

---

## Editorial

---

# Trained nurses can provide safe and effective sedation of MRI in pediatric patients

---

Brian MacManus MD FRCPC

---

**W**E stand now on the cusp of the millennium (that word again), looking back at the first advertisement for an anesthesiologist which was in a leaflet distributed by Dr. Morton to Boston area physicians in 1846.<sup>1</sup> It read "The subscriber is prepared to furnish a person fully competent to administer his compound to patients who are to have surgical operations performed and when it is desired by the operator that the patient should be rendered insensible to pain." Dr. Morton was looking for a responsible person. Is it time to look for a responsible person to do sedations? - a Sedationist.

In this issue, Beebe and his colleagues<sup>2</sup> looked at the effectiveness of trained nurses providing sedation for Magnetic Resonance Imaging (MRI), where they were able to attain a 92% success rate and the other 8% were done at a later date by anesthesiologists. Staffing issues are a major concern for us and pediatric anesthesia departments are already under stress from growing demand for their services outside the operating room, radiology, oncology, cardiology and the pain service. The demand for pediatric MRI, which has quadrupled over the last ten years, is a case in point.

For MRI, the patient has to remain immobile inside a hollow tube within the machine, which is noisy, for twenty minutes or more. This is a near impossibility for infants and small children, and is more often only achieved with sedation. Historically, radiologists did their own sedation, but with the advent of propofol, pediatric anesthesiologists have become sedationists, due to reliability, speed and safety. But have we bitten off more than we can chew?

Back in 1992, following the deaths of children in dental offices, the American Academy of Pediatrics set

out guidelines<sup>3</sup> for pediatric sedation. This is an excellent document covering selection, monitoring and discharge, but their definitions of levels of consciousness has, unfortunately, popularized the oxymoron phrase "conscious sedation", meaning a level of sedation in which the patient responds to a verbal command. They also defined "Deep Sedation": a medically controlled state of deepened consciousness or unconsciousness from which the patient is not easily aroused, and which may include loss of protective reflexes and an inability to maintain the airway. "Conscious sedation" thus defined, rarely works in children and most procedures are done under "Deep Sedation".

In February 1996, the American Society of Anesthesiology<sup>5</sup> published their guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists, and they moved to the term sedation/analgesia for conscious sedation. In 1999, Sury and Hatch defined sedation as a technique in which the use of a drug or drugs produces a state of depression of the nervous system such that the patient is not easily roused by painless stimuli such as noise or movement but which has a safety margin wide enough to render loss of airway and breathing reflexes unlikely.<sup>6</sup> This is much like the state we aim for in painless radiological procedures. Any deepening of this level or addition of pain relief should be regarded as anesthesia.

Over the last ten years, there have been a number of studies attesting to the success of sedation performed by a trained nurse in MRI procedures.<sup>2,5,6</sup> Success rates of 92-95% have been achieved. This has been due to strict selection criteria,<sup>5</sup> continuous oxygen saturation monitoring, and a maximum limit on drug dosage. The drug cocktails are numerous but generally, choral hydrate *po* for infants, and temaza-

*Address correspondence to:* Brian MacManus MD FRCPC, IWK - GRACE Health Centre, P.O. Box 3070, Halifax, Nova Scotia B3J 3G9  
Phone: 902-428-8031; Fax: 902-428-8927

parm, droperidol or *iv* pentobarbitone diazepam and fentanyl for children. So far these drugs have had a good record and there has been no associated mortality or requirement for admission to an intensive care unit from a MRI scanner. Dr. Coté's commentary, on the other hand, in the *Journal of Roentgenology*, noted three infants who suffered death or neurological devastation due to respiratory arrest in the car drive home following sedation with choral hydrate.<sup>4</sup> Children have a wide drug dosage range for attaining therapeutic effects, and at sub-optimal drug levels, this can blunt negative inhibition and the child can be more difficult to manage. As noted by Sury,<sup>6</sup> children on anticonvulsants with increased liver metabolism may require very large doses to attain any effect. In all studies, a degree of transient de-saturation was noted but resolved with re-positioning of the head and provision of supplemental oxygen.

My concern with a policy of nurse-provided sedation is in defining responsibility of the participants. Does the sedationist have the right to refuse? As we know with our surgical colleagues, their need to do a procedure occasionally obscures their assessment of the risk of anesthesia. Secondly, if the radiologists are acting as medical superintendents, in a situation that may become critical, they must be capable of instituting, or supervising and assisting resuscitation until support arrives. Otherwise, they should not be doing it.

Thirdly, MRI units seem to be built in the worst possible location relative to resuscitation support, although one study by Egelhoff<sup>7</sup> does answer this. His group from Cincinnati must be congratulated. There, the radiologist supervised 6,006 sedations with a 1% failure rate and the only complication was that four patients had to stay overnight in hospital due to prolonged sedation. All the radiologists involved were certified in cardiopulmonary resuscitation and most in pediatric advanced life support. They also have a sedation committee to monitor quality assurance. In a quality assurance review at Ann Arbor, Malvya found, of 1140 sedations performed by non-anesthesiologists, 13% were inadequately sedated, and 5% had a significant decrease in saturation of which five children experienced airway obstruction, and two became apnoic.<sup>8</sup> The more interesting finding was that only 70% indicated reliable reporting of an event and 17% showed an adverse event on the flow sheet, but had not been flagged as an event. This emphasizes the difficulty with all these retrospective studies. In my experience, oxygen saturation monitoring and end tidal carbon dioxide measurement are essential. Personal experience shows that often the child's head is poorly visible and the airway will require readjustment in 1-5% of the cases.

In conclusion, the Sury definition comes closest to our ideal for clinical practice. I believe the role of a sedationist or specialized nurse can be helpful in non-painful radiological procedures, but the onus is on the Pediatric Anesthesia Department and Radiology Departments to define what is an acceptable minimum response time to a critical event for their institution, and are the participants able to handle the event? This practice would be unsafe outside a children's hospital and safest contiguous with the operating room. Unfortunately it's never an ideal world. My preference would be to select the candidate for training as a sedationist from the nursing profession in either the pediatric intensive care, unit or the recovery room. The candidate should become part of the anesthesia department to assure quality of practice. Interestingly, the joint commission on accreditation of Healthcare Organizations<sup>9</sup> in USA mandates that the standard of care for sedated patients be uniform throughout the institution and that the Director of anesthesiology services together with the primary care providers be responsible for ensuring safe sedation practices. Colleagues, the ball is in our court. *Sed quis custodiet ipsos custodes?*

---

## L'administration d'une sédation sécuritaire et efficace à des enfants en IRM par des infirmières spécialisées

---

Maintenant que nous sommes au tournant du millénaire (encore ce mot), revoyons la première annonce qui fait appel à un anesthésiologiste dans un prospectus distribué par le docteur Morton aux médecins des environs de Boston en 1846.<sup>1</sup> On y lit: «Le souscripteur est prêt à fournir le nécessaire à une personne qui a toute la compétence pour administrer son composé à des patients qui doivent subir une intervention chirurgicale et au moment où le chirurgien désire que le patient soit rendu insensible à la douleur.» Le docteur Morton cherchait une personne responsable. Le temps est-il venu de chercher une personne responsable pour administrer une sédation? - un «sédationiste».

Dans le présent numéro, Beebe et ses collègues<sup>2</sup> ont examiné l'efficacité d'infirmières formées pour admi-

nistrer de la sédation avant un examen d'imagerie par résonance magnétique (IRM). Elles ont pu atteindre un taux de réussite de 92 %, l'autre 8 % étant réalisé à une date ultérieure par des anesthésiologistes. Les questions de personnel nous préoccupent beaucoup et les départements d'anesthésie pédiatrique subissent déjà la pression d'une demande croissante de leurs services en dehors de la salle d'opération, en radiologie, oncologie, cardiologie et dans les cliniques de douleur. La demande en IRM pédiatrique, qui a quadruplé au cours des dix dernières années, constitue un exemple typique.

Pendant l'examen d'IRM, le patient doit demeurer immobile dans un tube creux à l'intérieur de la machine, bruyante, pendant vingt minutes ou plus. Ce qui est pratiquement impossible pour les bébés et les jeunes enfants et est le plus souvent réalisé sous sédation. Historiquement, les radiologistes administraient leur propre sédation, mais depuis l'avènement du propofol, les anesthésiologistes pédiatriques sont devenus «sédationnistes», leur intervention étant fiable, rapide et sécuritaire. Mais avons-nous visé trop haut?

De retour en 1992, à la suite du décès d'enfants dans les cabinets dentaires, l'American Academy of Pediatrics a présenté des recommandations<sup>3</sup> pour la sédation pédiatrique. C'est un excellent document qui couvre les aspects sélection, monitoring et suites de l'examen, mais les définitions des niveaux de conscience traduisent, malheureusement, la formule contradictoire «sédation consciente», qui signifie un niveau de sédation où le patient répond à une commande verbale. On y définit aussi la «Sédation profonde» : un état médicalement contrôlé de plus grande perte de conscience ou d'inconscience où le patient ne peut être éveillé facilement et qui peut comporter la perte de réflexes protecteurs et l'incapacité à respirer spontanément. La «sédation consciente», selon la définition donnée, est rarement applicable chez les enfants et la plupart des interventions sont réalisées sous «sédation profonde».

En février 1996, l'American Society of Anesthesiology<sup>5</sup> a publié ses recommandations pour la sédation et l'analgésie par des non anesthésiologistes et elle a opté pour le terme sédation/analgésie pour parler de la sédation consciente. En 1999, Sury et Hatch ont défini la sédation comme une technique où l'utilisation d'un ou de plusieurs médicaments produits un état de dépression du système nerveux du patient, qui ne peut être réveillé facilement par un stimuli analgésique comme un bruit ou un mouvement, mais une dépression qui laisse une sécurité suffisamment grande pour que la perte des réflexes respiratoires soit rendue improbable.<sup>6</sup> C'est davantage l'état que nous recherchons lors d'interventions radiologiques analgésiques. Un niveau plus profond d'inconscience ou tout ajout d'analgésique

doit être considéré comme une anesthésie.

Au cours de la dernière décennie, nombre d'études ont montré que l'administration de sédation, par une infirmière formée, avait bien réussi lors d'examen d'IRM.<sup>2,5,6</sup> Les taux de succès variaient de 92 à 95 %. On les doit à des critères de sélection rigoureux,<sup>5</sup> au monitoring continu de la saturation en oxygène et à l'imposition d'une limite maximale de la dose de médicament. Les mélanges de médicaments sont nombreux, mais on utilise généralement l'hydrate de chloral *po* pour les nourrissons nourrissons, et le témazépam, le dropéridol ou le pentobarbital, le diazépam et le fentanyl *iv* pour les enfants. Bien que, jusqu'à maintenant, ces médicaments présentent un bon bilan et ne soient pas associés à la mortalité ou à une admission aux soins intensifs à la suite d'un examen d'IRM, le docteur Côté a noté, dans le *Journal of Roentgenology*, que trois enfants sont décédés ou ont souffert de dommages neurologiques causés par un arrêt respiratoire dans l'auto qui les ramenait à la maison après avoir reçu de l'hydrate de chloral.<sup>4</sup> Les enfants présentent de grandes différences entre eux quant à la dose de médicament suffisante pour produire les effets thérapeutiques recherchés et, l'administration d'une dose sous-optimale peut atténuer l'inhibition négative et rendre l'enfant plus difficile à immobiliser. Ainsi que l'a noté Sury,<sup>6</sup> les enfants qui reçoivent des anticonvulsivants et qui présentent un métabolisme hépatique élevé peuvent avoir besoin d'importantes doses si on veut atteindre un effet certain. Dans toutes les études, un degré de désaturation transitoire a été noté, mais résolu en remplaçant la tête et en fournissant un supplément d'oxygène.

Ce qui me préoccupe dans le fait d'une sédation administrée par des infirmières, c'est la définition des responsabilités de chacun. Est-ce que le «sédationniste» a le droit de refuser? Comme nous le savons de nos collègues chirurgiens, la nécessité de procéder à une intervention peut à l'occasion fausser leur évaluation du risque anesthésique. De plus, si les radiologistes agissent comme superviseurs médicaux dans une situation qui peut devenir critique, ils doivent pouvoir amorcer ou superviser et assister la réanimation jusqu'à ce qu'on vienne les aider. Autrement, ils ne doivent pas le faire.

Ajoutons que les unités d'IRM semblent construites dans le pire emplacement possible en regard de la réanimation, bien qu'une étude d'Egelhoff<sup>7</sup> offre une solution. On doit même féliciter son groupe de Cincinnati. En effet, à cet endroit, le radiologiste a supervisé 6 006 sédations qui n'ont présenté que 1 % d'échec et une seule complication : une sédation prolongée qui a nécessité l'hospitalisation de quatre patients jusqu'au lendemain. Tous les radiologistes

impliqués ont une formation en réanimation cardiopulmonaire et, la plupart, une technique spécialisée en réanimation pédiatrique. Il y a aussi un comité de sédation pour surveiller la qualité de l'acte. Dans une étude sur la qualité de l'acte à Ann Arbor, Malviya a trouvé que, sur 1 140 sédations réalisées par des non anesthésiologistes, 13 % des patients n'avaient pas reçu une sédation suffisante et 5 % ont présenté une baisse significative de la saturation. De ce dernier groupe, cinq ont souffert d'obstruction des voies aériennes et deux sont devenus apnéiques.<sup>8</sup> La découverte la plus intéressante a été que seulement 70 % ont présenté un reportage fiable d'un incident et 17 % ont montré une complication au dossier anesthésique, sans que cela soit documenté ailleurs comme un incident. Cette situation souligne la difficulté de toutes les études rétrospectives. Selon mon expérience, le monitoring de la saturation en oxygène et la mesure du gaz carbonique de fin d'expiration sont essentiels. Ma pratique personnelle montre que la tête de l'enfant est souvent peu visible et que les voies aériennes doivent être dégagées dans 1-5 % des cas.

En conclusion, la définition de Sury se rapproche de notre définition idéale en pratique clinique. Je crois que le rôle d'un «sédationniste» ou d'une infirmière spécialisée peut être utile lors d'intervention radiologiques analgiques, mais la responsabilité revient au Département d'anesthésie pédiatrique et au Département de radiologie de définir ce qu'est, dans leur institution, un temps de réaction minimal acceptable à un événement critique et quels sont les participants capables de faire face au problème. Cette pratique ne serait pas sécuritaire en dehors de l'hôpital pour enfants, mais serait la plus sécuritaire dans une pièce contiguë à la salle d'opération. Malheureusement, il n'y a pas de monde idéal. Ma préférence va à la sélection de candidats, à former comme «sédationnistes», choisis parmi le nursing qui oeuvre soit aux soins intensifs pédiatriques, soit à la salle de réveil. Ces candidats doivent faire partie du département d'anesthésie afin d'assurer la qualité de la pratique. Fait à noter, la commission mixte sur l'accréditation d'organismes de soins de santé<sup>9</sup> aux É-U a promulgué que la norme de soin pour les patients sous sédation soit uniforme dans une institution et que le directeur du service d'anesthésiologie, conjointement avec les médecins de première ligne, soient responsables de l'administration sécuritaire de la sédation. La balle est dans notre camp. *Sed quis custodiet ipsos custodes?*

## References

- 1 Morton WTG Historical abstract. To surgeons and physicians. *Pediatric Anaesthesia* 1997; 7: 390.
- 2 Beebe DS, Tran P, Bragg M, Stillman A, Truwitt C, Belani KG Trained nurses can provide safe and effec-

- 3 American Academy of Pediatrics Committee on Drugs. Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients During and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures. *Pediatrics* 1992; 89: 1110-5.
- 4 Coté CJ. Monitoring guidelines: do they make a difference? *AJR Am J Roentgenol* 1995; 165: 910-2.
- 5 A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice Guidelines for Sedation and Analgesia by Non Anesthesiologists. *Anesthesiology*, 1996; 84: 459-71.
- 6 Sury R, Hatch DJ, Deeley T, Dicks-Mireaux C, Chong WK. Development of a nurse-led sedation service for paediatric magnetic resonance imaging. *Lancet* 1999; 353: 1667-71.
- 7 Egelhoff JC, Ball WS Jr, Koch BL, Parks TD. Safety and efficacy of sedation in children using a structured sedation program. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 168: 1259-62.
- 8 Malviya S, Voepel-Lewis T, Tait AR. Adverse events and risk factors associated with the sedation of children by nonanesthesiologists. *Anesth Analg* 1997; 85: 1207-13.
- 9 Accreditation Manual for Hospitals. Mosby, 1993.