

# Sédation–analgésie avant procédure douloureuse chez l'enfant par association kétamine–propofol (kétofol) en camp de réfugiés

## Ketofol Use for Paediatric Sedation and Analgesia in a Refugee Camp

W. Caré · C. Garcia · P. Mornand · V. Muller · S. Bigot-Laude · E. Py · J. Leyral

Reçu le 25 octobre 2014; accepté le 21 décembre 2014  
© SFMU et Lavoisier SAS 2015

**Résumé Objectif :** Notre objectif était d'évaluer l'efficacité et la tolérance de l'association kétamine–propofol (kétofol) dans les sédations–analgésies avant procédure douloureuse (SAP) chez l'enfant.

**Matériel et méthodes :** Une étude prospective en ouvert auprès d'enfants du camp de réfugiés syriens de Za'atari (Jordanie) a été réalisée pendant l'été 2013. L'induction était réalisée par propofol (1 mg/kg) et kétamine (1 mg/kg). L'entretien était réalisé par propofol (4 mg/kg par heure). Des bolus de propofol et/ou de kétamine étaient réalisés si nécessaire.

**Résultats :** Dix SAP avaient été réalisées auprès de huit enfants (six garçons et deux filles), âge moyen  $4,5 \pm 3,4$  ans (extrêmes : 2–12). Il s'agissait majoritairement de brûlures thermiques (80 %) avec une surface corporelle atteinte toujours inférieure à 10 %. Les doses totales étaient de :  $3,5 \pm 1,7$  mg/kg (extrêmes : 1,8–6,6) pour le propofol et de  $1,4 \pm 0,9$  mg/kg (extrêmes : 1–3,9) pour la kétamine. Le geste indiqué avait toujours pu être réalisé dans de bonnes conditions. La tolérance était satisfaisante, et les effets secondaires étaient ceux attendus (dépression respiratoire et cardiovasculaire). On ne relevait aucun événement grave. Le réveil était toujours calme et de bonne qualité.

**Conclusion :** Le kétofol semblait être une association intéressante dans la prise en charge des enfants brûlés, mais nécessitait un investissement matériel et humain conséquent avec réquisition de deux médecins, rendant son utilisation possible en cas d'activité réglée uniquement.

W. Caré (✉)

Centre médical des armées de Montlhéry, route de Limours,  
BP 60068, F-91315 Montlhéry cedex, France  
e-mail : weniko\_care@hotmail.com

C. Garcia

Service d'endocrinologie, hôpital d'instruction des armées Bégin,  
69, avenue de Paris, F-94163 Saint-Mandé cedex, France

P. Mornand

Service de pédiatrie, hôpital d'instruction des armées Bégin,  
69, avenue de Paris, F-94163 Saint-Mandé cedex, France

V. Muller

Service d'anesthésie et de réanimation,  
hôpital d'instruction des armées Percy,  
101, avenue Henri-Barbusse, F-92140 Clamart, France

S. Bigot-Laude

Antenne médicale de gendarmerie d'Annecy,  
centre médical des armées de Grenoble–Annecy–Chambéry,  
33, avenue de la Plaine, F-74000 Annecy, France

E. Py

Service d'accueil des urgences,  
hôpital d'instruction des armées Robert-Picqué,  
351, route de Toulouse, CS 8002,  
F-33882 Villenave d'Ornon cedex, France

J. Leyral

Service d'accueil des urgences,  
hôpital d'instruction des armées Bégin, 69, avenue de Paris,  
F-94163 Saint-Mandé cedex, France

**Mots clés** Sédation–analgésie avant procédure douloureuse · Kétofol · Kétamine · Propofol

**Abstract Aim:** We aimed to estimate the efficacy and the tolerance of a combination of ketamine and propofol (ketofol) for procedural sedation and analgesia in children.

**Procedure:** An open cohort study was carried out in the Syrian refugee camp of Za'atari (Jordan) during summer 2013. The induction was composed of propofol (1 mg/kg) and ketamine (1 mg/kg) followed by a maintenance with propofol (4 mg/kg/hour). Boluses of propofol and/or ketamine were realized if needed.

**Results:** Ten procedural sedations were performed in 8 children (6 males and 2 females), with an average age of  $4.5 \pm 3.4$  years (extremes: 2–12). The main indication was thermal burns (80%), for which the burnt body surface was always lower than 10%. Total administered drug doses were  $3.5 \pm 1.7$  mg/kg (extremes: 1.8–6.6) for the propofol and  $1.4 \pm 0.9$  mg/kg (extremes: 1–3.9) for the ketamine. The indicated procedure had always been realized in good conditions. The

safety level was acceptable and no unexpected side effect was reported. Respiratory and cardiovascular depressions were mild and easily controlled. No serious event occurred. The recovery was quiet and good quality in all children.

**Conclusion:** Ketofol appears as an active and suitable combination for procedural sedation and analgesia in the management of burnt children. However, the procedure was time consuming and required the constant presence of 2 physicians, which fits more to a regulated activity.

**Keywords** Procedural sedation and analgesia · Ketofol · Ketamine · Propofol

## Introduction

Créé en août 2012, le camp de réfugiés syriens de Za'atari est situé au nord de la Jordanie, à une dizaine de kilomètres de la frontière syrienne. Il accueille environ 120 000 réfugiés dont une majorité de femmes et d'enfants (60 %). La coordination des actions sanitaires se fait sous l'égide du ministère de la Santé jordanien, en coopération avec l'Agence des Nations unies pour les réfugiés (UNHCR) et les nombreuses organisations non gouvernementales (ONG) présentes sur le camp.

L'opération militaire française Tamour (août 2012 à décembre 2013) visait à apporter une aide médicale d'urgence aux victimes des combats en Syrie et un soutien sanitaire aux civils ayant fui en Jordanie pour échapper à la guerre civile syrienne. Le détachement français était initialement constitué d'un groupement médicochirurgical (GMC). En mars 2013, la capacité chirurgicale du détachement était désengagée. Le GMC devenait ainsi un groupement médical (GM), structure originale constituée d'un poste médical, d'un secteur d'accueil des urgences, d'un secteur d'hospitalisation et d'une cellule médicopsychologique. Ce GM comprenait quatre médecins : un médecin généraliste, un psychiatre, un médecin de spécialité médicale (la spécialité variant d'un mandat à l'autre) et un médecin urgentiste.

La réalisation d'actes douloureux était fréquente. Ces actes concernaient majoritairement des pansements de brûlures étendues chez les enfants. L'expérience des précédents mandats rapportait que l'utilisation de la kétamine (en monothérapie ou associée à une benzodiazépine telle que le midazolam) était responsable de réveils agités. Le vécu traumatique des réfugiés pouvait expliquer cette particularité. En l'absence de disponibilité de mélange équimolaire de protoxyde d'azote-oxygène (MEOPA), les sédations-analgésies par l'association de la kétamine au propofol (kétofol) semblaient être la meilleure alternative.

L'objectif de ce travail était d'évaluer l'efficacité et la tolérance du protocole kétofol dans les sédations-analgésies avant procédure douloureuse (SAP) chez l'enfant.

## Matériel et méthodes

La population étudiée était composée de tous les enfants âgés de plus d'un an adressés au GM du détachement militaire français de l'opération Tamour, de juillet à septembre 2013, pour la réalisation d'un geste douloureux nécessitant une SAP. Il s'agissait d'une étude prospective en ouvert. Les critères d'inclusion étaient :

- avoir un âge compris entre 1 et 15 ans ;
- devoir bénéficier d'un geste douloureux, d'une durée prévisible comprise entre 5 et 60 minutes et dont l'efficacité attendue des antalgiques même majeurs serait insuffisante ;
- être conscient, en bon état général (classe ASA 1 ou 2) et stable sur le plan hémodynamique ;
- ne pas présenter de contre-indication à la kétamine et/ou au propofol ;
- et être à jeun depuis au moins six heures.

Le protocole kétofol était systématiquement retenu si le patient répondait aux critères d'inclusion. L'enfant était examiné par un médecin diplômé en médecine d'urgence et en charge de la SAP afin de confirmer l'absence de contre-indication. Malgré des conditions d'exercice difficiles (GM sous tente, dans le désert), l'ensemble de la procédure était conforme aux recommandations françaises [1] et faisait l'objet d'un protocole écrit :

- les matériels et les médicaments utilisés ;
- la mise en condition du patient (Tableau 1) ;
- la composition de l'équipe formée aux gestes d'urgence, dont deux médecins (un binôme médecin-infirmier dédié à la réalisation de la SAP, un binôme infirmier/aide-soignant dédié à la réalisation de l'acte douloureux et médecin dédié à la surveillance du patient) ;
- et la conduite à tenir en cas de complication (per- ou postprocédurale).

L'induction était réalisée au moyen de pousse-seringues électriques programmables. La séquence était : un bolus de propofol à la posologie de 1 mg/kg (administré sur 20 secondes), puis un bolus de kétamine à la posologie de 1 mg/kg de kétamine (administré sur une minute). L'entretien de la sédation par propofol était débuté à la posologie de 4 mg/kg par heure. Le niveau de sédation était évalué selon le score de Ramsay. En cas de réveil perprocédural, un bolus de propofol de 0,3 à 0,5 mg/kg était réalisé. Un retrait du membre (ou des mouvements corporels) provoqué par le soin conduisait à la réalisation d'un bolus de 0,5 mg/kg de kétamine (administré sur une minute). Le même niveau de surveillance était

Tableau 1 Description des étapes de la mise en condition.	
Étapes	Description
Installation	En box de déchocage (décubitus ventral proscrit), avec chariot de réanimation à disposition
Monitoring	Surveillance continue par moniteur multiparamètre (fréquences cardiaque et respiratoire, saturation transcutanée en oxygène) Pression artérielle non invasive (toutes les 2 minutes)
Abord vasculaire	Abord veineux périphérique (alternative : voie jugulaire externe) et hydratation par sérum salé isotonique
Oxygénothérapie	Oxygénothérapie au masque haute concentration : – pendant 5 minutes avant l'induction – puis pendant toute la durée de la sédation – et maintenue après l'arrêt de la sédation jusqu'à un score de Ramsay $\leq 3$
Dilution des médicaments	– Propofol : dilution à 20 mg/ml (10 mg/ml pour l'enfant de moins de 6 ans) – Kétamine : dilution à 5 mg/ml pour l'enfant de plus de 30 kg (1 mg/ml pour l'enfant de moins de 30 kg)

maintenu jusqu'au réveil complet du patient. À l'issue, le patient était surveillé en secteur d'hospitalisation pendant au moins deux heures. L'analgésie postprocédurale était toujours réalisée par paracétamol seul (60 mg/kg par jour en quatre prises per os).

Les données recueillies étaient : l'âge, le sexe, le poids, les antécédents médicochirurgicaux et allergiques, le traitement médicamenteux, l'indication de la SAP, les paramètres vitaux avec score de Ramsay (immédiatement avant, pendant et après la SAP), les médicaments utilisés (et leur posologie), la durée de la procédure, l'intervalle entre la fin de la procédure et le réveil, les complications et les thérapeutiques entreprises (per- et postprocédurales).

Les règles éthiques étaient respectées : les modalités et les risques du protocole étaient expliqués à l'enfant et/ou à ses parents de façon claire et appropriée (la traduction étant assurée par un interprète), son application était toujours simplement proposée, et les données étaient recueillies de façon anonyme.

## Analyse statistique

L'analyse statistique était réalisée au moyen du logiciel JMP<sup>®</sup> version 9.0.0 (SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, États-Unis). Les variables quantitatives sont exprimées par la moyenne et l'écart-type, les variables qualitatives sont exprimées en pourcentage.

## Résultats

Pendant la période d'étude, plus de 1 500 enfants avaient été admis au GM (tous secteurs confondus, hors cellule médico-psychologique). Seules dix SAP avaient été réalisées auprès

de huit enfants, l'un d'entre eux ayant bénéficié de trois SAP. Les principaux résultats sont présentés dans le Tableau 2.

Il s'agissait de six garçons et de deux filles. L'âge moyen était de  $4,5 \pm 3,4$  ans (extrêmes : 2–12). Le poids moyen était de  $13,8 \pm 5,2$  kg (extrêmes 9–26). Aucun enfant ne présentait de dénutrition. Aucun enfant ne présentait d'antécédent médicochirurgical notable ni d'allergie connue. Seuls trois enfants observaient déjà un traitement antalgique (deux par paracétamol et un par association paracétamol-codéine).

L'indication était majoritairement des pansements de brûlures thermiques ( $n = 8$ ). Il s'agissait toujours d'accidents domestiques au sein du camp de réfugiés. La surface cutanée atteinte, toujours inférieure à 10 % de la surface corporelle, était en moyenne de  $7,1 \pm 1,6$  % (extrêmes : 5–9). Les autres indications étaient : suites de soin d'une plaie de guerre complexe d'un membre inférieur (prise en charge chirurgicale initiale réalisée en Syrie) et mise à plat chirurgicale d'un abcès cutané.

L'abord vasculaire avait toujours pu être réalisé facilement, le plus souvent par voie jugulaire externe (sans anesthésie locale préalable).

Des bolus avaient été nécessaires :

- dans six cas pour le propofol : nombre moyen de  $2,7 \pm 1,9$  (extrêmes : 1–6) ;
- et dans trois cas pour la kétamine : nombre moyen de  $2,3 \pm 2,3$  (extrêmes : 1–5).

Les doses totales étaient :

- pour le propofol :  $3,5 \pm 1,7$  mg/kg (extrêmes : 1,8–6,6) ;
- et pour la kétamine :  $1,4 \pm 0,9$  mg/kg (extrêmes : 1–3,9).

Au cours de la procédure étaient observées :

- une baisse de la pression artérielle moyenne (PAM) dans neuf cas, en moyenne de  $22 \pm 14$  mmHg (extrêmes : 9–47), avec une PAM minimum à 60 mmHg ;

Patient	Âge (année)	Poids (kg)	Sexe	Indication	Bolus (nombre)	Doses totales (mg.kg-1)		PAM (mmHg)	FC (bpm)		FR (mpm)		SpO <sub>2</sub> (%)	Durée (min)	Intervalle avant réveil (min)	Complications				
						Propofol	Kétamine		Δ	Min	Δ	Min					Δ	Min		
1 *	2	9	F	Brûlure	6	0	6,6	1	-15	72	-20	122	0	31	1	99	18	35	-	-
2	2	12	H	Brûlure	0	0	1,9	1	-14	62	-3	115	2	23	0	100	7	20	-	-
3	4	16	H	Brûlure	1	0	1,9	1	+3	85	-17	106	5	17	0	100	3	10	-	-
1 *	2	10	F	Brûlure	1	0	2	1	-42	61	-22	124	0	35	0	100	5	23	-	-
4	2	9	F	Brûlure	0	0	2,8	1	-47	60	-37	126	6	37	0	100	16	21	-	-
5	5	15	H	Brûlure	0	0	3,5	1	-20	62	-18	95	7	22	0	100	20	22	Apnée	Sialorrhée
6	12	26	H	Brûlure	3	1	4,7	1,2	-21	63	+2	75	0	14	2	98	15	20	-	-
7	3	14	H	Autre	2	1	4,9	1,5	-9	70	+15	92	0	18	0	100	15	25	-	Hypotension
8	6	17	H	Autre	3	5	5,3	3,9	-18	77	-26	118	ND	ND	0	100	33	12	-	-
1 *	2	10	F	Brûlure	0	0	1,8	1	-9	72	+6	117	5	26	1	99	15	30	-	-

\* Enfant ayant bénéficié de trois SAP.  
 Δ : différence entre la plus basse des mesures per-procédurales et la mesure préprocédurale ; Min : valeur minimale observée ; (min) : durée en minutes ; H : garçon ; F : fille ; PAM : pression artérielle moyenne (en mmHg) ; FC : fréquence cardiaque (en battements par minute) ; FR : fréquence respiratoire (en mouvements par minute) ; SpO<sub>2</sub> : saturation transcutanée en oxygène (en %) ; ND : donnée non disponible.

- une baisse de la fréquence cardiaque (FC) dans sept cas, en moyenne de  $20 \pm 10$  bpm (extrêmes : 3–37), avec une FC minimum à 75 bpm ;
- une baisse de la fréquence respiratoire (FR) dans cinq cas (une donnée manquante), en moyenne de  $5 \pm 2$  mpm (extrêmes : 2–7), avec une FR minimum à 14 mpm ;
- et une baisse de la  $SpO_2$  dans trois cas, en moyenne de  $1 \pm 1$  % (extrêmes : 1–2), avec une  $SpO_2$  minimum à 98 %.

Le geste indiqué avait toujours pu être réalisé avec succès. La durée moyenne de la procédure était de  $15 \pm 9$  minutes (extrêmes : 3–33). L'intervalle moyen entre la fin de la procédure et le réveil était de  $22 \pm 7$  minutes (extrêmes : 10–35). Le réveil était toujours calme, aucune agitation n'était constatée. Seul un patient avait présenté une complication peropercédurale. Il s'agissait d'une apnée de plus de 30 secondes, sans désaturation en oxygène, ayant conduit à une ventilation par ballon autoremplisseur. Seules deux complications postopercédures, sans gravité, étaient notées : une sialorrhée (enfant de cinq ans) et une hypotension artérielle (enfant de trois ans) répondant bien à un remplissage vasculaire par sérum salé isotonique.

## Discussion

Le nombre de SAP réalisées dans notre série était faible, et la majorité des SAP concernait des enfants brûlés (huit cas parmi dix). Le GM étant référent dans la prise en charge des brûlés au sein du camp de réfugiés, tous les enfants brûlés pouvant relever d'une SAP pendant notre mandat avaient été inclus. Ce faible nombre pouvait être expliqué par l'existence d'une campagne de prévention des accidents domestiques réalisée par l'UNHCR dès le début de notre mandat. Par ailleurs, pour l'ensemble de la prise en charge des brûlés, la quasi-totalité des enfants (sept cas parmi huit) n'avait bénéficié que d'une SAP, les suites de soins ayant pu être réalisées sans avoir recours à cette procédure dans la plupart des cas.

Les dix SAP avaient toujours permis la réalisation de l'acte indiqué. Bien que la valeur de nos résultats soit limitée par le faible effectif, la tolérance était bonne, notamment sur les plans hémodynamique et respiratoire, toutes les SAP ayant été réalisées chez des patients en bon état général (classe ASA 1 ou 2) et à jeun. Le réveil était toujours calme, aucune agitation n'était constatée. En peropercédural, nous observions une apnée sans désaturation. En postopercédural, nous observions une hypotension artérielle et une sialorrhée. La dépression respiratoire est un effet secondaire attendu du propofol, dont l'incidence est proportionnelle à la dose injectée et majorée par la coadministration d'un médicament également dépresseur respiratoire. L'absence de désaturation associée pouvait être expliquée par une oxygénation préalable et

concomitante à la sédation par propofol, recommandée malgré l'absence de preuve [2]. Le principal effet secondaire du propofol est une dépression cardiovasculaire, notamment lors de l'administration en bolus, ne permettant son utilisation que chez un patient hémodynamiquement stable [2,3]. La kétamine entraîne une hypertension artérielle, mais déprime peu la ventilation. Elle induit une hypersécrétion salivaire et bronchique (pouvant justifier une administration préalable d'atropine) et a un effet bronchodilatateur. Le risque d'inhalation est peu élevé, mais l'utilisation de la kétamine chez un patient non à jeun n'est pas recommandée [4].

Pour la réalisation de gestes douloureux chez un enfant conscient et en bon état général (classe ASA 1 ou 2), notamment les pansements d'un brûlé, une sédation et/ou une analgésie sont indiquées [5]. En l'absence de contre-indication, la sédation en ventilation spontanée peut se justifier devant la brièveté du geste envisagé, mais elle expose au risque de complications graves (inhalation et détresse respiratoire ou circulatoire) [2]. L'utilisation des techniques anesthésiques en urgence, situation à haut risque, est toutefois rendue possible si l'urgentiste les pratique pour des actes indiqués et effectués en urgence et par lui-même, et dans des conditions structurelles et humaines adéquates [1].

La SAP chez l'enfant fait appel aux mêmes agents pharmacologiques que chez l'adulte [6]. La kétamine, agent hypnotique de début d'action rapide et de durée d'action courte, a des effets analgésiques. Dans les brûlures, où la composante hyperalgésique centrale de la douleur est importante, son utilisation est intéressante [3]. Le propofol, agent sédatif hypnotique pur, présente deux intérêts : la rapidité de l'effet hypnotique, et la rapidité et la qualité du réveil (calme et agréable). Il possède toutefois peu d'effets amnésiants ou anxiolytiques, et n'a pas de propriété analgésique [2]. En France, l'emploi du propofol pour une SAP n'est pas proposé chez l'enfant [1]. Toutefois, seul son emploi prolongé en sédation est contre-indiqué en raison du risque de *propofol infusion syndrome* [7]. Plusieurs travaux ont pourtant rapporté l'utilisation du propofol dans le cadre de la sédation d'enfants aux urgences, avec souvent une bonne efficacité, mais au prix d'effets cardiorespiratoires non négligeables [6]. Aux États-Unis, le propofol figure parmi les agents sédatifs proposés chez l'enfant (posologie de 1 mg/kg en induction, suivie de bolus de 0,5 mg/kg) [8].

L'association du propofol à la kétamine semble être plus intéressante que son association aux morphiniques [2]. Le kétofol permettrait, outre de diminuer les doses de chaque agent, de contrebalancer certains effets indésirables de la kétamine (nausées et effets psychodysléptiques) par les effets sédatifs et antiémétiques du propofol, et l'effet hypotensif du propofol par effets sympathicomimétiques de la kétamine. Cette association permettrait également l'obtention d'une sédation profonde avec de plus faibles doses de

propofol, une survenue plus rapide du réveil avec une diminution du nombre d'agitations au réveil [9].

Dans une population pédiatrique (2 à 17 ans) relevant d'une SAP, Shah et al. ont comparé le kétofol (en bolus 0,5 mg/kg chacun dans une même seringue) à la kétamine seule (en bolus de 1 mg/kg). Cette étude est en faveur du groupe kétofol en termes de durée totale de la sédation, d'intervalle entre la fin de procédure et le réveil, d'effets secondaires et de scores de satisfaction [10]. Nous n'avons pas utilisé le kétofol dans une même seringue. Bien que cette association dans une même seringue soit stable sur le plan chimique [10], il serait préférable de séparer les deux agents en raison de la différence des demi-vies [11] et d'injecter la kétamine avant le propofol afin de diminuer le risque de douleur au point d'injection [12], effet secondaire que nous n'avons jamais observé. Bien qu'il n'existe pas de posologie recommandée, la plupart des articles relatent un ratio de 1:1 [12].

Dans un essai randomisé, Tosun et al. ont comparé le kétofol à l'association fentanyl-propofol auprès d'enfants nécessitant une SAP pour la réfection de pansements de brûlures (kétamine à 1 mg/kg et propofol à 1,2 mg/kg) [13]. Si les deux associations ont permis une bonne qualité de la sédation et de l'analgésie, moins d'agitations ont été observées dans le groupe kétofol. Contrairement à notre protocole où nous avons utilisé le propofol en entretien par perfusion continue, dans cette étude ont été utilisés des bolus (0,5–1 mg/kg). Toutefois, les doses totales moyennes (de  $2,0 \pm 0,5$  mg/kg pour la kétamine et de  $3,9 \pm 2,1$  mg/kg pour le propofol) étaient proches de nos résultats.

Bien que le kétofol permette une excellente qualité de sédation, une diminution attendue des effets secondaires, par rapport à l'utilisation unique de l'une des deux substances, pourrait être discutable [8]. Dans une étude randomisée en population adulte nécessitant une SAP, Andolfatto et al. n'ont pas montré de baisse significative des effets indésirables respiratoires dans le groupe kétofol par rapport au groupe propofol seul [9]. De même, dans un essai randomisé en population adulte et pédiatrique, David et Shipp ont montré l'absence de réduction de l'incidence de la dépression respiratoire dans le groupe kétofol par rapport au groupe propofol seul [14]. Toutefois, après revue de la littérature en milieu pédiatrique, Allegat et al. affirment que le kétofol permet un bon profil hémodynamique, une diminution des effets secondaires de chacun des deux agents, une excellente satisfaction du patient et du praticien et un réveil rapide faisant du kétofol une association de choix en structure d'urgence [12].

## Conclusion

Dans notre série de dix SAP chez des enfants majoritairement brûlés, le kétofol avait toujours permis des niveaux d'analgésie et de sédation optimaux permettant de mener à bien la

procédure douloureuse. Le réveil était toujours calme et agréable. Les effets secondaires étaient ceux attendus. Aucune complication postprocédurale grave n'était survenue.

Ainsi, le kétofol nous semblait être une association intéressante, notamment dans la prise en charge d'enfants brûlés, traumatisés psychiques dans un contexte de guerre, aucune agitation au réveil n'ayant été constatée, contrairement aux situations dans lesquelles des benzodiazépines, comme le midazolam, avaient été utilisées. Il serait intéressant de comparer le kétofol à l'association kétamine-fentanyl dans la prise en charge des traumatisés de guerre, notamment en termes de qualité du réveil et de survenue d'un syndrome de stress post-traumatique.

En l'absence de médecin anesthésiste, il nous semblait que cette procédure devait être accompagnée de toutes les garanties de sécurité nécessaires, telles qu'actuellement recommandées par les sociétés savantes françaises, et qu'une équipe comprenant au moins deux médecins, entraînés aux gestes de réanimation, était nécessaire. Il s'agissait d'une procédure à l'investissement matériel et humain conséquent, envisageable dans le cadre d'une activité réglée, mais qui ne pourrait être utilisée en cas d'afflux massif de blessés.

**Liens d'intérêts** Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## Références

1. Vivien B, Adnet F, Bounes V, et al (2012) Sédation et analgésie en structure d'urgence. Réactualisation 2010 de la Conférence d'experts de la Sfar de 1999. *Ann Fr Anesth Reanim* 31:391–404
2. Bounes V, groupe d'experts Sfar-SFMU (2012) Sédation et analgésie en structure d'urgence. Quelles sont les modalités de réalisation d'une sédation et/ou d'une analgésie pour des actes douloureux ? *Ann Fr Anesth Reanim* 31:340–2
3. Freysz M, Orliaguet G, groupe d'experts Sfar-SFMU (2012) Sédation et analgésie en structure d'urgence. Quels sont les propriétés et les inconvénients des produits utilisés ? *Ann Fr Anesth Reanim* 31:283–94
4. Mion G, Granry JC (2012) Utilisation de la kétamine lors de la réalisation de soins douloureux chez l'enfant. *Arch Pediatr* 19:1372–3
5. Chéron G, groupe d'experts Sfar-SFMU (2012) Sédation et analgésie en structure d'urgence. Pédiatrie : quelle sédation et analgésie chez l'enfant en ventilation spontanée ? *Ann Fr Anesth Reanim* 31:369–76
6. Orliaguet G, groupe d'experts Sfar-SFMU (2012) Sédation et analgésie en structure d'urgence. Pédiatrie : quelle sédation et analgésie chez l'enfant ? *Pharmacologie. Ann Fr Anesth Reanim* 31:359–68
7. Nolent P, Laudenbach V (2008) Sédation et analgésie en réanimation — Aspects pédiatriques. *Ann Fr Anesth Reanim* 27:623–32
8. Pacheco GS, Ferayorni A (2013) Pediatric procedural sedation and analgesia. *Emerg Med Clin North Am* 31:831–52
9. Andolfatto G, Abu-Laban RB, Zed PJ, et al (2012) Ketamine-propofol combination (Ketofol) versus propofol alone for emergency

- department procedural sedation and analgesia: a randomized double-blind trial. *Ann Emerg Med* 59:504–12
10. Shah A, Mosdossy G, McLeod S, et al (2011) A blinded, randomized controlled trial to evaluate ketamine/propofol versus ketamine alone for procedural sedation in children. *Ann Emerg Med* 57:425–33
  11. Shy BD, Strayer RJ, Howland MA (2013) Independent dosing of propofol and ketamine may improve procedural sedation compared with the combination Ketofol. *Ann Emerg Med* 61:257
  12. Alletag MJ, Auerbach MA, Baum CR (2012) Ketamine, propofol, and ketofol use for paediatric sedation. *Paediatr Emerg Care* 28:1391–5
  13. Tosun Z, Esmoğlu A, Coruh A (2007) Propofol–ketamine vs propofol–fentanyl combinations for deep sedation and analgesia in pediatric patients undergoing burn dressing changes. *Pediatr Anaesth* 18:43–7
  14. David H, Shipp J (2011) A randomized controlled trial of ketamine/propofol versus propofol alone for emergency department procedural sedation. *Ann Emerg Med* 57:435–41