Faisabilité de la titration intraveineuse de morphine au sein d'une antenne médicale des armées : une étude prospective sur cinq mois

R. Kedzierewicz[a], D. Leroulley[b], C. Lebleu[a], C. Baldy[a], E. Ramdani[a].

a Antenne médicale des armées de Barby, 13e Bataillon de Chasseurs alpins, Quartier Roc Noir – 73230 Barby.
b Hôpital d'instruction des armées Desgenettes, 18 boulevard Pinel – 69275 Lyon Cedex 03.

Article reçu le 5 aout 2011, accepté le 2 avril 2012.

Résumé

Un audit clinique prospectif a été réalisé au 13e Bataillon de Chasseurs Alpins de janvier à mai 2011 afin d'évaluer la sécurité de la titration intraveineuse de morphine pour la prise en charge des douleurs aiguës intenses (EVA ≥ 60 mm) en antenne médicale des armées. Un protocole de titration de morphine a été mis en place ainsi qu'une fiche d'évaluation. Un objectif principal composé de six critères de qualité évaluant la sécurité de la procédure avec un standard à 100% et un objectif secondaire évaluant la satisfaction des patients avec un standard à 100% ont été créés. Huit patients ont été inclus. L'indication n'a pas été respectée pour un patient (EVA à 40 mm). Aucun signe de surdosage n'a été observé. Le temps moyen de surveillance à l'antenne des patients non évacués aux urgences (6/8) a été de 136 minutes (IC 95% [106 - 165]). La surveillance de la fréquence respiratoire a été insuffisamment documentée pour quatre patients sur huit. Quatre-vingt-dix pourcents des critères de sécurité ont été validés (résultat sur huit patients). L'objectif secondaire de satisfaction a été validé pour 100% des huit patients. En conclusion, la titration intraveineuse de morphine au sein de l'Antenne médicale des armées de Barby est une technique sûre et satisfaisante pour les patients. Ces résultats méritent d'être confirmés sur un plus grand effectif.

Mots-clés : Audit clinique. Douleur. Évaluation des pratiques professionnelles. Médecine militaire. Morphine. Titration intraveineuse.

Abstract

INTRAVENOUS MORPHINE TITRATION IN A MEDICAL MILITARY UNIT: A 5-MONTH PROSPECTIVE STUDY.

A prospective clinical audit was conducted from January to May 2011 in one medical facility of French alpine troops in order to assess the practice of intravenous morphine titration for treating severe pain (APS ≥ 60 mm). A morphine administration protocol was used as well as an evaluation form. The main objective was to evaluate safety with six criteria and a standard of 100%. The secondary objective was to evaluate patients' satisfaction with a standard of 100% patients satisfied. Eight patients were included. Indication of titration was not respected for one patient (APS = 40 mm). No sign of overdose was recorded. Patients were under medical supervision for 136-minute mean duration time of (IC 95% [106 - 165]). Respiratory rate monitoring wasn't enough documented for 4 patients out to 8. Ninety percent of all safety criteria were achieved (result on eight patients). Patients' satisfaction was achieved for 100% of eight patients. To conclude intravenous morphine titration in our military medical facility is a safe and well-accepted technique for patient. These results should be confirmed on a larger population.

Keywords: Clinical audit. Intravenous titration. Medical performance evaluation. Military medicine. Morphine. Pain.

Introduction

Depuis janvier 2011, les Antennes médicales des armées (AMA) s'organisent en Centres médicaux des armées (CMA) dont l'une des missions est « le soutien médical des unités des forces » dont « la prise en charge des urgences » (1).

R. KEDZIEREWICZ, interne des hôpitaux des armées. D. LEROULLEY, interne des HA, C. LEBLEU, médecin principal. C. BALDY, médecin principal. E. RAMDANI, médecin principal, praticien confirmé.
Correspondance : R. KEDZIEREWICZ, Antenne médicale des armées de Barby, 13e Bataillon de Chasseurs alpins, Quartier Roc Noir – 73230 Barby.
E-mail : romainkedze@hotmail.com

La douleur aiguë intense (avec une Échelle visuelle analogique (EVA) supérieure ou égale à 60 mm) constitue une véritable urgence diagnostique et thérapeutique. Elle a été définie comme priorité nationale depuis la fin des années 90 (2-5). Les modalités de sa prise en charge par des structures d'urgence ont fait l'objet de recommandations formalisées d'experts actualisées en décembre 2010 par la Société française d'anesthésie réanimation (SFAR) et de la Société française de médecine d'urgence (SFMU) (6).

Afin d'en tester l'applicabilité au sein d'une AMA, un audit clinique par comparaison à un référentiel (7-9) a été conduit à l'AMA de Barby/13e Bataillon de Chasseurs alpins (BCA), avec pour objectif principal de vérifier la sécurité entourant l'utilisation de la morphine en titration intraveineuse pour la prise en charge des douleurs aiguës intenses. L'objectif secondaire était l'évaluation de la satisfaction des patients.

Matériel et méthode

La méthodologie choisie a été l'audit clinique par comparaison à un référentiel (7) construit selon les guides méthodologiques élaborés successivement par l'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (ANAES) (8) puis la Haute autorité de santé (HAS) (9).

L'antenne médicale des armées de Barby (13e BCA)

Armée par quatre médecins plus ou moins un interne de médecine générale, cinq infirmières et dix auxiliaires sanitaires, l'AMA de Barby soutient 1 241 hommes et femmes. Sa salle d'urgence est équipée avec un niveau d'exigence se rapprochant de celui d'une salle d'accueil des urgences vitales de niveau 1 (10) (annexe I). Tous les médecins de l'antenne sont diplômés en médecine d'urgence et sont inscrits aux tableaux de gardes pré-hospitalières et/ou des Services d'accueil des urgences (SAU) de la région. Au cours de la période d'étude, un des quatre médecins de l'antenne et deux infirmiers étaient en opération extérieure et n'ont donc pas participé à cette évaluation de pratiques professionnelles.

Méthode de l'audit, type d'étude

L'audit a été réalisé prospectivement de janvier à mai 2011, avec mise en place d'un protocole de titration intraveineuse de la morphine rédigé à partir des recommandations formalisées d'experts de la SFAR et de la SFMU (6) ainsi que d'après l'étude de Lvovschi, et al. 2008 (11) et évaluation de cette démarche en termes de sécurité et de satisfaction des patients.

Le protocole a été relu et validé par l'infirmier major et le médecin responsable d'antenne puis a ensuite été diffusé aux médecins et infirmiers et a fait l'objet d'une action de formation pour l'ensemble des personnels. Pouvant être mis en œuvre par les médecins, internes et infirmiers (12, 13) au sein du service médical ou sur le terrain en métropole il se divise en deux grandes parties. La première partie est rédigée et détaille avec précision :

– les préalables à la mise en route d'une titration de morphine ;
– les indications de la titration ;
– les patients concernés et les critères d'exclusion ;
– la préparation de la titration et la mise en condition des patients ;
– la titration en elle-même ;
– la surveillance à réaliser ;
– les signes de surdosage et actions à mener en cas de surdosage, dont l'utilisation de la naloxone (14) ;
– les actions à mener en cas d'hypotension artérielle ;
– les signes et actions à mener en cas d'intolérance aux morphiniques ;
– « l'aptitude à la rue » et les notions médico-légales (information du patient notamment (15)).

La seconde partie du protocole présente cinq algorithmes et schémas récapitulatifs : titration de la morphine, actions en cas d'instabilité hémodynamique au cours de la titration de morphine, actions en cas de surdosage en morphine, utilisation de la naloxone, actions en cas d'intolérance, allergie ou effet indésirable aux morphiniques.

Critères de qualité

Ils ont été rédigés en tenant compte du guide méthodologique de la HAS (9), adapté à la taille d'une AMA. Évalué au moyen de six critères de qualité (tab. I), l'objectif principal était d'assurer la sécurité entourant la titration intraveineuse de morphine. Le référentiel utilisé était les recommandations formalisées d'experts concernant la « sédation et l'analgésie en structure d'urgence » (6). L'objectif secondaire a été d'évaluer la satisfaction des patients sur une échelle qualitative ordinale discrète (de zéro à dix) (tab. II).

Standards des critères et objectifs de l'audit clinique

Les différentes valeurs cibles ont été fixées *a priori*, c'est-à-dire avant toute analyse des résultats. Pour chaque critère, le pourcentage (arrondis à l'entier le plus proche) de patients qui remplissent ce critère a été calculé. Chaque pourcentage n'est pas accompagné d'un intervalle de confiance mais du nombre de sujets sur lequel a été calculé le pourcentage (8). La valeur cible pour chaque critère de l'objectif principal est de 100 %. Il s'agit du standard habituellement exigé en matière de sécurité (8). La valeur cible de l'objectif principal est également de 100 %. L'objectif principal correspond au pourcentage de critères validés sur l'ensemble des six critères et de la totalité des patients (8).

Le standard cible de l'objectif secondaire est de 100 % de patients satisfaits ou très satisfaits. Il a été déterminé à partir des résultats de l'étude de Martinez, et al. (16) en tenant compte du fait que la satisfaction est un critère de qualité peu spécifique (17).

Éthique

Le protocole de cette étude a été validé au cours d'une réunion pluridisciplinaire du CMA des Alpes. S'agissant d'une évaluation des pratiques, le consentement signé des patients était inutile (18). Leur consentement éclairé aux soins a été inscrit dans leur dossier médical.

Tableau I. Critères de qualité de l'objectif principal.

Critère 1 : Respect de l'indication	
Critère de qualité	Rechercher le respect de l'indication de la titration de morphine : – administration de morphine dans le cas d'une douleur aiguë, nociceptive, intense (EVA ≥ 60 mm ou EN ≥ 6 ou EVS > 2), malgré la mise en œuvre des mesures non médicamenteuses d'analgésie, – patient informé, consentant, – patient conscient, communicant, en ventilation spontanée avec une PAS supérieure à 90 mmHg ou un pouls radial perçu ; il ne doit pas présenter de critères d'exclusion (être enceinte ou en cours d'allaitement, être toxicomane, avoir des douleurs chroniques, être insuffisant respiratoire, être âgé de moins de 18 ans ou de plus de 65 ans, être allergique à la morphine, être dans le coma).
Grade de la recommandation	– Recommandation forte (niveau de preuve élevé) avec un accord fort concernant la première série de déterminants (douleur aiguë, nociceptive, intense) [6]. – Code de la santé publique (15) (patient informé, consentant). – Le choix des autres critères d'inclusion et d'exclusion tient au fait que le protocole de titration doit pouvoir être mis en œuvre par l'infirmier. Or les situations inverses décrivent des cas particuliers de la recommandation formalisée d'experts (6), cas particuliers qui nécessitent un avis médical, une réflexion et une adaptation de la pratique par rapport à celle décrite dans le protocole. La recommandation formalisée d'experts recommande de manière forte avec un accord fort la mise en place de protocoles et l'évaluation des pratiques professionnelles.
Justification du choix du critère	Le non respect de l'indication de la titration de morphine dans le cadre du protocole rédigé expose le patient à un : – risque de surdosage (ex : posologies non adaptées à l'enfant, douleurs neuropathiques) ; – risque majoré d'évènements indésirables qui peuvent engager le pronostic vital (ex : insuffisant respiratoire, patient instable sur le plan hémodynamique). risque d'atteinte à la dignité humaine et au droit d'auto-détermination (ex : patient non informé, non consentant).
Précision d'utilisation	Si l'un des déterminants de ce critère n'est pas rempli, le critère ne doit pas être validé.
Critère 2 : Salle d'urgence, matériel d'urgence disponible	
Critère de qualité	Rechercher si la titration a été réalisée en salle d'urgence et si le matériel d'urgence était disponible (dont naloxone, ballon à valve unidirectionnelle et oxygène à l'unité).
Grade de la recommandation	Recommandation forte, accord fort (6).
Justification du choix du critère	Le lieu de la titration de morphine doit être la salle d'urgence à l'unité car seul ce lieu permet d'assurer la surveillance du patient et permet de disposer du matériel nécessaire à la prise en charge d'un surdosage (oxygène, ventilation au masque, antidote de la morphine) ou d'un événement indésirable.
Précision d'utilisation	Si l'un des déterminants de ce critère n'est pas rempli, le critère ne doit pas être validé.
Critère 3 : Respect de la titration de morphine	
Critère de qualité	Rechercher le respect des modalités de titration de la morphine telles que décrites dans le protocole : respect de la posologie de chaque bolus (2 mg si poids < 60 kg, 3 mg si poids > 60 kg), respect de la durée entre chaque bolus (cinq minutes), objectif : obtenir une EVA ≤ 30 mm (arrêt de la titration).
Grade de la recommandation	Recommandation de niveau de preuve modéré, accord fort (6).
Justification du choix du critère	Le non respect de la posologie, de la durée entre chaque bolus, la poursuite de la titration malgré un objectif atteint expose à un risque de surdosage.
Précisions d'utilisation	– Si le premier bolus a une posologie différente (0,05 à 0,1 mg/kg) motivée par un avis médical, alors le déterminant du critère doit être validé. Cela est justifié par la possibilité de faire un premier bolus adapté au poids si le médecin le juge nécessaire et motive sa démarche (6). – En cas de non respect de la durée entre deux bolus qui ne se produirait qu'une seule fois et non pas de manière systématique, alors le déterminant du critère doit être validé (11). – Si l'un des déterminants de ce critère n'est pas rempli, le critère ne doit pas être validé.
Critère 4 : absence de surdosage	
Critère de qualité	Rechercher l'absence de surdosage ou une gestion conforme au protocole.
Grade de la recommandation	Recommandation forte, accord fort concernant l'utilisation de la naloxone (6). Recommandation de niveau de preuve modéré, accord fort concernant la mise ne place de procédures d'arrêt de la titration de morphine (6).
Justification du choix du critère	La survenue d'un surdosage dont la gestion ne serait pas adaptée expose le patient à des complications qui peuvent engager le pronostic vital.
Précisions d'utilisation	– Un surdosage est défini dans le protocole par une sédation excessive avec une EDS > 2, une bradypnée avec une FR < 12/min, une apnée ou une désaturation (baisse de plus de 5% de la SpO_2 par rapport à l'état basal ou SpO_2 < 95 % au niveau de la mer). – Le critère doit être validé si, malgré un strict respect de la titration selon le protocole, un surdosage est survenu et a été géré de manière adaptée: • arrêter la titration en cas de FR < 12 par minute ou d'EDS = 3, • stimuler le patient, • libérer les voies aériennes supérieures ± canule oro-pharyngée, • envisager l'oxygénothérapie selon la SpO_2, • en cas de FR < 10 par minute ou d'apnée ou de désaturation malgré l'oxygénothérapie, titration de naloxone : 0,04 mg toutes les deux minutes jusqu'à obtenir une FR > 12 (14) suivi d'un entretien (durée de vie plus longue des morphiniques par rapport à son antidote) au pousse seringue électrique, ou, sur le terrain, en mettant la naloxone dans une poche de sérum physiologique en ajustant la vitesse de perfusion, idéalement avec un Dialaflow®. La surveillance est adaptée au fait que l'utilisation de naloxone est invariablement associée à une baisse de l'efficacité analgésique des morphiniques et peut être la source d'effets indésirables importants liés à une décharge catécholaminergique (tachycardie, hypertension artérielle, œdème pulmonaire, ischémie myocardique voire arrêt cardiaque) (14). • toujours prévenir le médecin (ou le SAMU 15, 112). – Le critère ne doit pas être validé si une erreur dans le suivi du protocole de titration a conduit au surdosage, même si le surdosage a été géré de manière appropriée.

Critère 5 : Gestion adaptée des effets indésirables	
Critère de qualité	Rechercher la gestion conforme au protocole des effets indésirables.
Grade de la recommandation	Recommandation de niveau de preuve modéré, accord fort concernant la mise en place de procédures d'arrêt de la titration de morphine en cas d'événements indésirables (6). L'utilisation en première intention du dropéridol ou des sétrons en cas de nausées ou de vomissements repose sur une recommandation de faible niveau de preuve avec un accord faible (6). Pour des raisons d'indisponibilité des molécules citées, le protocole autorise l'utilisation de métoclopramide.
Justification du choix du critère	Les effets indésirables sont la source d'un inconfort, voire de douleurs iatrogènes et peuvent parfois engager le pronostic vital (allergies de grade trois et quatre).
Précisions d'utilisation	– Les effets indésirables sont définis dans le protocole comme l'apparition d'une d'hypotension artérielle (PAS < 90 mm Hg ou absence de pouls radial), de nausées ou de vomissements, d'une rétention aiguë d'urine, d'un prurit ou d'une allergie. Les autres effets indésirables sont recherchés sans que leur liste ne soit précisée de manière exhaustive. – Le critère doit être validé en cas de gestion conforme au protocole d'un effet indésirable : la survenue d'un effet indésirable est une cause d'arrêt de la procédure dans l'attente d'un avis médical (médecin d'unité ou SAMU 15, 112). En cas de nausées ou vomissements, administrer un antiémétique. En cas d'hypotension artérielle, le protocole suggère de pratiquer une épreuve de lever de jambe et de majorer le remplissage (bolus de 500 ml de sérum salé isotonique à renouveler si besoin de manière à restituer une PAS ≥ 90 mmHg ou la perception d'un pouls radial en attendant l'avis du médecin d'unité ou du SAMU).
Critère 6 : Surveillance adaptée	
Critère de qualité	Rechercher une surveillance conforme au protocole et une « aptitude à la rue » deux heures après la fin de la titration de morphine (sur le terrain, le patient doit être évacué).
Grade de la recommandation	Recommandation de faible niveau de preuve, accord fort concernant « l'aptitude à la rue » au bout de deux heures et les items de la surveillance (clinique, EDS, FR plus ou moins TA et SpO_2) (6). La fréquence de cette surveillance n'est pas précisée dans la recommandation.
Justification du choix du critère	L'absence de surveillance expose au risque de ne pas diagnostiquer un effet indésirable ou un surdosage, mettant potentiellement en jeu le pronostic vital du patient. Une « aptitude à la rue » prématurée correspond à l'absence de surveillance et expose donc le patient au même risque.
Précisions d'utilisation	– La surveillance est jugée insuffisante (critère non validé) en cas d'absence de mesure de la FR, de l'EDS, de la TA (ou vérification de la présence d'un pouls radial) et de la SpO_2 toutes les cinq minutes pendant la titration de morphine. – Après l'administration du dernier bolus de morphine, la surveillance est jugée insatisfaisante (critère non validé) en cas d'absence d'au moins une mesure toutes les quinze minutes de l'EDS, de la FR et de la SpO_2. – En cas d'évacuation vers un service d'accueil des urgences avant deux heures, le critère doit être validé.
EVA : échelle visuelle analogique de 0 à 100 mm ; EN : échelle numérique de 0 à 10 ; EVS : échelle verbale simple à 5 niveaux (en cas de non compréhension du patient) ; PAS : pression artérielle systolique ; SAMU : service d'aide médicale urgente ; EDS : échelle de sédation ; FR : fréquence respiratoire ; SpO_2 : saturation pulsée en oxygène ; TA : tension artérielle.	

Tableau II. Critère de qualité de l'objectif secondaire.

Critère	
Critère de qualité	Assurer une satisfaction élevée de plus de 7,3 sur une échelle de 0 à 10.
Référence source	L'étude de Martinez, et al. (16)] concernant l'évaluation des pratiques professionnelles sur la prise en charge de la douleur en service mobile d'urgence et de réanimation. Cette équipe a utilisé une échelle à six modalités afin d'évaluer la douleur : 84 % des patients ont retenu les deux modalités de niveau de satisfaction élevé. Ramené sur une échelle de 0 à 10 (11 modalités), un tel niveau de satisfaction correspond à une note de 7,3 (2/3 de 11).
Grade de la recommandation	Néant.
Justification du choix du critère	La satisfaction est un critère sensible mais peu spécifique d'évaluation d'une procédure (17). Moins restrictive que la simple efficacité analgésique, elle intègre différents paramètres comme la qualité de l'accueil, la rapidité de prise en charge, la iatrogénie des actes de soins et des traitements sans oublier l'efficacité elle-même. Ainsi, ce critère a précisément été choisi pour son caractère peu spécifique mais plus complet.
Précision d'utilisation	Le critère doit être validé en cas de note supérieure à 7,3 sur une échelle de 0 à 10.

Statistiques

L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel EPIDATA ANALYSIS 2.1 en moyennes avec un intervalle de confiance à 95 %. La comparaison de moyennes sur séries appariées a été réalisée à l'aide d'un test non paramétrique T de Wilcoxon sur séries appariées avec $\alpha = 5\,\%$.

Résultats

De janvier à mai 2011, huit patients âgés de 20 à 35 ans ont été inclus, deux femmes et six hommes. Leur âge moyen était de 25 ans 7 mois (IC 95 % [21 ans 4 mois – 29 ans 11 mois]), le poids moyen de 69 kg (IC 95 % [61,3 – 76,8]). Deux patients avaient un poids de moins de 60 kg et six un poids de plus de 60 kg. La titration de morphine a été réalisée à l'initiative de l'infirmière une fois sur huit. Deux patients ont bénéficié d'un glaçage et d'une immobilisation.

Trois patients sur huit ont reçu d'autres antalgiques : tramadol (1/8), paracétamol (325 mg) plus tramadol (37,5 mg) (1/8), association paracétamol, anti-inflammatoire non stéroïdien (AINS) et phloroglucinol (1/8). Le détail des modalités de la titration est présenté tableau III. L'indication de la titration de morphine n'a pas été respectée pour un patient. Bien que celui-ci se soit présenté avec une évaluation de la douleur sur une échelle numérique (EN) à 6 sur 10 pour un problème traumatologique, l'immobilisation et le glaçage ont suffi à faire descendre l'EN à 4 sur 10 juste avant le début de la titration. Aucun signe de surdosage n'a été rapporté par les infirmiers.

Un effet indésirable chez un patient a été constaté: des nausées résolutives après administration de 10 mg de métoclopramide.

La fiche de surveillance a insuffisamment été renseignée pour quatre patients sur huit : la Fréquence respiratoire (FR) n'a pas été notée au cours de la surveillance après le dernier bolus de morphine. Le temps moyen de surveillance au sein de l'AMA a été de 119 minutes (extrêmes : 25 à 135 minutes). Trois patients n'ont pas été surveillés plus de deux heures à l'unité. Deux de ces patients ont été évacués vers un SAU sous la surveillance d'un personnel paramédical du fait de leur pathologie sous-jacente (fracture d'un métacarpien pour l'un et syndrome appendiculaire pour l'autre). Le troisième patient a bénéficié d'une « aptitude à la rue » 110 minutes après le dernier bolus de morphine en raison d'une erreur de lecture du protocole.

En résumé, six déviations par rapport au protocole touchant cinq patients ont été observées (tab. IV). La compliance aux critères de qualité est représentée figure 1.

Concernant l'objectif principal de sécurité, 43/48 critères ont été validés (90 %). La satisfaction moyenne des patients a été de 9,4 (IC 95 % [8,6-10]) sur une échelle de 0 à 10 : standard de 100 % de patients satisfaits ou très satisfaits atteint (8/8).

Tableau III. Résultats concernant la procédure de titration intraveineuse de morphine (résultats sur huit patients sauf mention contraire).

Paramètres	Moyenne	Intervalle de confiance à 95 %	Extrêmes
Évolution de la douleur (échelle visuelle analogique de 0 à 100 mm)			
Au début de la prise en charge	71	[64 - 77]	60 à 80
Cinq minutes après le dernier bolus de morphine	26	[21 - 31]	0 à 30
A la fin de la surveillance	16	[8 - 23]	0 à 20
La titration de morphine			
Nombre de bolus administrés	2,6	[1,7 - 3,5]	2 à 5
Dose cumulée administrée (en mg)	7,25	[4,4 - 10,1]	4 à 15
Dose cumulée ramenée au poids (en mg/kg)	0,1	[0,070 - 0,138]	0,075 à 0,195
Délai de prise en charge, durée de la titration, délai pour être soulagé (en minutes)			
Temps entre le premier contact infirmier et le début de la titration	21,5	[12 -31]	10 à 40
Temps entre le premier bolus et cinq minutes après le dernier	14	[10 -19]	10 à 25
Temps entre le premier contact infirmier et l'obtention d'une EVA ≤ 30 mm	36	[24 - 47]	20 à 60
Surveillance de la pression artérielle systolique PAS (en mmHg)			
PAS initiale *	127	[118 - 135]	119 à 149
PAS la plus basse observée *	112	[105 - 119]	100 à 124
Différence ente PAS initiale et PAS la plus basse	15	[6 - 24]	4 à 32
Surveillance de la saturation pulsée en oxygène SpO_2 (en %)			
SpO_2 initiale †	99,7	[99,4 - 100]	99 à 100
SpO_2 la plus basse observée †	97,5	[96 - 99]	95 à 100
Différence entre SpO_2 initiale et SpO_2 la plus basse	2,3	[0,9 – 3,7]	0 à 5
Surveillance de la fréquence respiratoire FR (en nombre de respirations par minute)			
FR initiale ‡ (4 patients)	16,8	[13 - 20]	13 à 20
FR la plus basse observée ‡ (4 patients)	16	[13 - 19]	13 à 19

* : $p < 0,05$ entre ces deux PAS (test T de Wilcoxon sur séries appariées).
† : Pas de différence statistiquement significative entre ces deux SpO_2 (test T de Wilcoxon sur séries appariées).
‡ : Pas de différence statistiquement significative entre ces deux FR (test T de Wilcoxon sur séries appariées).

Discussion

Notre audit avait pour but de vérifier l'impression de sécurité conférée par la mise en place d'un protocole de titration intraveineuse de morphine. Il ne semble pas exister de travaux comparables dans la litterature (bases de données interrogées : Medline, Sciencedirect, Ovid ; mots clefs : « clinical audit » AND morphine). Cet audit clinique révèle que la prise en charge des douleurs aiguës nociceptives intenses (EVA ≥ 60 mm) requérant une titration intraveineuse de morphine est réalisée au sein de l'AMA de Barby avec un niveau de sécurité élevé mais perfectible et assure une importante satisfaction des patients.

Tableau IV. Validation ou non des critères de qualité de l'objectif principal, assurer la sécurité.

Critères de qualité / Pathologie des patients	Respect de l'indication	Salle d'urgence, matériel d'urgence disponible	Respect de la titration de morphine	Absence de surdosage	Gestion adaptée des effets indésirables	Surveillance adaptée
1. traumatisme poignet	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
2. lombo-sciatique	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
3. fracture métacarpien	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
4. lombo-sciatique	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
5. traumatisme épaule	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
6. syndrome appendiculaire	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
7. fracture radius	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
8. lombo-sciatique	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Pourcentages de critères validés (sur 8 patients)	88 % (7/8)	100 % (8/8)	100 % (8/8)	100 % (8/8)	100 % (8/8)	50 % (4/8)

Les AMA ne sont ni des SAU hospitaliers, ni des Service d'aide médicale urgente (SAMU) pré-hospitaliers. Pourtant, les personnes qui y travaillent sont amenées à prendre en charge des patients en urgence, au sein d'une enceinte militaire ou sur le terrain, c'est-à-dire loin d'un SAU ou dans des zones difficiles d'accès pour un Service mobile d'urgence et de réanimation (SMUR). La prise en charge des urgences, dont la douleur aiguë intense, incombe donc aux médecins militaires avec pour bénéfice des soins plus précoces et un allègement de charge pour le SAU local. En effet, seulement deux patients sur huit pris en charge à l'unité ont finalement été évacués vers un SAU. La pertinence de ces soins n'exclu pas pour autant de s'assurer de leur sécurité et de leur efficience.

Un premier garant de la sécurité de la titration morphinique est de disposer d'un protocole clair et précis (6, 13). Un deuxième garant est de disposer d'un personnel formé pour assurer la surveillance des patients (6, 13). Enfin, il est nécessaire d'avoir des locaux adaptés à la détection et à la prise en charge d'éventuels surdosages ou effets indésirables. Des adaptations détaillées dans le protocole ont été réalisées afin d'autoriser l'utilisation de la morphine sur le terrain, rappelant qu'en opération extérieure, chaque combattant dispose d'une syrette de 10 mg de morphine auto-injectable en sous-cutanée. L'utilisation de la morphine à titre antalgique est largement valorisée en médecine de guerre. Il existe, au sein de l'armée en général et parmi ses personnels médicaux ou paramédicaux en particulier, une culture de l'utilisation de la morphine.

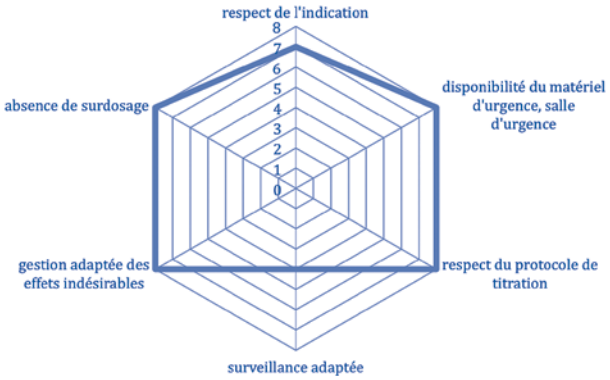


Figure 1. Pour chaque critère, nombre de patients qui ont satisfait au critère ; évaluation sur huit patients.

Six critères de qualité ont été développés (9) et permettent d'analyser chaque étape de la procédure de titration de la morphine, du respect de l'indication jusqu'à la sortie du patient. L'évaluation de chaque critère s'est faite selon un mode binaire, validé ou non (9). Ce mode d'évaluation, voulu par la HAS (9), ne permet pas de nuancer le jugement en distinguant les déviations mineures des majeures. Par exemple, aux urgences, Lvovschi, et al. (11) ont observé environ 40 % de déviations par rapport à leur protocole de titration de la morphine : 22 % étaient mineures, 20 % étaient majeures.

Selon l'ANAES (8), la cible à atteindre en matière de sécurité est 100 % de critères validés. Dans notre enquête, 90 % de ces critères ont été validés. Bien que ce résultat soit déjà excellent, l'écart par rapport au standard de chaque critère de qualité permet de mettre en lumière des points satisfaisants et d'autres qui restent à améliorer.

Quatre critères sur six ont été validés pour 100 % des patients : la disponibilité du matériel d'urgence et la réalisation de la titration en salle d'urgence, le respect du protocole de titration, l'absence de surdosage et la gestion adaptée des effets indésirables. Le premier critère est un critère de ressource. L'environnement de l'AMA semble approprié pour la gestion de la douleur aiguë intense. Il est néanmoins important de vérifier régulièrement les dates de péremption du matériel sensible. À ce titre, il existe, au sein de l'AMA de Barby, un protocole de vérification du sac d'urgence et de la salle d'urgence impliquant les brancardiers secouristes et les infirmiers. Le respect du protocole de titration et la gestion adaptée des effets indésirables font référence à des critères de processus. Il ne s'est produit qu'un seul événement indésirable : des nausées. La faible incidence des effets indésirables, comme des surdosages, nécessite de réactualiser régulièrement la formation. L'absence

de surdosage témoigne autant du respect du protocole de titration, que de sa sureté (11).

Deux critères n'ont pas atteint la cible de 100 % : le respect de l'indication de la titration de morphine (un cas sur huit) et la surveillance de la fréquence respiratoire (quatre patients sur huit). Ce dernier chiffre est bien supérieur à celui de Lvovschi, et al. (11) qui avaient observé 15 % de surveillances inadéquates aux urgences en région parisienne. Ce constat est le fait d'un « oubli » systématique d'un personnel. Cet « oubli » a deux justifications. La première est que les quatre patients avaient un score d'Échelle de sédation (EDS) à zéro et cliniquement aucune gène respiratoire à l'inspection. La deuxième raison de cette déviation par rapport au protocole tient au fait que la mesure de la FR était réalisée manuellement, en absence de branchement des trois brins du moniteur multiparamètres (scope). Cette erreur systématique témoigne d'une mauvaise compréhension du principal risque de la titration de morphine que constitue l'apparition de signes de surdosage (14). Certes, un patient qui parle respire. Si cet argument est acceptable lors du premier triage de blessés lors d'un afflux saturant, il ne dispense pas, au service médical, de la surveillance documentée de la FR, seule garante d'un haut niveau de qualité de prise en charge et de sécurité pour le patient. Si l'évaluation manuelle de la FR est trop fastidieuse, alors il faut recourir à sa mesure automatique par impédancemétrie, grâce au moniteur multiparamètres de surveillance communément appelé scope.

Un patient a été autorisé à sortir après 110 minutes de surveillance au lieu de 120 minutes du fait d'une mauvaise lecture du protocole. L'aptitude à la rue est autorisée deux heures après le dernier bolus de morphine et non pas à partir du début de la titration.

Les données recueillies au cours de la surveillance montrent une tendance non significative à l'effet dépresseur respiratoire de la morphine. Une tendance à la baisse de la Saturation pulsée en oxygène (SpO_2) au décours de la titration de morphine a été observée, même si ce résultat n'est pas significatif, probablement du fait d'un manque de puissance (tab. III). Lvovschi, et al. ont aussi fait le constat de cette baisse dans leur travail (11). Nous n'avons pas retrouvé de tendance à la baisse de la FR du fait d'une insuffisance de traçabilité de ce critère dans la fiche de surveillance post-titration. Aucun signe de surdosage n'a été observé sur le plan respiratoire. Cela n'est pas surprenant puisque les effets dépresseurs respiratoires semblent survenir pour un plus grand nombre de récepteurs aux morphiniques occupés que pour les effets analgésiques (14). Il n'a pas non plus été constaté de sédation au décours de la titration de morphine. Il n'a donc pas été nécessaire d'arrêter la titration de morphine pour ce motif sachant qu'il faut considérer la sédation comme un marqueur prédictif d'évolution vers une dépression respiratoire (19).

Au décours de la titration de morphine, il a été observé, pour tous les patients, au moins un épisode transitoire de baisse statistiquement significative de la pression artérielle systolique (PAS). Cette baisse, en moyenne de 15 mmHg, a été sans conséquence clinique et la PAS est toujours restée supérieure à 90 mmHg. Cette baisse mérite cependant d'être considérée, confirme l'intérêt de la surveillance de la tension artérielle et justifie en partie l'exclusion des patients instables sur le plan hémodynamique de notre protocole qui est destiné à pouvoir être mis en œuvre par les infirmiers.

Quatre patients sur huit ont reçu de la morphine pour une douleur aiguë en rapport avec un problème traumatologique versus 18 % dans l'étude de Lvovschi, et al. (11). Concernant les douleurs sans traumatisme, trois patients sur huit ont été pris en charge pour un problème rhumatologique (lombo-sciatique aiguë) et un pour une douleur abdominale. Dans l'étude de Lvovschi, et al. (11), 27 % des patients avaient été pris en charge pour une douleur d'origine rachidienne, 38 % abdomino-pelvienne, 3 % thoracique, 7 % céphalique et 2 % pour une douleur d'origine cancéreuse (autres causes : 4 %).

Seulement deux patients sur huit ont bénéficié d'une immobilisation et d'un glaçage préalablement à la morphine alors que quatre patients ont consulté pour un problème de traumatologie. Ce constat permet de rappeler que la recommandation formalisée d'experts (6) précise qu'il faut (recommandation forte, accord fort) « évaluer la douleur en urgence dès le début de la prise en charge du patient et après avoir mis en œuvre les mesures non médicamenteuses comme l'information, l'immobilisation, la prévention de l'hypothermie ainsi que la réalisation d'une cryothérapie si nécessaire ». Ce point pourra faire partie des critères de qualité à rechercher à l'avenir.

Deux patients ont reçu du tramadol préalablement à la titration de morphine. Cette association devrait en principe être évitée car elle est antagoniste. Un patient a reçu un AINS qui est un bon épargneur morphinique (20).

Tous les patients de l'étude ont pu être soulagés avec une EVA $\leq$ 30 mm au terme de la titration de morphine. Lvovschi, et al. (11) n'avaient obtenu que 82 % de patients soulagés du fait d'arrêts prématurés de la titration de morphine. Cependant, les patients de l'étude de Lvovschi, et al. (11) étaient plus douloureux en moyenne que ceux du 13e BCA (EVA à 84 *vs.* 71 mm). Cela est en partie expliqué par le fait que Lvovschi, et al. (11) avaient retenu comme seuil décisionnel de la titration de morphine une EVA à 70 mm et non pas 60 mm comme cela est recommandé par les experts de la SFAR et de la SFMU (6). Ce niveau plus élevé de la douleur dans l'étude de Lvovschi, et al. (11) explique aussi probablement des doses moyennes administrées de morphine plus importantes : 10,5 vs. 7,25 mg.

La dose de morphine rapportée au poids administrée au cours de la titration a été de 0,1 mg/kg en moyenne dans ce travail. Ce résultat confirme notre choix de ne pas avoir proposé, dans le protocole de titration de morphine, de bolus initial rapporté au poids corporel de 0,05 à 0,1 mg/kg comme cela est autorisé par la recommandation d'experts pour certains patients ciblés (6). Pour un individu de poids moyen, un bolus de 0,05 mg/kg est peu éloigné de la dose de 2 à 3 mg prévue par bolus lors de la titration de morphine. Un bolus initial de 0,1 mg/kg aurait coïncidé avec la dose totale de morphine reçue en moyenne par les patients. Dès lors, deux remarques s'imposent. Premièrement, une telle pratique aurait eu pour conséquence l'administration, en moyenne, d'un seul bolus. Comment parler alors de titration ?

Deuxièmement, la dose de 0,1 mg/kg reçue par les militaires dans ce travail constitue une dose moyenne. Cela signifie que si nous avions autorisé des bolus initiaux de 0,1 mg/kg, le risque de dépasser la plus petite dose efficace en termes d'analgésie serait survenu. Il y aurait donc eu un sur-risque d'apparition de surdosages en morphine.

Dans l'étude de Lvovschi, et al. (11), le temps moyen entre l'arrivée aux urgences et le début de la titration était de 28 minutes. Dans notre travail, le temps moyen entre le premier contact infirmier et le début de la titration a été de 21 minutes. Le temps entre l'arrivée dans la structure et le premier contact infirmier n'est pas connu puisque l'accueil initial est le plus souvent effectué par les auxiliaires sanitaires. Dans ce contexte, la douleur à l'accueil n'est probablement pas idéalement évaluée ce qui peut expliquer que la titration de morphine à l'unité soit presque toujours initiée par un médecin et non une infirmière. Par conséquent, les auxiliaires sanitaires devront également recevoir une formation à l'évaluation précoce de la douleur et à l'alerte d'une infirmière en cas de douleur aiguë intense.

Notre objectif secondaire était la satisfaction des patients. Ce critère de qualité est parfois discutée car jugée peu spécifique (17). C'est précisément pour cette raison que nous l'avons retenu, afin d'évaluer la procédure dans son ensemble. Un patient certes correctement soulagé pourrait ne pas être satisfait car il aura fallu le perfuser pour le soulager ou le faire patienter deux heures après la titration ou encore parce qu'il aura subi des effets indésirables de la morphine. À l'inverse, certains patients pourraient s'estimer satisfaits de la prise en charge car l'accueil aura été chaleureux, les personnels soignants attentionnés, mais ne pas avoir été correctement soulagés. Par exemple, au SAMU de Montbrison (16), si 84 % des patients étaient satisfaits, seulement 53 % estimaient avoir été correctement soulagés. Ceci n'a pas été le cas dans notre travail puisque la titration de morphine a atteint la cible d'une EVA ≤ 30 mm pour la totalité des patients. Le choix de la valeur cible pour valider le critère correspondant à la satisfaction des patients a été déterminé, en l'absence de recommandation, d'après les résultats de l'évaluation des pratiques professionnelles sur la prise en charge de la douleur réalisée par le SAMU de Montbrison (16). Le seuil de 7,3 sur une échelle de 0 à 10 est critiquable. L'évaluation de la satisfaction en SMUR ne rend pas tout à fait compte des mêmes déterminants que dans un SAU ou dans une AMA. Enfin, il paraît peu licite de comparer un résultat obtenu sur huit patients (critère validé pour 100 % des patients) au sein de l'AMA de Barby avec le résultat du SMUR de Montbrison pour lequel 84 % des 49 patients estimaient être satisfaits ou très satisfaits. Au total, il faudra se contenter d'apprécier que le standard visé en matière de satisfaction pour notre audit clinique a été atteint. Ce résultat, qui semble témoigner d'une importante satisfaction des patients, est corroboré par la note moyenne de satisfaction, 9,4 sur une échelle de 0 à 10.

Il existe d'importantes limites à notre travail. D'abord, il s'agit d'un travail monocentrique. De plus, un très faible effectif a été recruté malgré un audit réalisé sur une période de 5 mois. Deux questions peuvent être posées. La première est celle de la persistance d'un traitement des douleurs aiguës intenses sous dimensionné malgré la mise en place du protocole de titration de morphine. Cette réflexion impose de lutter contre les fausses représentations et rappeler la subjectivité de la douleur. La seconde question que pose le faible effectif est une sous-évaluation de la douleur aiguë intense par défaut d'utilisation des EVA ou EN. Il sera intéressant, dans le cadre du plan d'amélioration, d'impliquer les brancardiers secouristes dans l'évaluation de la douleur dès l'accueil des patients.

Aucune titration de morphine n'a été réalisée sur le terrain pendant la période de recueil. Les raisons en sont multiples. D'abord, les accidents sont heureusement rares. Ensuite, sur le terrain, notamment en montagne dans le froid et la neige (période de recueil de janvier à mai), l'abord veineux est parfois compliqué et expose le patient au refroidissement. Une entorse grave du genou sur le terrain cet hiver a été médicalisée du fait de la présence d'un médecin au moment de l'accident. Le patient a bénéficié, en plus d'une immobilisation, d'une administration de 10 mg de morphine par voie sous-cutanée plutôt que d'une titration de morphine intraveineuse. Aucun signe de surdosage n'a été noté au décours de la surveillance.

Au sein de l'AMA de Barby, tous les médecins sont urgentistes. Cela apporte un gage de sécurité supplémentaire pour la gestion des événements indésirables survenant au décours de la titration de morphine et une plus grande familiarisation à son usage. Pour autant, les unités dans lesquelles aucun médecin n'est urgentiste doivent-elles s'abstenir de recourir à l'utilisation de la morphine en titration intraveineuse pour soulager les douleurs aiguës les plus intenses ?

Conclusion

En conclusion, cet audit clinique réalisé au sein de l'AMA de Barby/13e BCA a permis de vérifier que l'utilisation de la morphine en titration intraveineuse pour prendre en charge les douleurs aiguës intenses peut se faire avec un haut niveau de sécurité apporté par la mise en place d'un protocole de soin. Cette amélioration de la prise en charge des douleurs aiguës intenses a apporté une satisfaction importante aux patients. Par conséquent, cet exemple, et la balance bénéfice/risque quant à la prise en charge de la douleur aiguë intense, pèsent en faveur de la mise en place et de la valorisation de procédures de titration de la morphine dans d'autres AMA afin de vérifier que les résultats présentés ici, obtenus à partir d'un faible effectif, soient confirmés à plus grande échelle. À cet effet, la procédure a été diffusée à l'ensemble des antennes du CMA des Alpes (13e BCA, 27e BCA, 7e BCA, 93e Régiment d'artillerie de montagne, École militaire de haute montagne, Gendarmerie d'Annecy, celle de Chambéry et celle de Grenoble, École des Pupilles de l'Air) sur lequel devra se poursuivre la démarche qualité entreprise.

Les auteurs ne déclarent pas de conflit d'intérêt concernant les données présentées dans cet article.

Annexe 1. Équipement de la salle d'accueil des urgences de l'Antenne médicale des armées de Barby.

Réanimation respiratoire
– dispositif permettant l'administration des fluides médicaux (bouteilles, masques, nébulisateurs).
– un ventilateur automatique de type transport, permettant une ventilation contrôlée et assistée ainsi que la pression expiratoire positive. Il est équipé d'un monitorage de la ventilation (mesure des volumes expirés, des pressions générées) avec des systèmes d'alarmes sonores assujetties aux variations de pression hautes et basses.
– un dispositif permettant de réaliser une ventilation non invasive.
– un nécessaire pour l'intubation trachéale, un insufflateur manuel associé à un réservoir enrichisseur d'oxygène avec des masques adaptés à la taille des patients.
– du matériel adapté en cas d'intubation difficile (pince Magill, mandrin d'Eschmann, kit de coniotomie notamment).
– un aspirateur électrique de mucosité et un jeu de sondes d'aspiration protégées.
– un dispositif d'aspiration manuel de secours.
– un monitorage de la SpO_2.
– un appareil permettant la mesure du débit expiratoire de pointe.
– un dispositif de drainage thoracique.
Il manque, pour satisfaire au standard d'une salle d'accueil des urgences vitales (SAUV) de niveau 1 (10), un monitorage par capnographe du CO_2 expiratoire (monitorage quantitatif avec courbes).

Réanimation cardio-vasculaire
– un monitorage électrocardioscope.
– un appareil de mesure automatique de la pression artérielle et un appareil manuel avec brassards adaptés.
– un défibrillateur.
– un appareil d'électrocardiographie multipiste.
– deux pousse-seringues électriques.
– Les matériels permettant l'accès veineux périphérique ou central.
– les dispositifs permettant l'accélération de la perfusion, l'autotransfusion, le garrot pneumatique.
– un aimant pour contrôle des dispositifs implantés.
Il manque, pour satisfaire au standard d'une SAUV de niveau 1 (10) :
– un kit transfusionnel.
– un dispositif de stimulation transthoracique.
– un dispositif de réchauffement des perfusions.
– un appareil de mesure de l'hémoglobine.

Médicaments
– l'ensemble des médicaments pour la réanimation des défaillances respiratoires, circulatoires ou neurologiques.
– Les différents solutés de perfusion et de remplissage.
– Les médicaments nécessaires à la prise en charge des patients selon une liste préétablie et connue de tous, comportant notamment les analgésiques, les sédatifs, les catécholamines et les principaux antidotes.
Il manque, pour satisfaire au standard d'une SAUV de niveau 1 (10), les thrombolytiques. Seule l'adrénaline est disponible comme amine vasopressive et certains antidotes ne sont pas disponibles (ex : bleu de méthylène, sugammadex, intra-lipides).

Immobilisation
Un matelas à dépression et/ou un dispositif de transfert et plusieurs dispositifs adaptés d'immobilisation du rachis et des membres.

Divers
– un appareil de mesure de la glycémie capillaire.
– des thermomètres dont un est adapté à la mesure de l'hypothermie.
– un dispositif de réchauffement corporel.
– un lot de sondes gastriques et de poche de récupération.
– un dispositif de drainage urinaire.
Il manque, pour satisfaire au standard d'une SAUV de niveau 1 (10) :
– un brancard radio-transparent.
– un dispositif de drainage sus-pubien.
– une mise à disposition d'un appareil d'imagerie mobile et d'un échographe.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Instruction N° 952/DEF/DCSSA/OSP/ORG relative à l'organisation et au fonctionnement des centres médicaux des armées et centres médicaux interarmées du 29 mars 2011, BOC N° 18 du 6 mai 2011, texte 2.
2. Circulaire N° DGS/DH N° 98/586 du 22 septembre 1998 relative à la mise en œuvre du plan d'action triennal de lutte contre la douleur dans les établissements de santé publics et privés.
3. Circulaire N° DHOS/E2/2002/266 du 30 avril 2002 relative à la mise en œuvre du programme national de lutte contre la douleur 2002-2005 dans les établissements de santé.
4. Ministère de la Santé et des Solidarités. Plan national d'amélioration de la prise en charge de la douleur 2006-2010. Paris; 2006.
5. Haut conseil de la santé publique. Évaluation du plan d'amélioration de prise en charge de la douleur 2006-2010. Mars 2011.
6. Vivien B, Adnet F, Bounes V, Cheron G, Combes X, David JS, et al. Recommandations formalisées d'experts 2010 : Sédation analgésie en structure d'urgence. Décembre 2010, Société française d'anesthésie réanimation, Société française de médecine d'urgence.
7. Ebrault M, Glikman J, Ravineau M-J, Lajzerowicz N, Orvain J, Terra J-L. Méthodes et outils de démarches qualité pour les établissements de santé. Juillet 2000, Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé, Service évaluation en établissement de santé.
8. Ravineau M-J, Bertevas C, Bertini N, Bismuth M-J, Bouet R, Boute C, et al. Évaluation des pratiques professionnelles dans les établissements de santé : réussir un audit clinique et son plan d'amélioration. Juin 2003, Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé, Service évaluation des pratiques.
9. De Bels F, Bally B, Cabarrot P, Chabot J-M, Desplanques A, Dosquet P, et al. Guide méthodologique : élaboration de critères de qualité pour l'évaluation et l'amélioration des pratiques professionnelles. Mai 2007, Haute autorité de santé, Service des recommandations professionnelles et Service évaluation des pratiques professionnelles.
10. Mardegan P, Maillard L, Babatasi C, Carli P, Ducassé, de la Coussaye J-E, et al. Recommandations concernant la mise en place, la gestion, l'utilisation, et l'évaluation d'une Salle d'accueil des urgences vitales (SAUV). Février 2003, Société française d'anesthésie réanimation, Société française de médecine d'urgence, Société de réanimation de langue française, SAMU de France.
11. Lvovschi V, Aubrun F, Bonnet P, Bouchara A, Bendahou M, Humbert B, et al. Intravenous morphine titration to treat severe pain in the ED. Am J Emerg Med 2008;26:676-82.
12. Code de la Santé Publique, version consolidée au 4 août 2011, Partie réglementaire, Quatrième partie : professions de santé, Livre III : Auxiliaires médicaux, aides-soignants, auxiliaires de puériculture et ambulanciers, Titre Ier: profession d'infirmier ou d'infirmière, Chapitre Ier: exercice de la profession, articles R4311-1 à R4311-9, http://www.legifrance.gouv.fr
13. Circulaire N° DGS/DH/DAS/SQ2/99/84 du 11 février 1999 relative à la mise en place de protocoles de prise en charge de la douleur aiguë par les équipes pluridisciplinaires médicales et soignantes des établissements de santé et institutions médico-sociales.
14. Dahan A, Aarts L, Smith T. Incidence, reversal, and prevention of opioid-induced respiratory depression. Anesthesiology 2010;112:226-38.
15. Code de la Santé Publique, version en vigueur au 4 août 2011, Partie législative, Première partie : Protection générale de la santé, Livre Ier : Protection des personnes en matière de santé, Titre Ier : Droits des personnes malades et usagers du système de santé, Chapitre Ier : Information des usagers du système de santé et expression de leur volonté, article L 1111-2. http://www.legifrance.gouv.fr
16. Martinez M, Pozzetto Fernandez I, Gallego F, Crozet M, Rigaudiere P. Évaluation des pratiques professionnelles sur la prise en charge de la douleur en SMUR. JEUR 2010;23:93-9.
17. McLeod GA. The use of audit in acute pain services: a UK perspective. Acute Pain 2002;4 h 57-64.
18. Code de la Santé Publique, version en vigueur au 4 août 2011, Partie législative, Première partie : protection générale de la santé, Livre Ier : Protection des personnes en matière de santé, titre II : Recherches biomédicales. http://www.legifrance.gouv.fr
19. Paqueron X, Lumbroso A, Mergoni P, Aubrun F, Langeron O, Coriat P, et al. Is morphine-induced sedation synonymous with analgesia during intravenous morphine titration? Br J Anesth 2002;89:697-701.
20. Beloeil H, Marret E. Quel bénéfice à l'utilisation des analgésiques non morphiniques ? 51e Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Évaluation et traitement de la douleur, Paris: Elsevier Masson; 2009.