

# L'exactitude du volume de médicament administré à l'aide de seringues préremplies d'épinéphrine : Une étude de simulation

## Introduction

L'épinéphrine est un médicament de réanimation courant (U.S. National Library of Medicine, 2017). Des doses d'épinéphrine par voie intraveineuse sont administrées chaque jour aux patients pédiatriques en arrêt cardiaque en Amérique du Nord (de Caen et al., 2015). Les seringues préremplies d'épinéphrine sont populaires car elles peuvent réduire les délais d'administration des médicaments. Bien que soutenu par le fabricant (Hansen, Eriksson, Mah, Meckler et Guise, 2017), la précision de l'administration de petites doses d'épinéphrine de 10 ml de seringues préremplies a été mise en doute (Hansen, Eriksson, Mah, Meckler et Guise, 2017). Nous avons donc réalisé une étude de simulation pour évaluer le volume réel et supposé de seringues préremplies d'épinéphrine quand l'objectif était de fournir des volumes de 0,5 à 3 millilitres (ml), à savoir de 50 à 300 µg.

## Méthodes

Nous avons examiné des seringues préremplies d'épinéphrine de 10 millilitres contenant 100 µg / ml ou 1 mg dans 10 ml [Lifeshield Glass Abbojet, Hospira, Illinois, États-Unis]. Notre objectif était de déterminer le volume réel expulsé quand le piston était enfoncé aux doses / volumes cibles: 50 µg / 0,5 ml, 100 µg / 1 ml, 150 µg / 1,5 ml, 200 µg / 2 ml et 300 µg / 3 ml. Afin de mesurer le volume expulsé, nous avons installé un dispositif de transfert de seringue à seringue [Braun, Bethlehem, Pennsylvanie, États-Unis]. Ensuite, l'excès de liquide et d'air a été expulsé de la seringue préremplie et le liquide a été nivelé à

la marque 0. Nous avons répété cette expérience en utilisant des seringues de 1 ml et 3 ml.

La participante (une des deux infirmières chercheuses en soins critiques) était aveuglée par le volume expulsé. Après la mesure dans le dispositif de transfert, le volume restant dans la seringue préremplie a été expulsé, mesuré et enregistré séparément. Les lectures du volume des seringues ont été vérifiées indépendamment par deux infirmières chercheuses (DOD et MJD). Les dix premières lectures ont été effectuées avec de nouvelles seringues d'épinéphrine. Ensuite, à la suite d'une procédure normalisée, les seringues ont été remplies jusqu'au volume moyen total trouvé dans les seringues pour correspondre au volume initial du fabricant. Pour chaque essai, la participante a utilisé une technique d'amorçage à la seringue reflétant la pratique clinique quotidienne. Plus particulièrement, la participante a tenu l'extrémité de la seringue préremplie à hauteur des yeux et a chassé tout excès de liquide et d'air. Un outil de dépistage du Research Ethics Community Consensus Initiative a été utilisé pour déterminer que cette étude ne concernait pas de sujets humains et qu'elle présentait un risque minimal (<http://www.aihealthsolutions.ca/arecci/screening>).

## Résultats

Le volume total moyen de 10 seringues préremplies était de 10,8 ml (IC à 95 % de 10,66 à 10,94). Nous avons effectué 193 essais distincts avec une seringue préremplie et 152 essais séparés avec des seringues de 1 ml et 3 ml (voir le tableau 1 pour les résultats).

Intended Delivery Volume in ml from 10mL prefilled syringe	Number of tests	Mean Expelled mL (SD)	Min – Max mL	95% CI mL
0.5	65	0.51 (0.04)	0.46–0.62	0.50–0.51
1	65	1.00 (0.05)	0.90–1.13	0.99–1.01
2	35	2.05 (0.06)	1.90–2.20	2.03–2.07
3	16	3.04 (0.04)	2.98–3.10	3.02–3.06
<b>Intended Delivery Volume in ml from 3mL syringe</b>				
0.5	26	0.51 (0.01)	0.49–0.53	0.51
1	25	1.01 (0.03)	0.98–1.1	1.01
2	25	2.00 (0.01)	1.99–2.03	2.00
3	25	3.01 (0.02)	2.98–3.04	3.01
<b>Intended Delivery Volume in ml from 1mL syringe</b>				
0.5	26	0.51 (0.01)	0.5–0.53	0.51
1	25	1.01 (0.01)	0.98–1.03	1.01

## Discussion

Il est toutefois rassurant de voir que nos données confirment qu'avec la distribution de doses / volumes plus importants, le pourcentage d'inexactitude est moins grand. En revanche, lorsque de petits volumes sont administrés, le pourcentage d'inexactitude augmente. Bien qu'ils soient peut-être intuitifs, ces résultats répondent aux préoccupations de Hansen et al. (2017). On ne sait pas si, lors d'études précédentes ayant mis en cause les microdosages d'épinéphrine, le liquide de la seringue préremplie avait d'abord été réduit à zéro. Quoi qu'il en soit, ils ont été mis à zéro dans notre étude. Il est à noter que les seringues contiennent un excès de liquide qui permet d'amorcer la précharge et de purger tout air. Notre étude est un rappel utile pour entreprendre cette importante étape.

Nos résultats ont montré que pour les 193 essais de précharge, le volume moyen administré se situait à moins de 2 % de la cible et 95 % à moins de 3%. Les essais minimum et maximum les plus éloignés ont dévié au maximum pour les volumes cibles de 0,5 ml et 1 ml (jusqu'à 24 % et 13 % respectivement). Notre travail confirme ce qui, encore une fois, peut sembler intuitif : une seringue plus petite peut être plus précise lorsqu'elle contient moins de 3 ml. Nous avons constaté une variation en pourcentage plus faible de la dose / du volume administré avec les seringues de 1 ml et 3 ml. Il a déjà été démontré (Erstad, 2006; Thobani et Steward, 1992) que la taille de seringue la plus petite possible devrait être choisie. Cependant, l'utilisation de seringues non préremplies plus petites doit prendre en compte le retard causé par la préparation du médicament, à savoir le transfert des médicaments des flacons aux seringues pour une administration intraveineuse. Par exemple, les retards dépassent généralement une minute lors de l'utilisation de la méthode de décantation de médicament, à savoir le processus d'élaboration d'un volume de médicament suivi d'un diluant (Moreira, Hernandez, Stevens, Jones, Sande, Blumen et autres, 2015). Les cliniciens doivent évaluer les risques / avantages de l'utilisation plus rapide d'une seringue préremplie par rapport à une seringue plus petite mais plus précise à faible dose. De même, les fabricants pourraient envisager de créer des seringues préremplies plus petites.

## RÉFÉRENCES

- Caen, A.R., Berg, M.D., Chameides, L., et al. (2015). Part 12: Pediatric advanced life support: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, 132(18 Suppl 2), S526–S542. doi:10.1161/CIR.000000000000026
- Erstad, A.J.I., Erstad, B.L., Nix, D.E. (2006). Accuracy and reproducibility of small-volume injections from various-sized syringes. *Am J Health Syst Pharm.*, 63(8), 748–50.
- Fink, E.L., Prince, D.K., Kaltman, J.R., et al. (2016). Unchanged pediatric out-of-hospital cardiac arrest incidence and survival rates with regional variation in North America. *Resuscitation*, 107, 121–128. doi:10.1016/j.resuscitation.2016.07.244
- Hansen, M., Eriksson, C., Mah, N., Meckler, G., Guise, J.-M. (2017). Accuracy of prefilled “code cart” epinephrine syringes for direct administration of small doses. *JAMA Pediatrics*, 171(4), 393. doi:10.1001/jamapediatrics.2016.4167

## Conclusion

Pour augmenter la précision de dosage, le volume d'une seringue préremplie doit être remis à zéro avant l'administration. Pour augmenter encore la précision du dosage lors de l'administration de volumes plus petits, surtout des volumes inférieurs à un ml, une seringue plus petite doit être envisagée.

## Remarques de l'auteur :

1. Il est courant d'utiliser des seringues préremplies pour administrer de l'épinéphrine.
2. La précision de la distribution en volume a été mise en doute, en particulier lors de la distribution de volumes inférieurs (0,5 à 3 millilitres) par une seringue de 10 ml.
3. Cette étude a montré que l'administration de médicaments à partir de seringues préremplies est précise et rassurante.
4. Pour augmenter la précision de dosage, le volume d'une seringue préremplie doit être remis à zéro avant l'administration.
5. Une seringue plus petite doit être envisagée pour augmenter encore plus la précision du dosage lors de l'administration de volumes plus petits, surtout des volumes inférieurs à un ml.

## Au sujet d'auteur



Domhnall O'Dochartaigh est un infirmier clinicien spécialisé pour les services d'urgence de la région d'Edmonton (Alberta). Ses études supérieures sont en sciences de la traumatologie. Il est également membre de l'équipe médicale aérienne (infirmier navigant) du service Shock Trauma Air Rescue. Domhnall a été rédacteur de section

et expert en matière de soins de traumatologie pour le JCIU. Ses recherches portent sur les ultrasons préhospitaliers, le contrôle des hémorragies, les soins critiques et les soins infirmiers d'urgence.

**Remarque :** Afin d'éviter un conflit d'intérêts, cette soumission n'a pas été traitée par les auteurs. Elle a été soumise à un examen aveugle des pairs et à une révision de la rédaction par des personnes non impliquées dans cette soumission, sous la supervision du rédacteur en chef adjoint Christopher Picard.

- Moreira, M., Hernandez, C., Stevens, A., Jones, S., Sande, M., Blumen, J., Hopkins, E., Bakes, K., & Haukoos, J.(2015). Color-coded prefilled medication syringes decrease time to delivery and dosing error in simulated emergency department pediatric resuscitations. *Ann Emerg Med.*, 66(2), 97–106.e3.
- Thobani, S.U.I. & Steward, D.J. (1992). The accuracy and variability of bolus injections with different sized syringes. *Can J Anaesth.*, 39(2), 198–201.
- U.S. National Library of Medicine. Epinephrine- Epinephrine injection, solution. Hospira, Inc. Updated October 16, 2017. Retrieved from <https://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/drugInfo.cfm?setid=a01c237d-ae30-4326-9731-fde72505a4a6>