An illustration in a painterly style showing a medical procedure. A patient is lying on a table, partially covered by a white sheet. A medical professional in a white coat and cap is performing the procedure. The background shows medical equipment and a control panel. The overall color palette is dominated by light blues, greys, and warm oranges.

Sédation procédurale

CEEA Vichy 2015

JE Bazin

Définition

- Le terme sédation dérive du latin « sedare » qui signifie faire retomber. La société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) définit la sédation comme « *l'ensemble des moyens médicamenteux, ou non, destinés à assurer le confort physique et psychique du patient et à faciliter les techniques de soins* ».
- Le terme est utilisé pour d'autres pratiques que l'anesthésie, notamment dans les domaines de la médecine d'urgence ou palliative.

De quoi « sédation procédurale » est il le nom?

- Une sédation et/ou une analgésie
- Pour des « procédures » douloureuses ou désagréables
- Réalisées par des Anesthésistes
- Ou pas... (différence entre les pays)
- D'où une grande confusion...



Propofol : ange ou démon ?



Très sédatif
Rapide
Bref
Bon trip
Myorelaxant
Anti émétique

Bref coool !



Vasoplégiant
Dépresseur respiratoire
Obstruction des VAS
Baisse du DSC

Bref dangerous !!!

Le propofol, c'est un cheval de course, si on n'apprend pas à le maîtriser, on se retrouve un jour ou l'autre par terre !

Éveillé – calme (anxiolyse)

Somnolent, mais *sensorium* clair (sédation)

Yeux ouverts, élocution ralentie

Yeux fermés, mais répond aux questions de façon appropriée

Ouvre les yeux uniquement à la demande – commence à être confus

Désaturation à l'air ambiant

Ouvre les yeux à la douleur – répond aux ordres simples

Yeux fermés – localise la douleur, retrait volontaire

Gémit à la douleur, mais réponse motrice non spécifique

Rétention de CO₂

Désaturation en oxygène sous O₂ à 2 L/min

Aucune réponse à la douleur

Bradypnée – réflexe de nausée (*gag reflex*) diminué

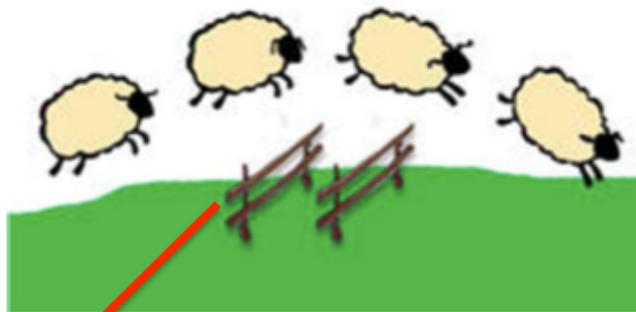
Apnée – hypotension

Mort

Le continuum entre sédation et anesthésie générale selon l'ASA

	Sédation minime par anxiolytiques	Sédation/analgésie modérée (sédation consciente)	Sédation/analgésie profonde	Anesthésie générale
Réponse à la stimulation	Réponse normale à la stimulation verbale	Réponse adaptée à la stimulation verbale ou tactile	Réponse adaptée après stimulation répétée ou douloureuse	Pas d'éveil, même avec stimulation douloureuse
Voies aériennes	Non altérée	Aucune intervention nécessaire	Intervention parfois nécessaire	Intervention souvent nécessaire
Ventilation spontanée	Non altérée	Adaptée	Parfois inadaptée	Fréquemment inadaptée
État cardiovasculaire	Non altérée	Habituellement normal	Parfois modifié	Souvent modifié

Continuum de la sédation



Sédation
minimale

Sédation
modérée

Sédation
profonde

Anesthésie
générale

Réponse normale
aux commandes verbales

Réponse dirigée
aux commandes verbales
ou touché

Voies respiratoires
préservées

Réponse dirigée après
stimulation répétée
ou douloureuse

Peut ne plus préserver
adéquatement ses
voies respiratoires

Non éveillable
aux stimuli douloureux

Pourquoi la sédation procédurale?

- Objectifs:
 - Assurer la sécurité et le bien-être du patient.
 - Permettre aux patients de tolérer une procédure et réduisant l'anxiété, l'inconfort et la douleur.
 - Garantir des conditions diagnostiques et thérapeutiques optimales en assurant la collaboration et l'immobilité du sujet.
 - Permettre au patient de retrouver son état de conscience initial, assurant le congé en toute sécurité.

Quels indications?

- Médecine interventionnelle : GE, Radio, cardio, pneumo....
- Gestes chirurgicaux peu invasifs
- Sur populations particulières
- Association à une ALR

Indications

- Trois types de situations :
 - Nécessité d'une analgésie suffisante pour un acte
 - Nécessité d'une anxiolyse suffisante
 - Geste ou procédure +/- douloureuse mais absence de coopération du patient
 - Geste anxiogène
 - Nécessité d'une immobilité ponctuelle
 - Examen radiologique,

Mise en œuvre de la sédation

- Décret SECURITE Anesthésie du 5/12/1994
- Recommandations SFAR 1995
- Décret MATERIOVIGILANCE Mars 95
- Structures et matériel Anesthésie Pédiatriques: SFAR 11/12/2002
- Equipement d'un site ou ensemble de sites d'anesthésie: SFAR 11/12/2002
- Recommandations SFAR: RFE hospitalisation anesthésie ambulatoire, janvier 2010

Circuit de soin

Parce que fréquemment hors bloc

- Réfléchi en groupe chirurgical, radiologue, MAR, IADE, cadre de santé
- Circuit d'anesthésie identique à celui du bloc
- Repère des circuits d'approvisionnement en produits sanguin, d'examens de laboratoire
- Disponibilité et localisation des boites: intubation difficile, hyperthermie maligne, allergie
- SSPI et modalités de retour dans le service
- Rédigé sous forme d'une charte

Équipement site hors bloc SFAR 11/12/2002

- « doit satisfaire aux mêmes impératifs de sécurité que ceux qui s'appliquent au bloc opératoire »
- « l'équipement doit être adapté aux types d'actes et d'anesthésie qui y sont pratiqués. »

Agents utilisables

- Propofol
- Midazolam
- Sévoflurane
- N₂O
- Kétamine
- Kétofol
- Dexmédétomidine
- Rémimazolam...

Table 11. Adverse Events During Propofol Sedation/Anesthesia
(N = 49,836) ~Rates per 10,000

Complication	Number	Rate	CI
Inadequate anesthesia ^a	394	85.0	76.8–93.8
Airway obstruction	432	93.2	84.6–102.3
Allergic reaction	14	3.0	1.7–5.1
Apnea	143	30.8	26.0–36.3
Aspiration	4	0.9	0.2–2.2
Cardiac arrest	2	0.4	0.1–1.6
Cough (interrupts procedure)	356	76.8	69.0–85.2
Death	0	0.0	0.0–0.8
Desaturation (less than 90% >30 s)	716	154.4	143.4–166.1
Emergency sedation/ anesthesia consult ^b	7	1.5	0.6–3.1
Hypothermia	6	1.3	0.5–2.8
IV complications	113	24.4	20.1–29.3
Laryngospasm	96	20.7	16.8–25.3
Myoclonus (interrupts procedure)	11	2.4	1.2–4.2
Prolonged recovery ^c	42	9.1	6.5–12.2
Prolonged sedation ^d	30	6.5	4.4–9.2
Secretions (require suction and interrupt procedure)	341	73.6	66.0–81.8
Seizure—interrupts procedure	11	2.4	1.2–4.2
Stridor—interrupts procedure	50	10.8	8.0–14.2
Change in heart rate, blood pressure, respiratory rate of > or <30%	282	60.8	53.9–68.3
Unintended deep sedation	4	0.9	0.2–2.2
Unexpected admission	33	7.1	4.9–10.0
Reversal agent required	2	0.4	0.1–1.6
Vomiting during sedation	49	10.6	7.8–14.0
Wheezing—interrupts procedure	44	9.5	6.9–12.7



^a Includes patients who were sedated but did not receive anesthesia that resulted in a state that interferes with patient

Table 13. Adverse Events and Related Factors

Variable	Proportion	<i>n/N</i>	OR	95% CI	<i>P</i>
Provider					
Anesthesiologist	0.04	226/5,117	Reference		
Other	0.06	2,724/44,714	1.38	1.21–1.57	<0.001
ASA					
I or II	0.05	2,178/41,191	Reference		
III or higher	0.09	714/7,727	1.75	1.61–1.89	<0.001
Age					
8–18 yr	0.07	965/14,440	Reference		
4–8 yr	0.05	740/13,954	0.79	0.72–0.87	<0.001
2–4 yr	0.05	497/10,346	0.72	0.65–0.80	<0.001
1–2 yr	0.06	346/5,965	0.87	0.77–0.98	0.019
6–12 mo	0.07	211/3,192	0.99	0.86–1.14	0.88
0–6 mo	0.10	191/1,939	1.47	1.27–1.71	<0.001
NPO solids					
Greater than 8 h	0.06	2,277/40,592	Reference		
Less than 8 h	0.07	619/8,679	1.27	1.17–1.39	<0.001
NPO liquids					
Longer than 2 h	0.06	2,880/48,835	Reference		
Less than 2 h	0.06	18/315	0.97	0.62–1.52	0.89
Opioids					
Not given	0.05	2,455/44,775	Reference		
Given	0.10	495/5,061	1.78	1.63–1.96	<0.001

Adverse Events Associated with Procedural Sedation and Analgesia in a Pediatric Emergency Department: A Comparison of Common Parenteral Drugs

Mark G. Roback, MD, Joe E. Wathen, MD, Lalit Bajaj, MD, MPH,
Joan P. Bothner, MD

Acad Emerg Med. 2005 Jun;12(6):508-13

Patients receiving ketamine with or without midazolam experienced fewer respiratory adverse events but more vomiting than the commonly used combination of midazolam and fentanyl

TABLE 3. Adverse Events by Drug Type

Sedation Drugs	Respiratory Adverse Events <i>n</i> (%); OR (95% CI)
Ketamine alone (<i>n</i> = 1,492) (reference group)	91 (6.1); 1
Ketamine/midazolam (<i>n</i> = 299)	30 (10); 1.72 (1.11, 2.65)
Midazolam/fentanyl (<i>n</i> = 336)	65 (19.3); 3.70 (2.62, 5.21)
Midazolam (<i>n</i> = 260)	15 (5.8); 0.94 (0.54, 1.66)
Other drugs/combinations (<i>n</i> = 113)	13 (11.5); 2.00 (1.08, 3.70)

Clinical Practice Advisory: Emergency Department Procedural Sedation With Propofol

James R. Miner, MD

John H. Burton, MD

Ann Emerg Med. 2007 Aug;50(2):182-7

Risque respiratoire

Dépendant du statut clinique du patient : patients âgés, obèses ...

Dépendant de la posologie et de la vitesse d'administration.

Attention aux associations +++++

Intérêt de la pré oxygénation et de la surveillance de la liberté des VAS

Table. Overview of selected studies of ED procedural sedation and analgesia with propofol (studies in the ED using an initial dosing strategy of 1 mg/kg bolus, followed by smaller aliquots of propofol as needed).

Authors	Pediatric or Adult	Oxygen Desaturation, %	Bag-Valve-Mask Use, %	Preprocedural Supplemental Oxygen
Anderson et al ¹⁵	Pediatric	4.8	3.2	Yes
Bassett et al ⁴	Pediatric	5	0.8	Yes
Burton et al ⁵	Both	7.7	3.9	Yes
Guenther et al ⁷	Pediatric	7	1	Yes
Godambe et al ²⁵	Pediatric	31	0	No
Havel et al ²	Pediatric	11.6	0	No
Miner et al ⁸	Adult	10.6	3.9	57% Of patients
Miner et al ¹⁰	Adult	7.0	1	Yes
Miner et al ¹²	Adult	6.4	3.2	Yes
Miner et al ¹⁴	Adult	9.1	4.6	80% Of patients

Dexmédétomidine

- Alpha2 agoniste très sélectif (8 fois plus que clonidine)
- Entraîne une bradycardie et une baisse de PA par diminution des RVS donc évite les variations hémodynamiques du stress. Une injection rapide ou une forte dose peut entraîner une poussée hypertensive
- Peu d'effet sur la ventilation
- Métabolisme hépatique et éliminé à 80% dans les urines
- The context-sensitive half-time de la dexmedetomidine passe de 4 min après une perfusion de 10 min à 250 min après 8h d'administration.

Dexmédétomidine : Posologie pour la sédation procédurale

Anesth Prog 62:31–38 2015

Giovannitti et al. 35

Table 3. Guidelines for Use of Dexmedetomidine (Precedex) in Procedural Sedation

<i>Method of Use</i>	<i>Dose</i>		
	<i>Circumstances</i>	<i>Loading Dose</i>	<i>Maintenance</i>
Infusion*†	Adult patients	1 mcg/kg over 10 min	0.6 mcg/kg/h Titrate to effect with doses from 0.2 to 1 mcg/kg/h
	Less invasive procedures	0.5 mcg/kg over 10 min	0.6 mcg/kg/h Titrate to effect with doses from 0.2 to 1 mcg/kg/h
	Patients >65 y	0.5 mcg/kg over 10 min	Reduction in maintenance dosage should be considered
	Patients with impaired hepatic or renal function	A dose reduction should be considered	Reduction in maintenance dosage should be considered
Bolus		0.25–0.5 mcg/kg in slow divided doses	

* Infusion dosing is per manufacturer recommendations.

† “Precedex Dosing for Procedural Sedation.” <http://www.precedex.com/wp-content/uploads/2010/02/Procedural-Sedation-dosing-Card.pdf>.²⁸

Candiotti KA, et Al. Anesth Analg 2010; 110:47 – 56.

ArainSR, EbertTJ. Anesth Analg 2002; 95:461 – 6.

Park HS, et al. Korean J Anesthesiol 2014; 66:317–21.

Kétofol

- Mélange de Kétamine et de propofol 5mg/5mg/mL
- Dose d'induction 0,5 mg/kg puis 0,5 mg/kg au bout de 1 min
- Peu d'intérêt. *Arora S. Combining ketamine propofol ('Ketofol') for procedural sedation and analgesia: a review. West J Emerg Med 2008; 9:20 – 23.*
- *Plus d'effets secondaires. Andolfatto G, et al. Ketamine-propofol combination (ketofol) versus propofol alone for emergency department procedural sedation and analgesia: a randomized double-blind trial. Ann Emerg Med. 2012 Jun;59:504–12.*

Subdissociative-dose Ketamine versus Fentanyl for Analgesia during Propofol Procedural Sedation: A Randomized Clinical Trial.

Messenger DW et al.

ACADEMIC EMERGENCY MEDICINE 2008; 15:877-886

Objectives: The authors sought to compare the safety and efficacy of subdissociative-dose ketamine versus fentanyl as adjunct analgesics for emergency department (ED) procedural sedation and analgesia (PSA) with propofol.

0,3 mg/kg de kétamine vs 0,15 µg/kg de fentanyl

Intrasedation Event Rating Scale Components	Ketamine (n = 32)	Fentanyl (n = 31)	Difference, % (95% CI)
Moderate			
SaO ₂ < 80% at any time	1 (3.1%)	12 (38.7%)	-35.6 (-53.8, -17.4)
SaO ₂ < 90% for ≥ 1 minute despite supplemental oxygen	2 (6.3%)	8 (25.8%)	-19.5 (-2.0, -37.1)
Administration of supplemental O ₂ by nonrebreather mask	0 (0.0%)	4 (12.9%)	-12.9 (-24.7, -1.1)
Jaw thrust or chin lift required	0 (0.0%)	3 (9.7%)	-9.7 (-20.1, 0.7)
Loss of ETCO ₂ waveform for ≥ 30 seconds or recurrent loss	5 (15.6%)	7 (22.6%)	-7.0 (-26.3, 12.4)
sBP < 90 mm Hg	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0
Cardiac dysrhythmia* with sBP > 100 mm Hg	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0
Severe			
SaO ₂ < 70% at any time	0 (0.0%)	4 (12.9%)	-12.9 (-24.7, -1.1)
SaO ₂ < 85% for ≥ 1 minute despite supplemental oxygen	0 (0.0%)	3 (9.7%)	-9.7 (-20.1, 0.7)
Assisted ventilations provided with bag valve mask	0 (0.0%)	1 (3.2%)	-3.2 (-9.5, 3.0)

Conclusions: Subdissociative-dose ketamine is safer than fentanyl for ED PSA with propofol and appears to have similar efficacy.

Kétamine = non dépresseur respiratoire

Kétofol

Ketamine-Propofol Combination (Ketofol) Versus Propofol Alone for Emergency Department Procedural Sedation and Analgesia: A Randomized Double-Blind Trial

Gary Andolfatto, MD, Riyad B. Abu-Laban, MD, MHSc, Peter J. Zed, BSc(Pharm), PharmD, Sean M. Staniforth, MD, Sherry Stackhouse, BSN, Susanne Moadebi, PharmD, BCPS, Elaine Willman, MD

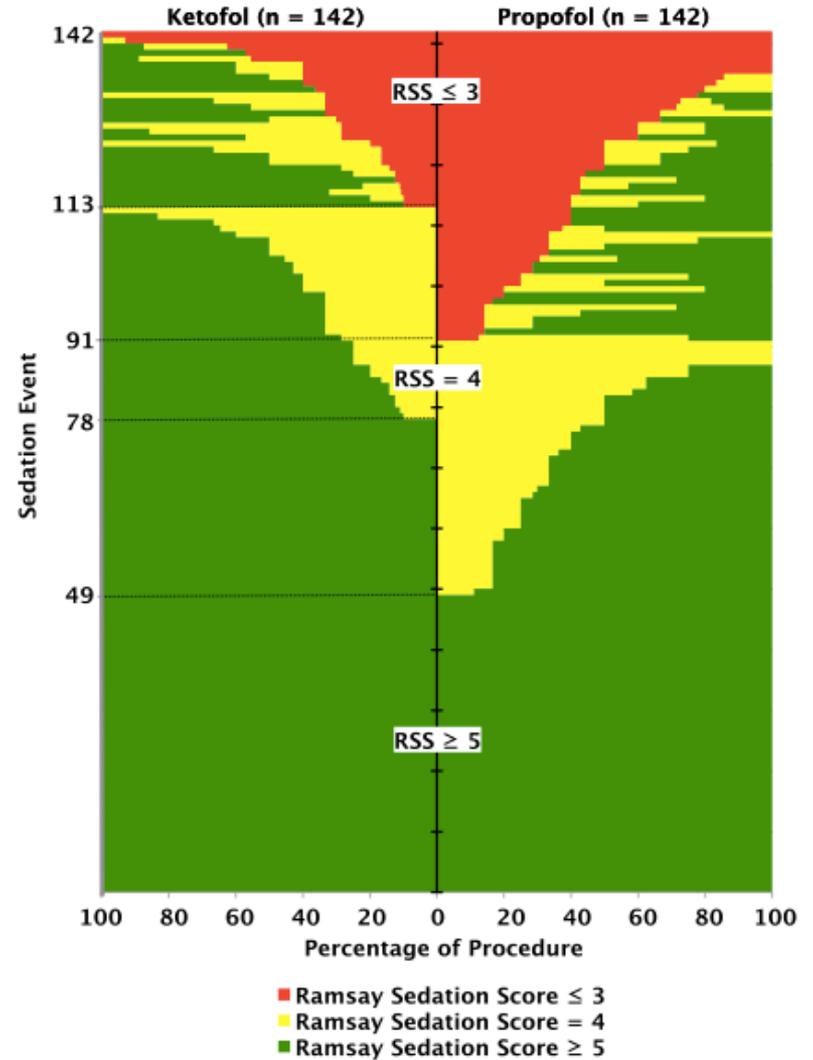


Figure 2. Sedation consistency: Percentage of procedure spent at each sedation level.

Fospropofol

- Fospropofol disodium, est une prodrogue du propofol qui ralentit son effet sédatif, il a globalement les mêmes effets que le propofol mais sans brûlure à l'injection, en revanche prurit périnéal 5 minutes après (métabolites phosphates)

Dose d'induction : 6.5 mg/kg

- *Cohen LB, et al. A randomized, double-blind, phase 3 study of fospropofol disodium for sedation during colonoscopy. J Clin Gastroenterol 2010; 44:345 – 53.*
- *Silvestri GA, et al. A phase 3, randomized, double-blind study to assess the efficacy and safety of fospropofol disodium injection for moderate sedation in patients undergoing flexible bronchoscopy. Chest 2009; 135:41 – 47.*
- *Gan TJ, et al. Safety evaluation of fospropofol for sedation during minor surgical procedures. J Clin Anesth 2010; 22:260 -7.*

Rémimazolam

- « Midazolam » métabolisé par les butyryl cholinestérasés
- Délai d'action de 2 à 4 minutes
- Effet dépresseurs respiratoires très potentialisés par les morphiniques
- Peu d'intérêts
- *Rogers WK, McDowell TS. Remimazolam, a short-acting GABA(A) receptor agonist for intravenous sedation and/or anesthesia in day-case surgical and nonsurgical procedures. IDrugs 2010; 13:929 – 37.*

Modes d'administration

Titration intraveineuse

- L'administration itérative de faibles bolus reste une technique de sédation répandue. Les drogues les plus utilisées dans ce cadre sont le Midazolam et le Propofol, parfois associés à des opioïdes comme l'Alfentanil.
- Le Propofol présente l'avantage d'une plus grande rapidité d'action et de récupération [*White PF, Negus JB. Sedative infusions during local and regional anesthesia: a comparison of midazolam and propofol. J Clin Anesth 1991 ; 3 : 32-9.*].
- L'association d'un opiacé majore le risque respiratoire ainsi que la fréquence des nausées et vomissements [*Ghouri AF, et Al. Patient-controlled drug administration during local anesthesia: a comparison of midazolam, propofol, and alfentanil. J Clin Anesth 1992 ; 4 : 476-9*].

Sédation intraveineuse avec objectif de concentration : SIVOC

- Adaptation de l'AIVOC à la sédation.
- Une sédation de niveau 3 à 4 sur l'échelle OAA/S peut être obtenue pour des concentrations de Propofol comprises entre 0,8 et 2 $\mu\text{g/ml}$ [Quinart A, et Al. *Sédation peropératoire à objectif de concentration avec le propofol : détermination des concentrations au site d'action et évaluation de l'index bispectral. Ann Fr Anesth Réanim 2004 ; 23 : 675-80*].
- Débuter la sédation avec de faibles objectifs qui seront augmentés par paliers successifs jusqu'à obtention du niveau de sédation requis.
- Le rémifentanil peut également être utilisé seul dans ce mode.

Sédation contrôlée par le patient : SCP

- Le patient s'auto administre un bolus prédéterminé. Une période réfractaire peut être réglée.
- En ce qui concerne le Propofol, il a été étudié selon plusieurs protocoles : soit par réalisation de bolus importants (0,2 à 0,7 mg/kg) couplés à une période réfractaire de 3 à 10 minutes soit des bolus plus faibles (5mg) sans période réfractaire. Les études réalisées confirment l'efficacité et la sécurité du principe.

Sédation contrôlée par le patient à objectif de concentration : (Patient-maintained sedation)

- Elle associe les 2 techniques précédentes
- La demande réalisée par le patient ne délivre pas un bolus, mais incrémente la concentration cible de départ ($1\mu\text{g/ml}$) par paliers de $0,2\mu\text{g/ml}$ avec un avantage en termes de satisfaction des patients par rapport à la SCP [*Rodrigo MR, et Al. A randomised crossover comparison of patient-controlled sedation and patient-maintained sedation using propofol. Anaesthesia 2003 ; 58 : 333-8.*].

Techniques non médicamenteuses

- Plusieurs techniques sont utilisables.
- L'hypnosédation a été particulièrement développée.
- Elle est le complément idéal d'une sédation ou d'une anesthésie locorégionale et participe à la diminution de l'anxiété des patients lors d'un acte invasif [*Faymonville ME, et al (1995) Hypnosis as adjunct therapy in conscious sedation for plastic surgery Reg Anesth 20:145–51*].

Monitorage de la sédation

- Echelles
- Profondeur de l'anesthésie/Analgésie
- Efficacité de la ventilation

Echelles

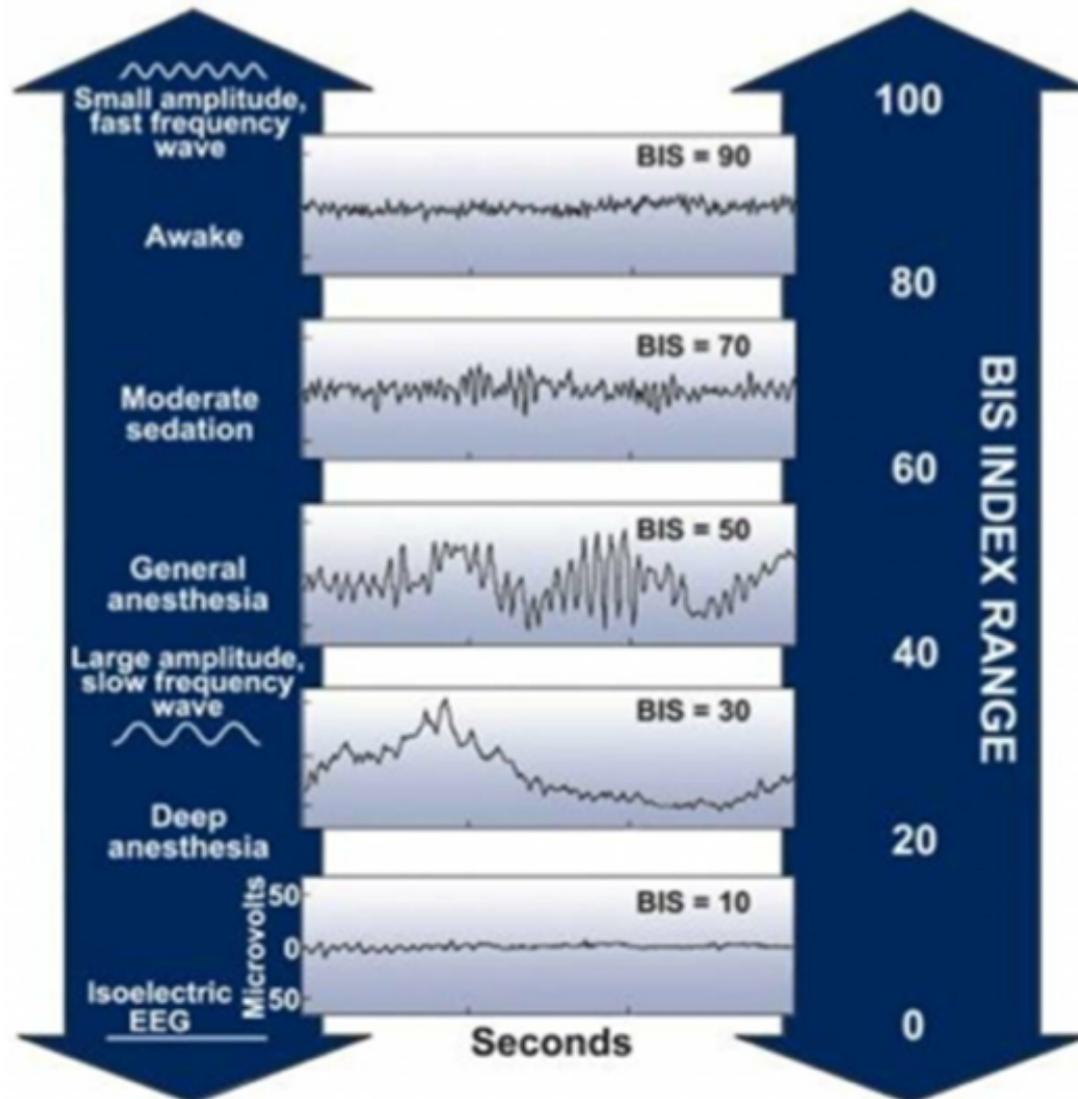
Score de RAMSAY

Niveau	Réponse
1	Malade anxieux, agité
2	Malade coopérant, orienté et calme
3	Malade répondant aux ordres
4	Malade endormi mais avec une réponse nette à la stimulation de la glabelle ou à un bruit intense
5	Malade endormi répondant faiblement aux stimulations ci-dessus
6	Pas de réponse aux stimulations ci-dessus

Echelle OAA/S (Observer's Assessment of Alertness/Sedation)

Réponse	Expression verbale	Expression du visage	Yeux	Score
Réponse aisée à l'appel du nom	Normale	Normale	Yeux ouverts, regard clair	5 (éveillé)
Réponse lente à l'appel du nom	Moyennement ralentie	Moyennement détendue	Léger ptosis ou regard vitreux	4
Réponse à l'appel du nom à haute voix et/ou de façon répétée	Mauvaise articulation ou expression très lente	Très détendue avec mâchoire relâchée	Ptosis marqué (plus de la moitié de l'œil) et regard vitreux	3
Réponse uniquement après stimulation tactile	Quelques mots reconnaissables	-	-	2
Aucune réponse	-	-	-	(endormi)

Monitoring de la profondeur de sédation



Monitorage de la profondeur de sédation

- This review will synthesise the evidence on an important potential clinical benefit of DoA monitoring during PSA within hospital settings.

Conway and Sutherland *Systematic Reviews*
DOI 10.1186/s13643-015-0061-z



PROTOCOL

Open Access

Depth of anaesthesia monitoring during procedural sedation and analgesia: a systematic review protocol



Aaron Conway^{1,2*} and Joanna Sutherland^{3,4}

Capnographie en ventilation spontanée

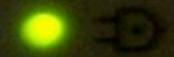
- Intérêt en sédation,
 - *(Miner JR et coll. End-tidal carbon dioxide monitoring during procedural sedation. Acad Emerg Med 2002;9:275-80)*
- Problème du matériel et du prélèvement




 DE CLERMONT FD
 041480

ANESTHESIE ENDO PEDIATRIE
 UF 2524

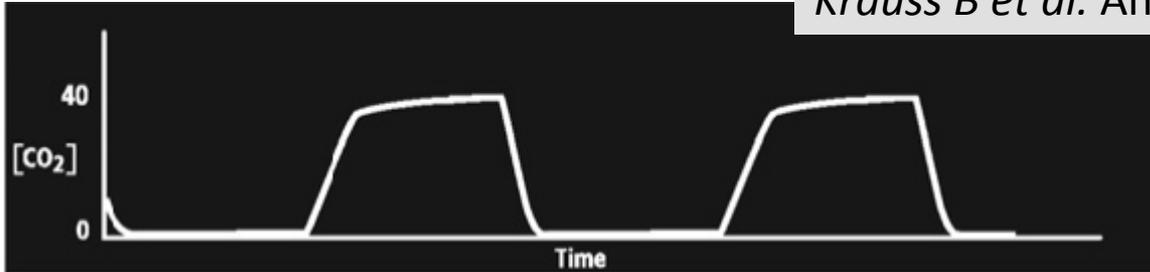
Dräger Vamos



Capnographie

Capnography for Procedural Sedation and Analgesia in the Emergency Department

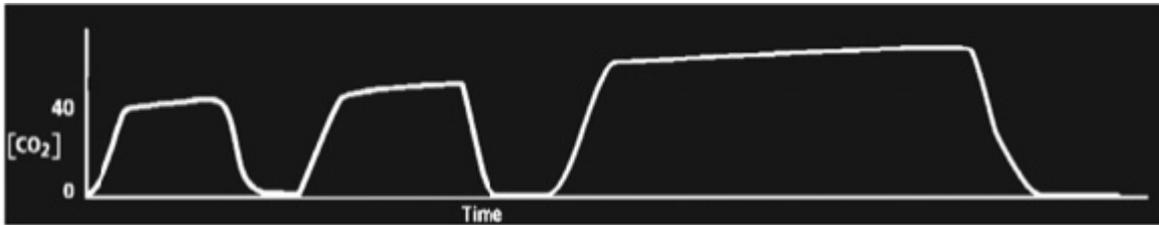
Krauss B et al. Ann Emerg Med. 2007;50:172-181.



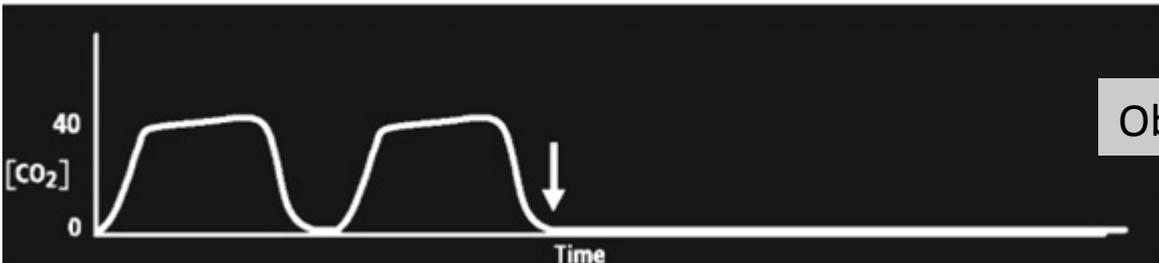
Normal, OK



Hypoventilation, propofol

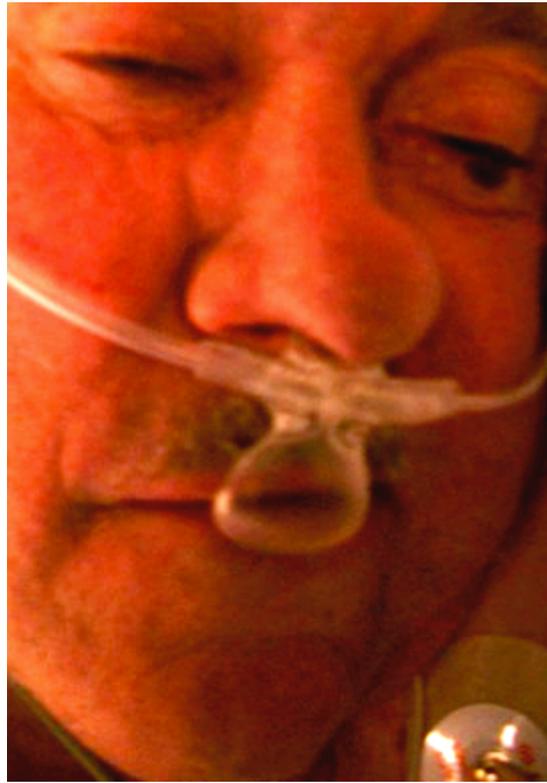


Bradypnée, morphiniques

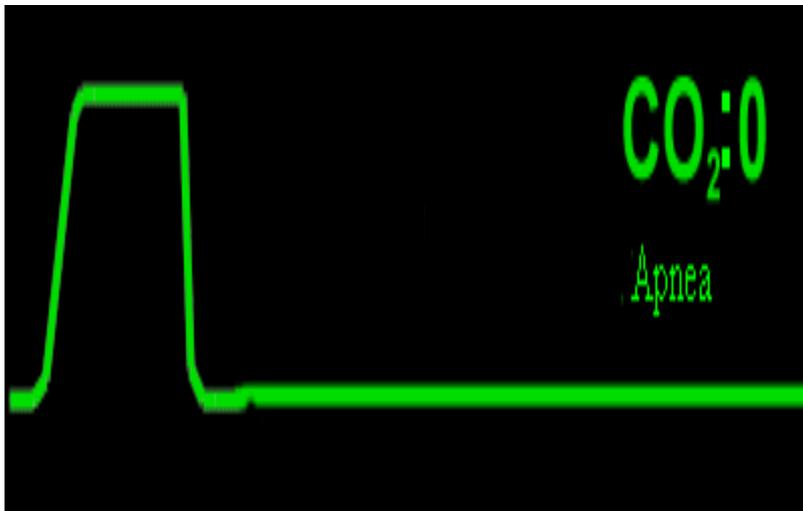


Obstruction VAS, libération VAS !

Problème du prélèvement



Capnographie en ventilation spontanée



Soto RG et coll. Capnography accurately detects apnea during monitored anesthesia care. Anesth Analg 2004;99:379-82

Capnography Accurately Detects Apnea During Monitored Anesthesia Care

Soto RG et al. Anesth Analg 2004;99:379–82

Table 1. Procedures and Associated Incidents of Apnea Detected by Capnography and Chest Wall Impedance: Detection Rates Were Identical Between the Two Modes of Measurement

Type of procedure	<i>n</i>	Apneic episodes detected by capnography	Apneic episodes detected by chest wall impedance
Orthopedic hand/foot procedure	17	6	6
GI endoscopy	6	1	1
Vascular access catheter placement	4	0	0
Breast procedure	3	1	1
Ophthalmology procedure	3	1	1
Pain pump placement	3	0	0
Other soft tissue procedure	2	0	0
Cystoscopy	1	0	0

GI = gastrointestinal.

- 10 (26%) des 39 patients ont présentés une apnée de plus de 20 secondes
- Toutes ont été détecté par le capno
- Aucun n'avait été détecté cliniquement
- Seul un patient avait désaturé en dessous de 90% = précocité de l'alarme !!



Capnography enhances surveillance of respiratory events during procedural sedation: a meta-analysis

Waugh JB et al.

Journal of Clinical Anesthesia (2011) **23**, 189–196

Table 2 Summary of trials and individual diagnostic odds ratios

Trial	Year	First author	N	Events detected Caex (TP)	Non-events detected Coex (FP)	Events not detected Canex (FN)	Non-events not detected Conex (TN)	Odds Ratio	95% CI	SELog	Weight (%) [*]
1	2006	Burton	60	17	21	3	19	5.13	1.30-20.29	0.70	22.30
2	2008	Deitch	110	10	26	14	50	1.37	0.54-3.52	0.48	23.70
3	2004	Soto	39	10	0 [†]	0 [†]	29	330.00	18.96-5743.07	1.46	16.25
4	2002	Vargo	49	29	0 [†]	0 [†]	20	638.00	37.77-10775.69	1.44	16.37
5	2002	Miner	74	9	24	2	39	7.31	1.46-36.74	0.82	21.38
Total			332	75	71	19	157	7.93[‡]	4.55-13.84	0.28	100

Main Results: During PSA, cases of respiratory depression were 17.6 times more likely to be detected if monitored by capnography than cases not monitored by capnography (95% CI, 2.5-122.1; $P < 0.004$).

Conclusion: End-tidal carbon dioxide monitoring is an important addition in detecting respiratory depression during PSA.

- This review will synthesise the evidence on an important potential clinical benefit of capnography monitoring during PSA within hospital settings.

Conway *et al. Systematic Reviews* (2015) 4:92
DOI 10.1186/s13643-015-0085-4



PROTOCOL

Open Access

Capnography monitoring during procedural sedation and analgesia: a systematic review protocol



Aaron Conway^{1,2*}, Clint Douglas³ and Joanna Sutherland^{4,5}

The Utility of High-Flow Oxygen During Emergency Department Procedural Sedation and Analgesia With Propofol: A Randomized, Controlled Trial

Deitch K et al.

Table 3. Interventions and hypoxia/respiratory depression.

Intervention/No Intervention	High-Flow		Effect Size, % (95% CI)
	Oxygen (N=59)	Compressed Air (N=58)	
Hypoxia, intervention	6	13	12 (-1 to 25)
No hypoxia, intervention	6	5	1 (-9 to 13)
Hypoxia, no intervention	5	11	8 (-4 to 20)
No hypoxia, no intervention	42	30	19 (2 to 35)

Capnography predicted in advance most hypoxic events in this study, in accordance with our previous sedation research.^{3,7} Such early warning may permit the treating physician to intervene, potentially preventing what would have otherwise led to a hypoxic event.

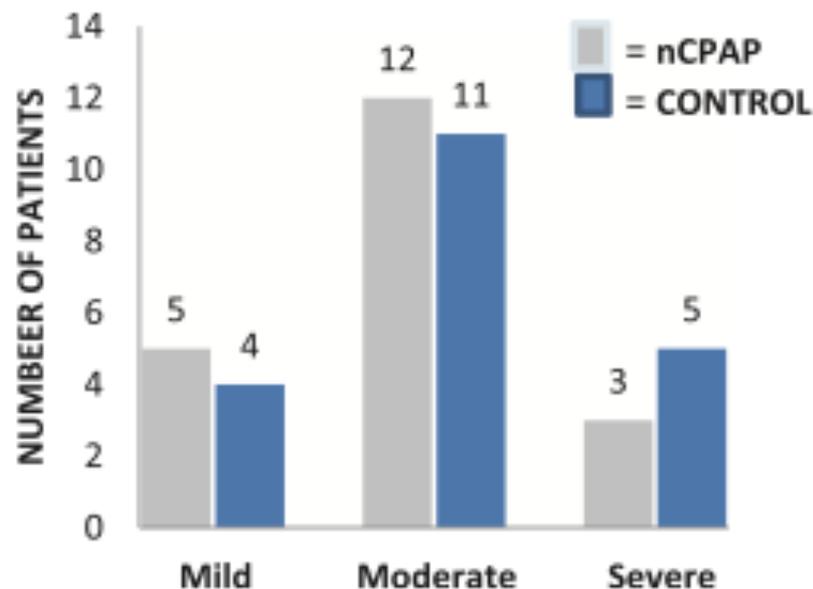
In summary, we found that high-flow supplemental oxygen significantly reduced the incidence of hypoxia during ED propofol sedation. We believe that such supplementation should be routinely administered, assuming the presence of capnography to monitoring ventilations.

A Pilot Study on the Effect of Nasal Continuous Positive Airway Pressure on Arterial Partial Pressure of Carbon Dioxide During Spinal Anesthesia with Intravenous Sedation for Total Knee Arthroplasty

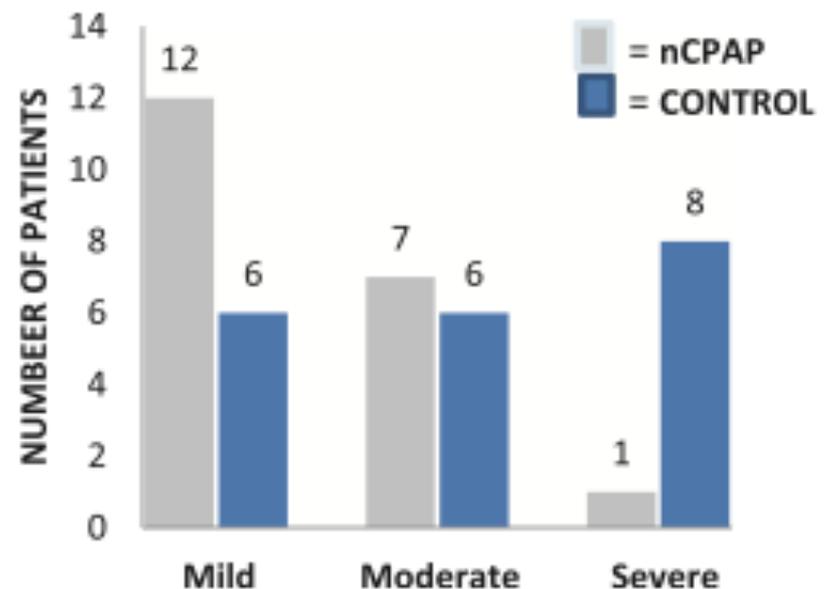
Stephen B. Smith, MD,* Shawn Carr, CRNA,* Stacey Psikula, CRNA,* Anita Das, PhD,† and Katherine Grichnik, MD, MS‡

(Anesth Analg 2015;120:479–83)

Hypercarbia at ABG-1



Hypercarbia at ABG-2





Merci de votre attention !

NON PAPA... ELLE N'A PAS DIT
QUE VOUS ALLIEZ AVOIR DROIT
À UNE FELLATION PROFONDE
MAIS À UNE SÉDATION PROFONDE



Seïel