

# Perfusion intra osseuse chez l'adulte : Il est temps d'y penser

Martin WAYNE

L'utilisation de la voie osseuse comme accès vasculaire chez l'enfant est communément admise. Chez l'adulte, elle vient moins spontanément à l'esprit des médecins.

## INTRODUCTION ET HISTOIRE

L'utilisation de la voie intra osseuse (IO) comme accès vasculaire a déjà une longue histoire. La première description, comme méthode pour délivrer solutés et médicaments, en revient à Drinker en 1922. Il confirme que les substances perfusées dans la moelle osseuse sont rapidement retrouvées au niveau de la circulation centrale<sup>(1)</sup>. Plus tard, Papper put établir que les temps de circulation pour les solutés administrés par voie osseuse ou intra-veineuse étaient identiques<sup>(2)</sup>. Durant la deuxième guerre mondiale, la voie IO fut largement utilisée, par les personnels médicaux, pour réanimer les patients en état de choc hémorragique<sup>(3)</sup>. Après la guerre, il fut moins fait usage de cette technique quand ceux qui en avaient eu la pratique reprisent une activité civile.

La redécouverte de l'accès intra osseux, comme alternative à la voie intra veineuse, est attribuée à un pédiatre américain, James Orlowski. C'est au cours d'une mission en Inde, durant une épidémie de choléra, qu'il observa le personnel médical local utilisant l'accès IO pour réhydrater les patients, chez lesquels la mise en place d'une voie intra veineuse était difficile ou impossible, et ainsi les empêcher de mourir. Son fameux éditorial de 1984 « *My Kingdom for an IV Line* »<sup>(4)</sup>, lança l'utilisation de la perfusion IO en pédiatrie. Depuis la fin des années quatre-vingt la

voie IO en pédiatrie a été recommandée dans le cours PALS (*Pediatric Advanced Life Support*) de l'American Heart Association Pediatric Life Support<sup>(5)</sup>.

## ACCÈS INTRA-OSSEUX CHEZ L'ADULTE

Un accès vasculaire rapide est nécessaire quand un patient, adulte ou enfant, est dans un état hémodynamique ou cardiaque précaire. Aux États-Unis, comme dans la plupart des pays, des milliers de patients sont pris en charge et traités en dehors de l'hôpital, et parmi eux, un nombre significatif pose des problèmes d'accès vasculaire<sup>(6)</sup>. Pour quelques uns, l'impossibilité de cathétériser une veine peut même être un facteur péjoratif majeur. Ce problème d'accès vasculaire peut d'ailleurs se poser aussi dans l'hôpital.

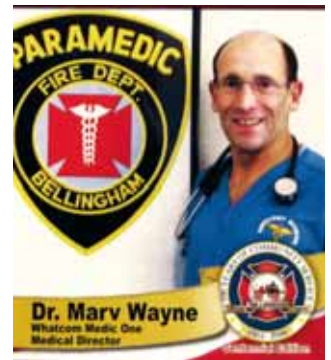
Les solutés et médicaments perfusés par voie intra osseuse atteignent la circulation centrale dans la seconde, comme pour une voie veineuse<sup>(7)</sup>. Bien mieux, quand la pose d'un accès veineux peut prendre une dizaine de minutes, la mise en place d'une perfusion intraosseuse (PIO) peut se faire en moins d'une minute<sup>(8)</sup>. Chaque médicament ou produit sanguin pouvant être administré par voie veineuse peut l'être en toute sécurité par voie intra osseuse. Ainsi l'utilisation de la voie IO peut, en sauvant du temps d'administration, être bénéfique pour un patient en état

critique. De récents protocoles, édités aussi bien par l'American Heart Association<sup>(9)</sup> que par l'European Resuscitation Council<sup>(10)</sup>, ont inscrit la PIO comme étant la première alternative à la voie veineuse.

## LES MATÉRIELS

Trois techniques sont couramment employées pour la mise en place d'un accès I.O. Les trocarts peuvent être insérés de façon soit purement manuelle, soit à l'aide d'un système à percussion, soit à l'aide d'un moteur. La plupart des trocarts à introduction manuelle sont déjà assez anciens. On peut citer Jamshidi® et Illinois Sternal® (*Cardinal Health Care*), ou Dieckmann® (*Cook Critical Care*). Un nouveau modèle vient d'être introduit sur le marché, le EZ-IO® (*Vida Care*).

Les trocarts à percussion sont bien validés depuis un certain temps déjà. Ils comprennent une aiguille creuse avec un trocart amovible destiné à prévenir la pénétration d'os dans l'aiguille durant l'insertion. Le temps de préparation et d'insertion varie selon les matériels utilisés. Le FAST 1® (*Pyng Medical*) est destiné à l'accès sternal. Sa préparation et sa mise en place prennent une cinquantaine de secondes<sup>(11)</sup>. Le système B.I.G.® (*WaisMed Ltd.*) est plus spécialement destiné à l'accès médullaire tibial. Sa mise



en place requiert environ 17 secondes<sup>(12)</sup>. Ces deux matériels demandent une parfaite stabilisation du site d'insertion, avant et pendant l'insertion, pour éviter tout placement inapproprié. Avec le B.I.G., et en cas de mauvaise manipulation, ou de déclenchement inopiné, il peut exister un risque de mauvais positionnement, voire de blessure pour le patient ou l'opérateur<sup>(11)</sup>.

Un nouveau système, le EZ-IO® (*VidaCare*), avec modèle enfant et adulte, comporte une batterie et fonctionne un peu comme une perceuse à main pour insérer une aiguille dans l'espace intra osseux. Son utilisation prend, généralement, moins de 10 secondes<sup>(8)</sup>.

Le débit de perfusion varie, dépendant du type d'aiguille utilisé, de l'âge du sujet, et de son anatomie, du lieu d'insertion de l'aiguille, et de l'utilisation, éventuelle, d'un système de perfusion sous pression. En général, le débit obtenu est équivalent à celui d'un catheter IV de 21 G<sup>(13)</sup>. Effectuer un bolus liquidien, après mise en place de l'aiguille, est recommandé pour améliorer le débit de perfusion<sup>(8)</sup>.

FAST1®.

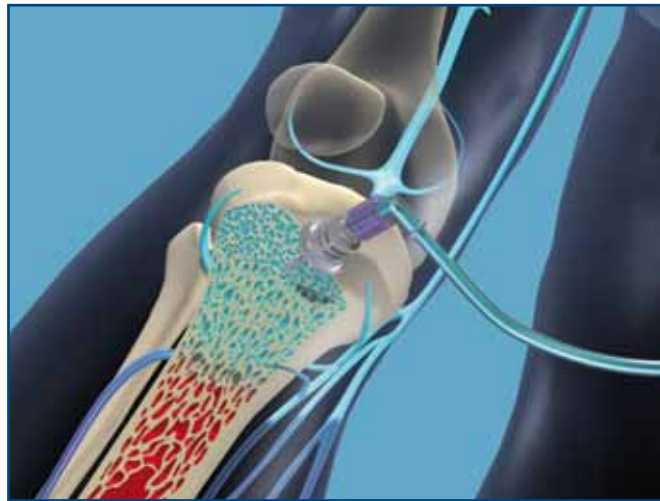


La disponibilité de systèmes pour perfusion IO chez l'adulte sont adaptés à plusieurs sites d'insertion, ce qui en a rendu l'usage plus courant et pratique. Le site le plus souvent utilisé, chez l'adulte comme chez l'enfant, est la partie proximale du tibia, au niveau de la partie médiane et inférieure du tubercule tibial antérieur. Chez l'adulte, il est possible d'utiliser comme site d'insertion, le sternum et la tête humérale. Le choix du site dépend de l'âge et de l'état du patient, mais aussi de l'entraînement et de l'expérience de l'opérateur.

### LIMITATIONS ET CONTRE INDICATIONS

La méthode de référence en ce qui concerne l'accès vasculaire reste, en urgence, la voie veineuse classique. Cependant, la rapidité d'accès est souvent un facteur important jouant sur la morbidité et la mortalité. Si le temps nécessaire à la mise en place d'une ligne vasculaire risque de compromettre l'évolution clinique du patient, la voie osseuse doit être utilisée. Tant l'American Heart Association que l'European Resuscitation Council ont inscrit l'accès intra-osseux dans leurs protocoles, comme alternative à l'accès veineux lorsque celui-ci ne peut être pratiqué<sup>(9,10)</sup>.

Il existe des patients chez qui l'accès intra-osseux ne doit pas être choisi. Par exemple, les obèses,



Principe de fonctionnement de EZ-IO®.

pour qui les aiguilles usuelles ne sont pas assez longues pour atteindre le lit vasculaire osseux (*ceci est particulièrement vrai aux USA, où les obésités morbides sont plus souvent rencontrées : NDLR*). Si des compressions thoraciques doivent être pratiquées, ou risquent de l'être, d'évidence il ne faut pas mettre en place une aiguille sternale ! De même les patients amputés des membres inférieurs posent le problème de la recherche d'un site adéquat.



EZ-IO® en place.

Il existe d'autres contre-indications, comme les fractures situées au dessus du site de ponction, l'éventualité d'une sternotomie, ou d'une chirurgie majeure du genou chez certains patients.

### COMPLICATIONS

Peu de complications, en relation avec un accès intra-osseux, ont été rapportées<sup>(14)</sup>. Dans une étude prospective et multicentrique, intéressant 250 patients chez qui avait été mis en place un trocart EZ-IO, aucun cas d'ostéomyélite, d'embolie graisseuse, de fracture, d'infection, d'extravasation, ou de syndrome du compartiment, n'a été retrouvé<sup>(8)</sup>. Dans un autre travail reprenant 4 200 cas d'enfant ayant bénéficié d'un dispositif IO, seuls 0,6% cas d'ostéomyélite ont été retrouvés, et seulement

lorsque la perfusion IO était prolongée sur une période inhabituelle, ou lorsqu'une bactériémie existait au moment de la mise en place du dispositif<sup>(15)</sup>.

### TECHNIQUE, FORMATION, ET CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES

La mise en place d'un dispositif IO nécessite une asepsie rigoureuse, cela va de soi. Quelle que soit la technique utilisée, manuelle, à percussion, ou à perforation électrique, une formation préalable est nécessaire<sup>(16)</sup>. Une certaine force est, de plus, requise pour pratiquer une insertion intra-osseuse manuelle<sup>(17)</sup>. L'insertion de l'aiguille comme la perfusion sous pression peuvent être douloureuses<sup>(13)</sup>. Il est recommandé, si le patient est conscient, de pratiquer une anesthésie locale en regard du site de placement de l'aiguille, de même qu'il est préférable d'injecter un peu d'anesthésique local dans l'espace de diffusion osseuse, juste avant de commencer la perfusion<sup>(21)</sup>. Trois importantes études peuvent être retrouvées concernant la douleur. Dans une, la douleur chez des patients conscients, était mesurée par une échelle visuelle analogique. La moyenne retrouvée était de 5 sur une échelle allant de 1 à 10<sup>(8)</sup>. Dans une autre, concernant l'utilisation de l'EZ IO chez 125 patients conscients, la douleur était cotée en moyenne à 1.2

## Ne perdez pas de précieuses minutes !

Le **Bone Injection Gun** «B.I.G.» est un dispositif d'accès intra-osseux INSTANTANES.



**Bone Injection Gun**

- Utilisation rapide, simple et efficace
- Modèle enfant et modèle adulte
- Permet l'injection rapide de médicaments par voie intra osseuse
- Permet la perfusion rapide et accélérée de solutés par voie osseuse
- Pas de contact direct avec le sang
- Dispositif automatique, stérile et à usage unique

Le «B.I.G.» constitue une alternative rapide, simple et efficace en cas d'accès intraveineux infructueux ou impossibles.

SILVERT MEDICAL France - World Trade Center Lille - 299, Bld de Leeds - 59777 EURALILLE  
Tél. : 03 59 56 21 26 - Fax : 03 59 56 21 25 - E-mail : info@silvertmedical.com - Site Web : www.silvertmedical.com

SILVERT MEDICAL Belgium - Oud Klooster, 2 - B - 1540 Herne - Tél. : 02 396 25 24 - Fax : 02 396 01 13





Mise en place du B.I.G.<sup>®</sup>.

sur une échelle de 5 points <sup>(18)</sup>. Dans la troisième étude <sup>(19)</sup>, l'utilisation de 50 mg de lidocaïne à 2%, sans conservateur, injectée dans l'espace vasculaire osseux, réduisait la douleur chez 100% des patients.

La formation des paramédics à la technique de perfusion intra-osseuse a été démontrée comme relativement facile <sup>(20)</sup>. Dans la plupart des publications, il est démontré qu'une heure de théorie,

suivie d'une heure de pratique, est suffisante <sup>(21)</sup>.

L'aspect économique doit toujours être considéré lorsque l'on parle de santé publique. Les matériels de perfusion intra-osseuse représentent un surcoût notable par rapport aux cathéters IV classiques. Cependant deux points importants sont à prendre en compte : Premièrement, l'intérêt clinique pour les patients, aussi bien en dehors de l'hôpital qu'en intra hospitalier. Deuxièmement, le temps gagné dans l'application des protocoles thérapeutiques. Les systèmes de soins doivent évaluer le coût réel des techniques employées, en terme d'améliorations apportées aux soins, et aussi de bon emploi des ressources humaines.

### PIO VERSUS VOIE VEINEUSE CENTRALE

Il est rare que soit mise en place une voie veineuse centrale dans les conditions de travail du pré-hospitalier (*surtout avec des paramédics comme intervenants ! :*

*NDLR*). Dans les départements d'urgence, les conditions de travail sont plus adaptées, les matériels et personnels compétents sont plus souvent disponibles. Cependant la décision de mise en place rapide d'un accès vasculaire dépend surtout du réel besoin du patient. Par ailleurs les risques inhérents à la mise en place d'une voie centrale ne sont pas négligeables <sup>(22)</sup>. Lorsque le patient doit bénéficier, en urgence, de drogues ou de solutés de remplissage, c'est la voie la plus facilement et rapidement mise en place qui doit être priorisée. Ce sera souvent le cas avec la PIO, technique qui, en outre, est moins à risque de complications que la voie centrale classique.

### CONCLUSIONS

La perfusion intra-osseuse chez l'adulte, comme cela a été démontré chez l'enfant, est une modalité pertinente aussi bien en extra qu'en intra hospitalier. Elle doit être considérée comme la première alternative à la voie

veineuse quand le temps presse, ou que la voie veineuse pose des problèmes d'abord. Dans quelques circonstances la PIO peut même être le premier choix.

De récentes innovations, dans les matériels destinés à la PIO, permettent d'utiliser d'autres sites d'insertion avec peu de complications <sup>(23)</sup>. Après évaluation, il semble que les systèmes médicaux d'urgence ont intérêt à adopter la technique de PIO en complément des autres techniques d'abord vasculaire.

Dans certaines circonstances, l'accès intra-osseux peut même être préférable à la pose d'une voie veineuse centrale, avec un même résultat clinique mais moins de risque et plus de rapidité dans son application. ■

Marvin A. WAYNE,  
MD, FACEP, FAAEM  
Associate Clinical Professor  
University of Washington  
Medical Director Emergency Medical Services  
Bellingham/Whatcom County  
Bellingham, Washington, USA  
Courriel : [mawayne@hotmail.com](mailto:mawayne@hotmail.com)

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Drinker, CK, Drinker, KR, Lund, CC. The circulation in the mammalian bone marrow. *Am J Physiology* 1922; 62:1-92
2. Papper, EM. "The bone marrow route for injecting fluids via the bone marrow. *Anesthesiology* 1942; 3, 307-313.
3. Morrison, GM. The initial care of casualties. *Am Practitioner* 1946; 1: 183-4.
4. Orłowski, J. My kingdom for an intravenous line. *Am J Dis Child* 1984; 138:803.
5. American Heart Association and American Academy of Pediatrics: Textbook of pediatric advanced life support. American Heart Association 1988; 43-44.
6. Unpublished study performed by market research group. Inside Track, June 2002.
7. Miller, LJ, Kuhn JG, Von Hoff, DD. Does IO equal IV? *Prehosp Emerg Care* 2005; 9; 102.
8. Davidoff J, Fowler R, Gordon D, et al. Clinical evaluation of a novel intraosseous device for adults, *JEMS Suppl* 2005; 20-23.
9. Advanced cardiac life support guidelines. Management of cardiac arrest. *Circulation* 2005; 112-IV, 57-66.
10. European Resuscitation Guidelines 2005; Resuscitation supp 6751:S47.
11. Miller, DD, Guimond, G, Hostler, DP, et al. Feasibility of sternal intraosseous access by emergency medical technician students. *PreHosp Emerg Care* 2005; 9: 73-9.
12. Spriggs, NM, White, LJ, Brawley, D, Chambers, RM. Comparison of two intraosseous infusion techniques in an EMT training program. *Acad Emerg Med* 2000; 10: 1168.
13. Miller L, Kramer GC, Bolleter S. Rescue access made easy. *JEMS* 2005 suppl, 8-18.
14. Manufacturer's database, VidaCare Corporation.
15. Rosetti, VA, Thompson, BM, Miller, J et al. Intraosseous infusion: an alternative route of pediatric access. *Ann Emerg Med* 1985; 14: 885-8.
16. Calkins MD, Fitzgerald, G, Bentley TB, et al. Intraosseous infusion devices: a comparison for potential use in special operations. *J Trauma* 2000; 48: 106:70-74.
17. Orłowski, J.P. Emergency alternatives to intravenous access. *Ped Clin N Amer* 1994; 41; 1183-1200.
18. Gillum L, Kovar J. Powered intraosseous access in the out-of-hospital setting. *JEMS supp* 2005; 24-26.
19. Orłowski JP, Porembka DO, Gallagher, JM. Comparison study of intraosseous, central intravenous, and peripheral intravenous infusions of emergency drugs. *Amer J Dis Child* 1990; 44: 112-117.
20. Anderson TE, Arthur K, Kleinman M, et al. Intraosseous infusion: success of a standardized regional training program for out-of-hospital advanced life support providers. *Ann Emerg Med* 1994; 23:1, 52-55.
21. Dublick MA, Holcomb JB. A review of intraosseous vascular access: Current status and military application. *Military Med* 2000; 165: 7:552
22. Catheter-related bloodstream infections – developing antimicrobial drugs for treatment. U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration. October 1999.
23. Sawyer RW, Bodai BI, Blaisdell FW, et al. Current status of intraosseous infusion. *J.Amer Coll Surg* 1994; 179: 353-360.