am J Matern Child Nurs* 1997; 22(5): 236–41.

[32] De Amorim e Silva CJT, Mackenzie A, Hallowell L. Practice MRI: reducing the need for sedation and general anaesthesia in children undergoing MRI. *Australas Radiol*. 2006; 50: 319–23.

[33] Epstein JN, Casey B, Tonev S. Assessment and prevention of head motion during imaging of patients with attention deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry Res*. 2007; 155: 75-82.

[34] Hallowell LM, Stewart SE, de Amorim e Silva CT, Ditchfield MR. Reviewing the process of preparing children for MRI. *Pediatr Radiol*. 2008; 38: 271-9.

[35] Nordahl CW, Simon TJ, Zierhut C. Brief report: methods for acquiring structural MRI data in very young children with autism without the use of sedation. *J Autism Dev Disord*. 2008; 38: 1581-90.

[36] Hartman JH, Bena J, McIntyre S, Albert NM. Does a photo diary decrease stress and anxiety in children undergoing magnetic resonance imaging? A randomized, controlled study. *J Radiol Nurs*. 2009; 28(4): 122–8.

[37] de Bie HMA, Boersma M, Wattjes MP. Preparing children with a mock scanner training protocol results in high quality structural and functional MRI scans. *Eur J Pediatr*. 2010; 169: 1079–85.

[38] Barnea-Goraly N, Weinzimer SA, Ruedy KJ. High success rates of sedation-free brain MRI scanning in young children using simple subject preparation protocols with and without a commercial mock scanner–the Diabetes Research in Children Network (DirecNet) experience. *Pediatr Radiol*. 2014; 44: 181–6.

[39] Johnson N, Bree O, Lalley EE. Effect of a social script iPad application for children with autism going to imaging. *J Pediatr Nurs*. 2014; 29(6): 651–9.

[40] Jung D, Wood J, Gloer KJ. Cardiac magnetic resonance imaging can be performed without the use of anesthesia in patients 7-10 years of age with child life support and MRI video goggles. *Cardiovasc Magn Reson*. 2016; 18: O120.

[41] Nordahl CW, Mello M, Shen AM. Methods for acquiring MRI data in children with autism spectrum disorder and intellectual impairment without the use of sedation. *J Neurodev Disord*. 2016; 8: 20.

[42] Shearrer GE, House BT, Gallas MC. Fat imaging via magnetic resonance imaging (MRI) in young children (ages 1–4 years) without sedation. *PLoS One*. 2016; 11: e0149744014974419.

[43] Szeszak S, Man R, Love A, Langmack G, Wharrad H, Dineen RA. Animated educational video to prepare children for MRI without sedation: evaluation of the appeal and value. *Pediatr Radiol*. 2016; 46(12): 1744–50.

[44] Waitayawinyu P, Wankan P. The success of MRI without sedations in 6-15 years old pediatric patients after watching MRI introductory video. *J Med Assoc Thai*. 2016; 99(5): 596–601.

[45] Hogan D, DiMartino T, Liu J, Mastro KA, Larson E, Carter E. Videobased education to reduce distress and improve understanding among pediatric MRI patients: a randomized controlled study. *J Pediatr Nurs*. 2018; 41: 48-53.

[46] Long A, Buskirk T, Smith M, Krishnamurthy R, Hu H, Halverson M. Improved pediatric fMRI success rates in clinical epilepsy patients using intensive patient preparation methods. *Pediatr Radiol*. 2018; 48(1): 265–6.

[47] Ashmore J, Di Pietro J, Williams K. A free virtual reality experience to prepare pediatric patients for magnetic resonance imaging: cross-sectional questionnaire study. *JMIR Pediatr Parent*. 2019; 2(1): e11684.

[48] Utama EG, Saffari SE, Tang PH. Improving children's cooperativeness during magnetic resonance imaging using interactive educational animated videos: a prospective, randomised, non-inferiority trial. *Singapore Med J*. 2018; 2021: 1-21.

[49] Capurso M, Rossetti C, Mutti L, Ciani A, Santangelo V. A low cost, volunteer-based program to prepare children to undergo magnetic resonance imaging without sedation. *Child Health Care*. 2020; 49(1): 1-19.

[50] Horien C, Fontenelle S, Joseph K. Low-motion fMRI data can be obtained in pediatric participants undergoing a 60-minute scan protocol. *Sci Rep*. 2020; 10: 1-10.

[51] Pua EPK, Barton S, Williams K. Individualised MRI training for paediatric neuroimaging: A child-focused approach. *Dev Cogn Neurosci*. 2020; 41: 100750.

[52] Yamada K, Suzuki Y, Ueki S. Participant-driven simulation protocol with a mock scanner for pediatric magnetic resonance neuroimaging preparation without sedation. *Clin Simul Nurs* 2020; 47: 40-7.

[53] Olloni SS, Villadsen N, Mussmann B. Pediatric MRI without anesthesia:the effect of application-supported communication to prepare the child. *J Radiol Nurs*. 2021; 40(1): 56–60.

L'UETMIS du CHU de Québec-Université Laval a pour mission de conseiller les décideurs, qu'ils soient gestionnaires, médecins ou professionnels de la santé, quant à l'introduction ou la révision de technologies ou de modes d'intervention en santé. Ses publications sont disponibles en visitant le site Internet du CHU de Québec.

Reproduction en tout ou en partie et distribution non commerciale permises, en mentionnant la source : UETMIS - CHU de Québec-Université Laval.
Aucune modification autorisée, © CHU de Québec-Université Laval, 2026