

Systemes automatisés en anesthésie

Casellini, D., inf. 1; Le Palaire, A., inf. 1; Neveu, A., inf. 1; Noel, C., inf. 1; Laville, C., inf. 2

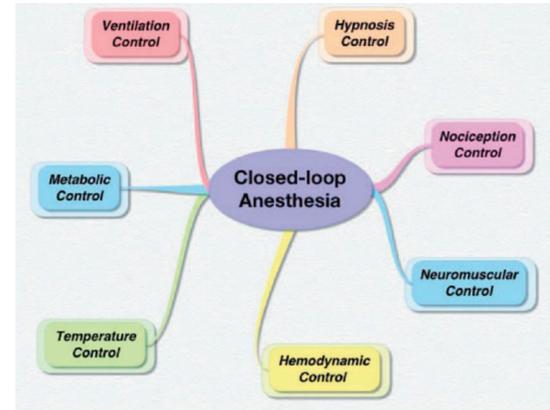
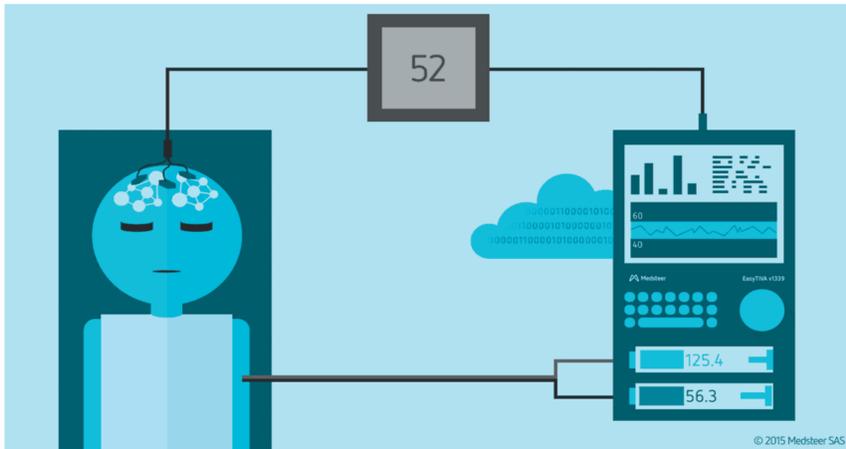
¹Service d'Anesthésiologie, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV); ² Centre des formations du CHUV, Lausanne. Contact: Claude.Laville@chuv.ch

Introduction et objectif:

Les grandes variations hémodynamiques (HD) à l'induction et le risque d'Awareness résultent d'une inadéquation d'administration de médicaments anesthésiques, avec un impact pour le patient (retard de réveil, morbidité et mortalité augmentées) ^{1, 2}.

La technologie évolue vers des systèmes capables de gérer de manière automatique l'administration des produits anesthésiques selon le modèle de Close Loop System (CLS); l'intérêt de ces dispositifs se situe dans l'administration de la dose exacte des médicaments employés ³ à partir d'une valeur de consigne, et dans la diminution de la charge de travail des anesthésistes lors de prises en charge toujours plus complexes ^{2, 4}. Le travail de diplôme* visait à répondre à la question suivante : Quelle fiabilité peut-on accorder aux dispositifs en CLS en terme de sécurité pour le patient anesthésié?

Les systèmes à boucle fermée ou Close Loop System (CLS) se caractérisent par un réglage automatique de l'administration de médicaments permettant de maintenir une valeur de consigne selon une variable de contrôle ⁵ (exemple d'une administration autonome de propofol en fonction d'une valeur de BIS ou l'injection automatique de curare selon la réponse au train de quatre).



G.A. Dumont, J.M. Ansermino (2013), "Closed-loop Control of Anesthesia: A Primer for Anesthesiologists", *Anesthesia & Analgesia*, 110(5): 1130-8.

Résultats:

Cette revue non exhaustive de la littérature suggère une amélioration de la stabilité HD et du maintien de l'hypnose ^{6, 7}, une diminution de la charge de travail ^{6, 7, 8, 9}, une standardisation des pratiques et une réduction des erreurs médicamenteuses ^{6, 8, 9, 10}.

Les limites d'un CLS concernent l'absence de sens clinique de la machine ^{6, 10}, la controverse sur certaines variables de contrôle (BIS, AnalgoScore) ^{1, 6, 11}; la difficulté d'adaptabilité aux situations instables ^{6, 7, 11, 12, 13}, l'absence de mesure objective et validée d'un score d'analgésie chez un patient endormi et un allongement du temps médian d'induction ⁶.

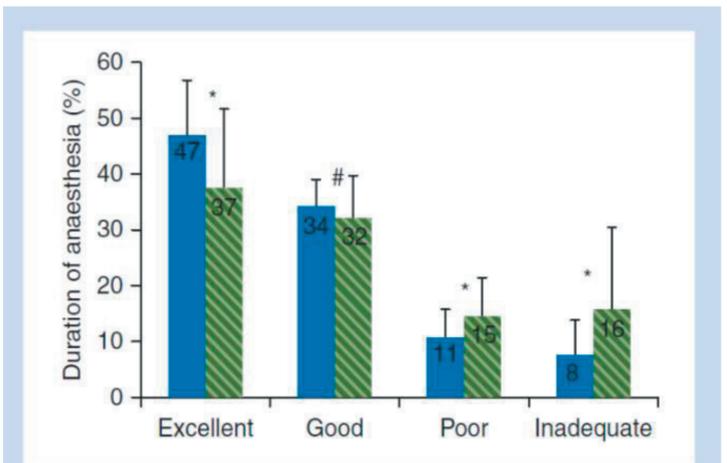


Fig 4 The control of depth of hypnosis as a percentage of the time of duration of anaesthesia. The performance is defined as 'excellent', 'good', 'poor', and 'inadequate', when the BIS is $\leq 10\%$, 11–20%, 21–30%, or $> 30\%$ of the target BIS value, respectively. Data are presented as n, mean (sd). # $P < 0.05$, * $P < 0.0001$, Mann-Whitney U-test.

(Hemmerling et al., 2013)

Table 2. Induction Characteristics

	CLADS group (N = 121)	Manual group (N = 121)	P	WMWodds	95% confidence interval of WMWodds
Propofol induction dose (mg/kg)	1.4 (1.2, 1.8)	1.8 (1.6, 2.2)	<0.0001*	2.71	1.99–3.86
Induction time (seconds)	160 (125, 213)	105 (55, 150)	<0.0001*	2.39	1.75–3.44
Minimal BIS at induction	42 (37, 47)	37 (30, 43)	0.0003*	1.74	1.29–2.41
Maximal BIS after intubation	62 (57, 68)	62 (51, 70)	0.5577	1.51	1.21–2.07
Minimal MAP during induction	90 (76, 96)	89 (78, 100)	0.6059	1.08	0.805–1.45

Values in median (interquartile range).

CLADS = closed-loop anesthesia delivery system; WMWodds = Wilcoxon Mann-Whitney odds measure; BIS = Bispectral Index; MAP = mean arterial pressure.

* $P < 0.05$, Mann-Whitney U test.

(Goverdhan et al, 2016)

Discussion:

Les systèmes automatisés ont des atouts et démontre, pour certains types de patients, davantage de stabilité HD et une meilleure gestion de l'hypnose ^{1, 6, 7}. Le manque d'études robustes, une fiabilité relative des valeurs mesurées, l'absence pour ces appareils d'une analyse diagnostique exhaustive ne permettent pas de garantir la sécurité du patient endormi et ne peuvent être utilisés en l'état au quotidien ^{1, 6, 7, 11, 12, 13}. De plus, il n'existe pas encore de cadre légal règlementant l'utilisation de système d'administration en CLS de médicaments qui préciserait les responsabilités en cas d'accident

Conclusion:

Le développement inéluctable de dispositifs autorisant une conduite autonome de l'anesthésie implique des enjeux éthiques et professionnels, avec la perspective de nouvelles responsabilités pour les infirmiers anesthésistes. Actuellement, leur présence en salle d'opération assure une plus grande satisfaction du patient et une sécurité accrue ⁴. Pour le futur, nul ne peut prédire quel sera notre rôle avec le développement de l'intelligence artificielle et de nouvelles techniques automatisées.

*Le travail de diplôme en soins d'anesthésie au CHUV porte sur la lecture critique d'articles scientifiques et intègre des pistes d'amélioration pour la pratique clinique.

Références:

¹ Hemmerling, T. M., Arbeid, E., Wehbe, M., Cyr, S., Toddei, R. & Zouter, C. (2013). Evaluation of a novel closed-loop total intravenous anaesthesia drug delivery system: a randomized controlled trial. *British Journal of Anaesthesia*, 110(6), 1031-1039. ² Bonanno, L., Orlando, S. & Derouen, J. (2013). The work culture of anesthesia – How fatigue in anesthesia care practitioners may affect patient care: a systematic review protocol. *Journal of Systematic Reviews & Implementation Reports*, 11(9), 24-35. doi: 10.11124/jbisir-2013-906. ³ Rinehart, J., Liu, N., Alexander, B. & Cannesson, M. (2012). Closed Loop System in Anesthesia: Is there a Potential for Closed-Loop Fluid Management and Hemodynamic Optimization? *Anesthesia & Analgesia*, 114(1), 130-143. ⁴ Feyissa, G.T. (2016a). Perioperative Settings: Nursing Staff and Patient Safety. The Joanna Briggs Institute EBP Database, JBI707. ⁵ Hafiani, M., Chazot, T. & Liu, N. (2012). *Titration automatisée de l'anesthésie au bloc opératoire et aux endoscopies. (S.I.)*: Mapar. ⁶ Dumont, G.A. & Ansermino J.A. (2013). Closed-Loop Control of Anesthesia: A Primer for Anesthesiologists. *Anesthesia & Analgesia*, 117(5), 1130-1138. ⁷ Brogi, E., Cyr, S., Kazan, R., Giunta P. & Hammerling, T.M. (2017). Clinical Performance and Safety of Closed-Loop Systems: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Anesthesia & Analgesia*, 124(2), 446-455. ⁸ Singh, A. (2015). Medication Safety in the Perioperative Setting. The Joanna Briggs Institute EBP Database, JBI5466. ⁹ Chazot, T., Liu, N. & Choussat, N. (S.d.). Les limites de l'anesthésie générale. Accès <https://pre-ipo.com/fr/dossiers/medsteer> ¹⁰ Xenon Health. (2017). Sedasys Machines: Are the the Future of Anesthesia? Accès <https://xenonhealth.com/sedasys-machines-future-anesthesia/>. ¹¹ Rinehart, J., Liu, N., Alexander, B. & Cannesson, M. (2012). Closed Loop System in Anesthesia: Is there a Potential for Closed-Loop Fluid Management and Hemodynamic Optimization? *Anesthesia & Analgesia*, 114(1), 130-143. ¹² Stephenson, M. (2016). Medication Safety: Smart Infusion Pumps. The Joanna Briggs Institute EBP Database, JBI15505.

¹³ Wehbe, M., Giacalone, M. & Hemmerling, T.M. (2014). Robotics and regional anesthesia. *Current Opinion in anaesthesiology*, 27(5), 544-548.