

Utilisation de la perfusion intra-osseuse en condition de combat



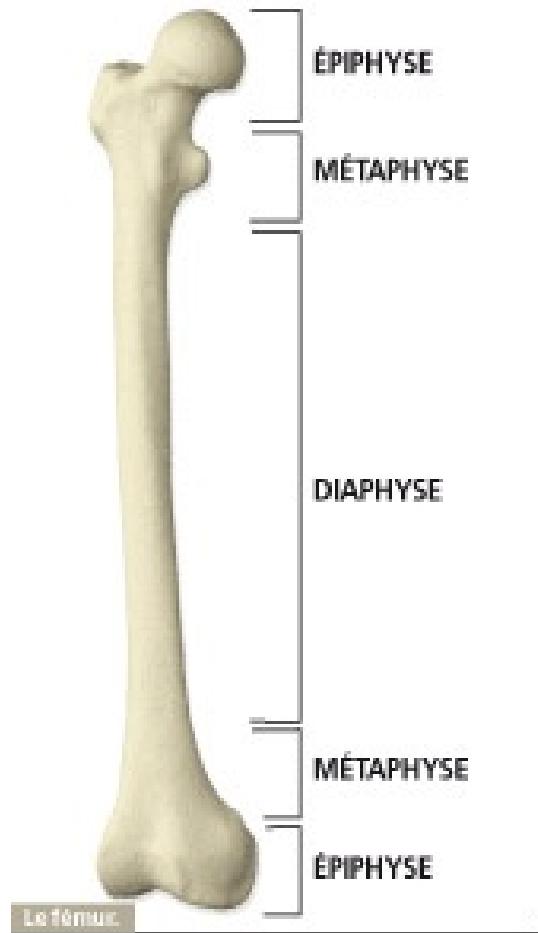
Vascular access in resuscitation. Is there a role for the intraosseous route? Anson JA. Anesthesiology. 2014 Apr;120(4):1015-31

Feedback to the field (FT2F) #17: Intraosseous Intravenous (IO-IV) Device Use



- ⇒ **Injection de fluides dans l'os spongieux**
- ⇒ **Ne remplace pas la perfusion intra-veineuse**
- ⇒ **N'est pas une solution miracle:**
 - La ponction peut être difficile
 - L'aiguille peut être mobilisée pendant le transport
 - Il peut y avoir des fuites autour de l'aiguille
 - La perfusion peut avoir un débit insuffisant
 - La perfusion est **DOULOUREUSE**
- ⇒ **Mais doit pouvoir être mis en oeuvre à tout moment**

L'os de l'adulte

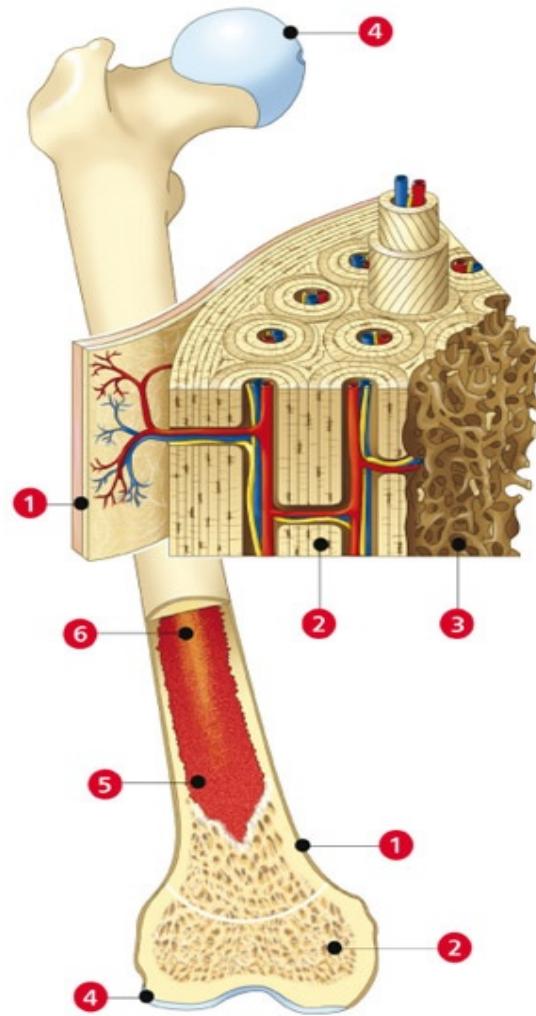
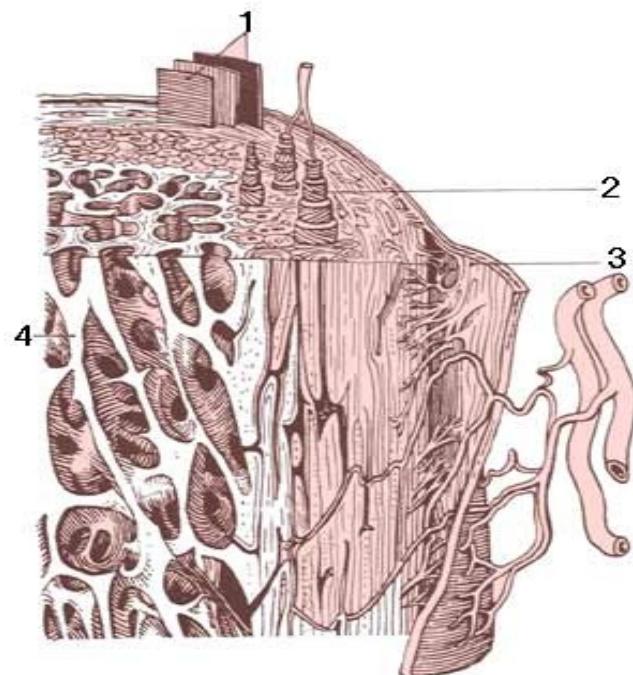


Os spongieux

Os compact

http://www.lecorpshumain.fr/corpshumain/img_fiches/anatomie/os_1.jpg

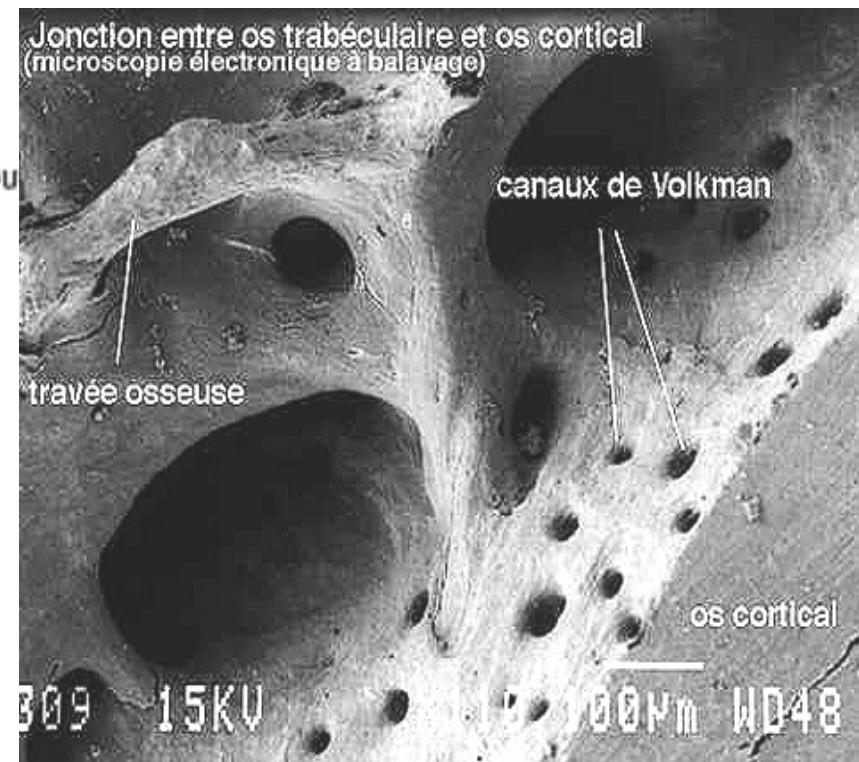
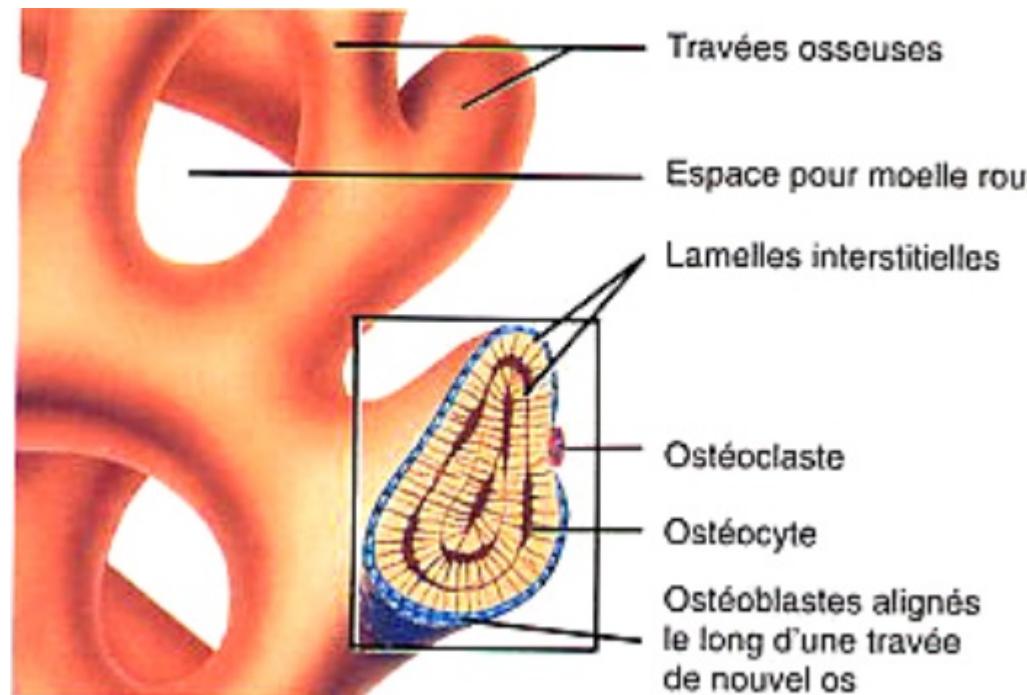
L'os diaphysaire de l'adulte est compact



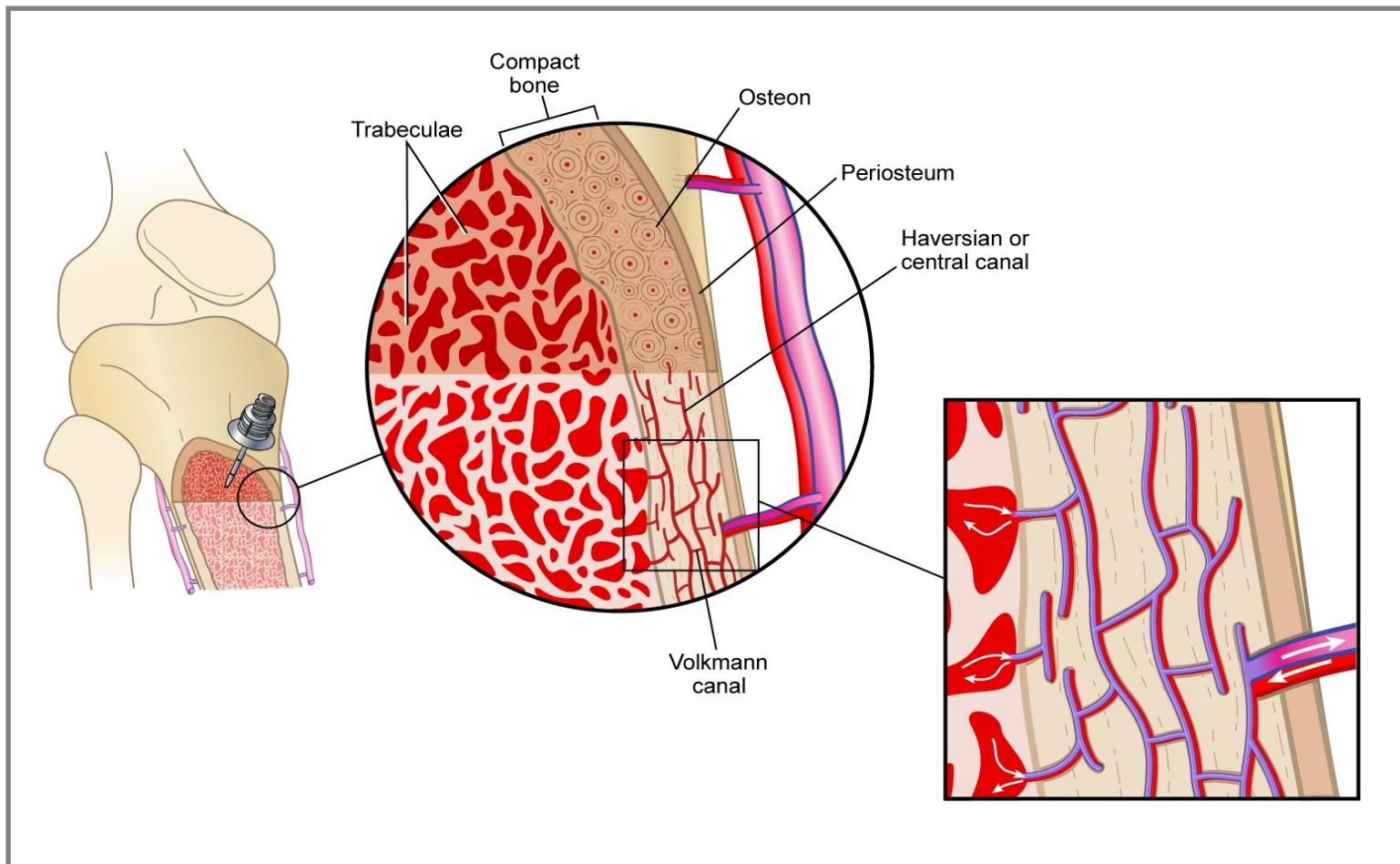
Vue d'un os en coupe.

http://www.lecorphumain.fr/corpshumain/img_fiches/anatomie/os_7.jpg

L'os spongieux de l'adulte est surtout pour les épiphyses et certains os plats



L'os spongieux de l'adulte contient la moelle osseuse et est relié aux vaisseaux sanguins



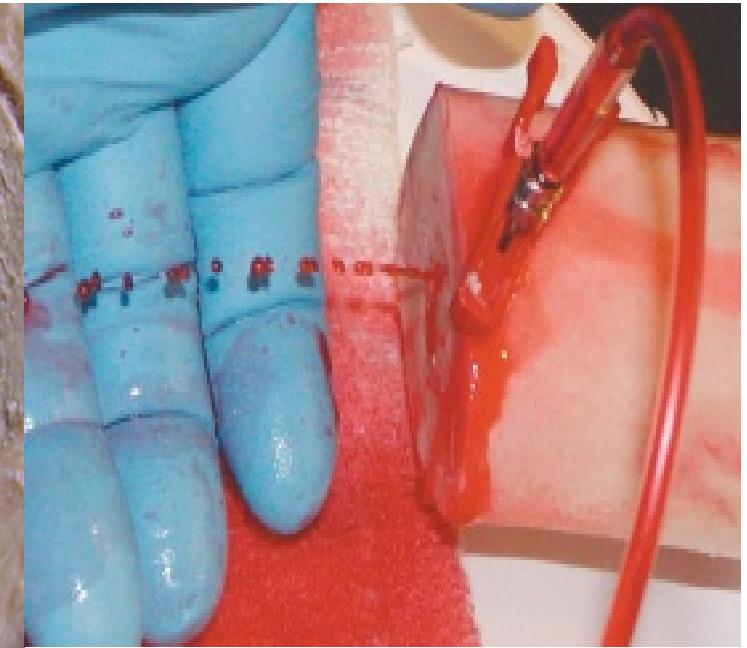
Une aiguille placée dans cet os spongieux permet un accès vasculaire



Franchir la peau



Franchir le périoste et la corticale osseuse

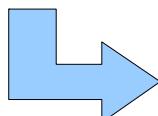


Le débit obtenu par cet accès intra-osseux est très variable et dépend

- du site de ponction
- de la taille de l'aiguille
- de la forme de l'aiguille
- du site de ponction
- de l'emploi d'une manchette à pression



Franchir la corticale et obtenir un débit correct sont les 2 enjeux

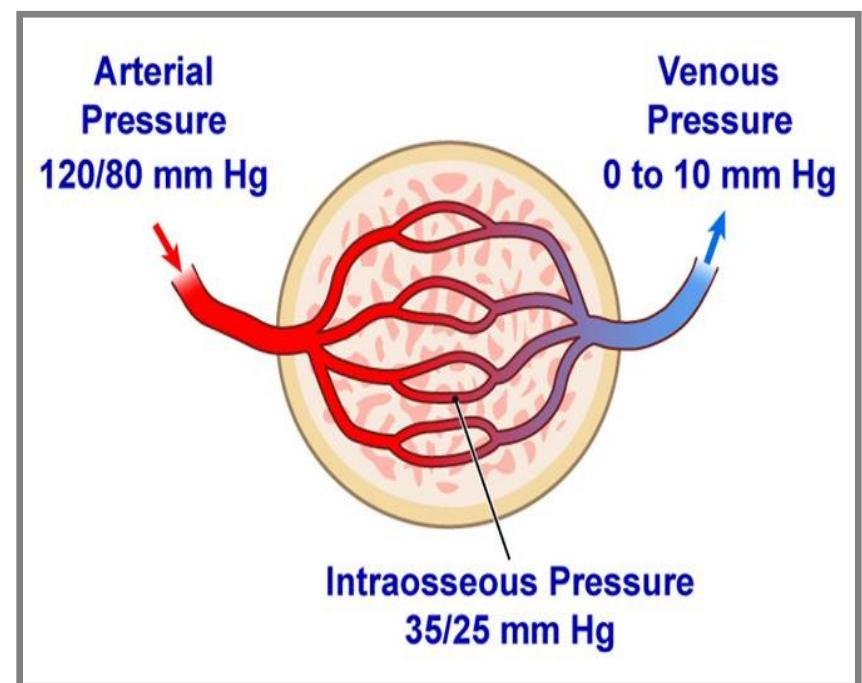
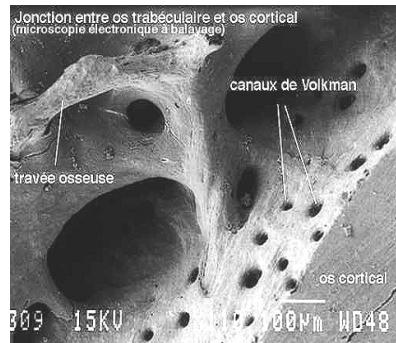


La perfusion intraosseuse n'est pas la panacée universelle de l'abord vasculaire

Le débit de perfusion dépend surtout de la pression intra-médullaire

L'espace intra-médullaire est rempli de fibrine

Il faut chasser la moelle osseuse



Une purge, éventuellement répétée, d'au moins 10 ml avec du NaCl 0,9%

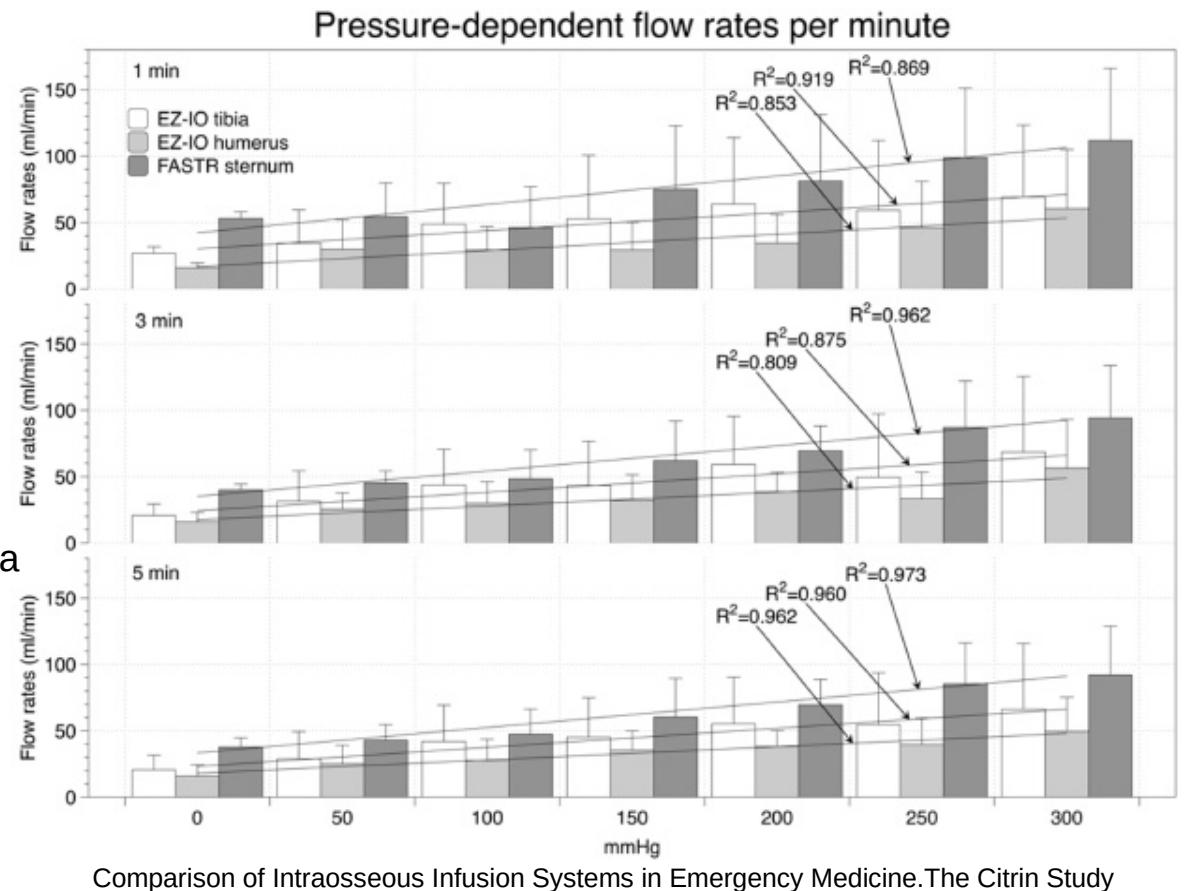
Le débit obtenu par cet accès intra-osseux est très variable \approx IV 18g

30 ml/min en moyenne

X 2 si manchette à pression

Données discordantes en huméral

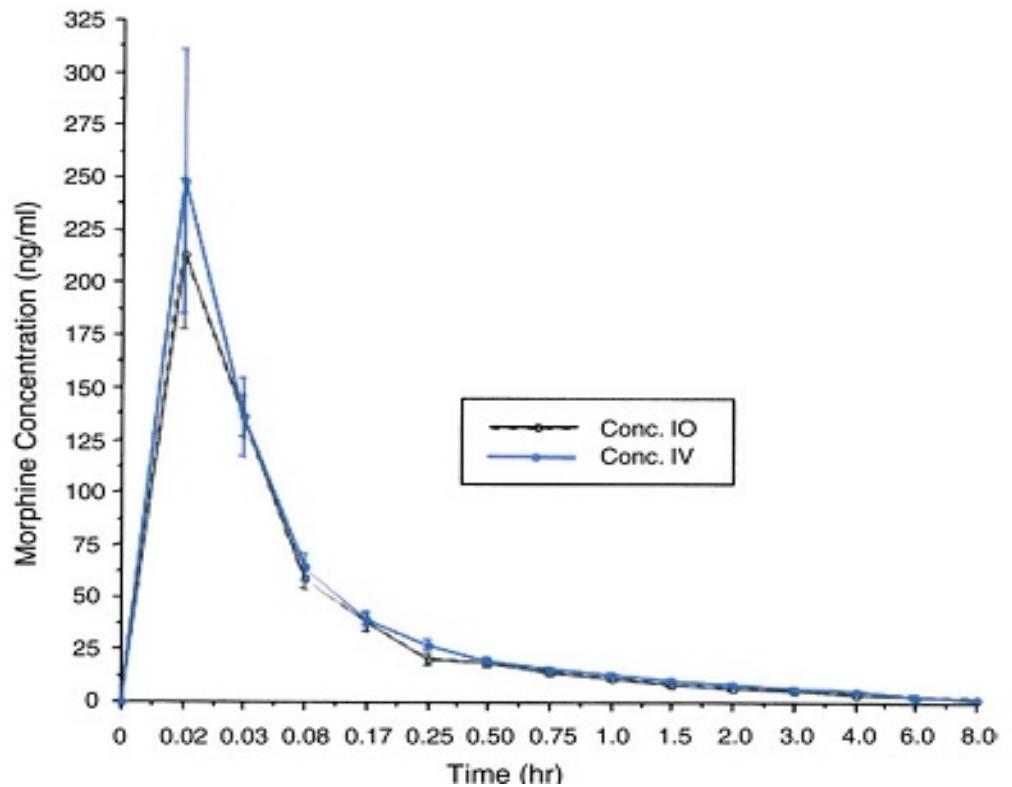
Sternum > Huméral > Fémur > Malléole > Tibia



Le débit de perfusion ne permet pas une perfusion rapide

Et permet l'administration de **médicaments**

Une pharmacocinétique équivalente



[doi:10.1016/j.ajem.2007.03.024](https://doi.org/10.1016/j.ajem.2007.03.024)

Le débit de perfusion ne permet pas une perfusion rapide

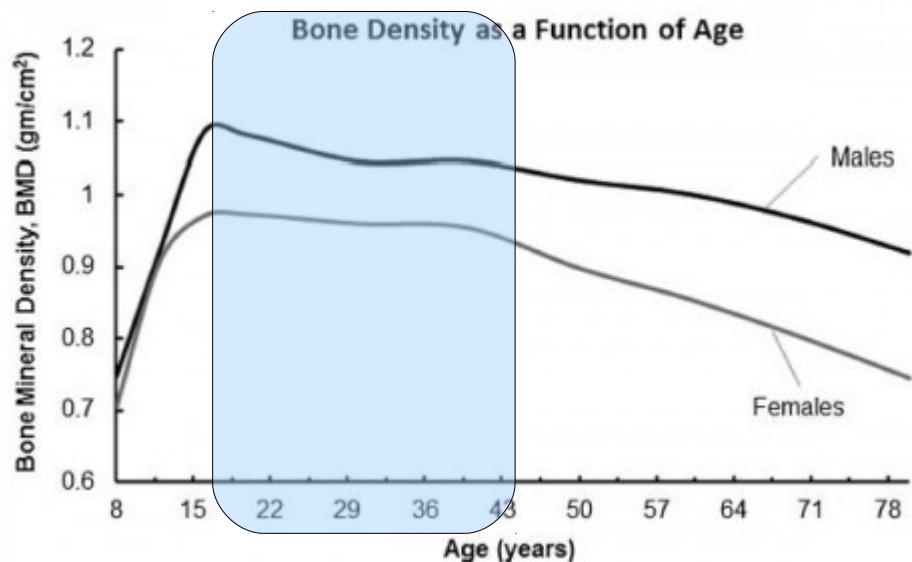
Et permet la transfusion de dérivés sanguins

Une densité osseuse élevée

Moindre porosité

Nécessité de pression pour avoir un débit

Hémolyse des GR



Harris M et all. J Trauma Acute Care Surg. 2013 Nov;75(5):904-6

Il existe différents types de matériels

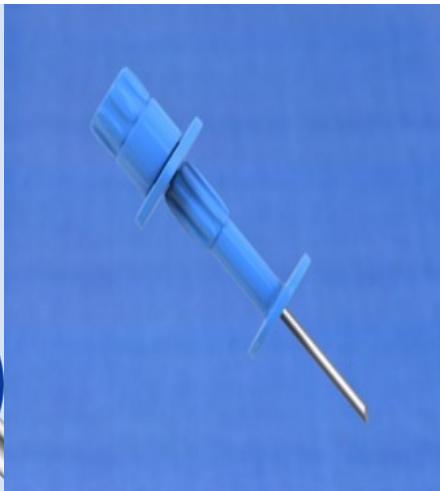
Les dispositifs manuels



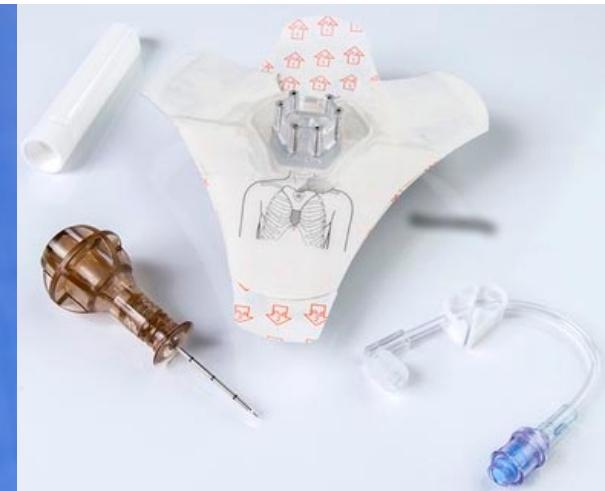
Cook



Mallarmé



Jamshidi



Manual EZ-IO

Il existe différents type de matériels

Les dispositifs à impaction



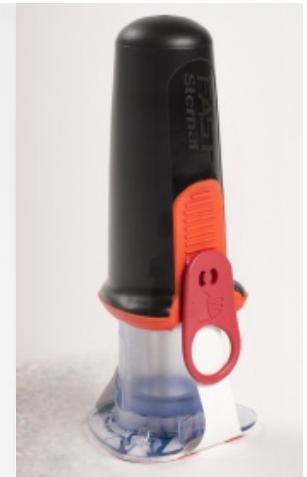
NIO



BIG



FAST 1



FAST Combat

BIG et FAST 1 en fin de production

Il existe différents type de matériels

Les dispositifs à vissage



EZ-IO Drill

Il existe différents site de ponction

Les sites de choix

STERNAL



TIBIAL



HUMERAL



Jamais pour le BIG

Toujours pour le BIG

BIG: Oui

Toujours pour le FAST

Jamais pour le FAST

FAST: pas prévu

Pour les trocards manuels

Trocards manuels: NON

Trocards manuels: +/-

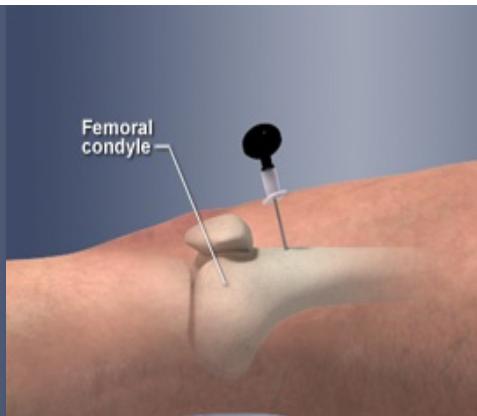
EZ- IO Drill: Oui

EZ- IO Drill:Oui

EZ- IO Drill:Oui +++

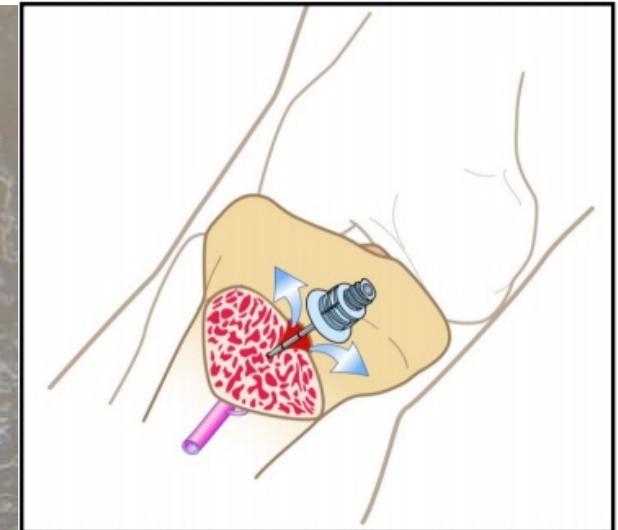
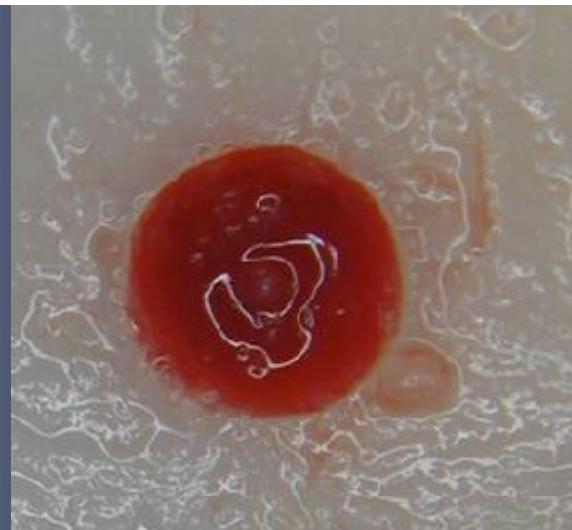
Il existe différents site de ponction

Les sites alternatifs



Les points importants

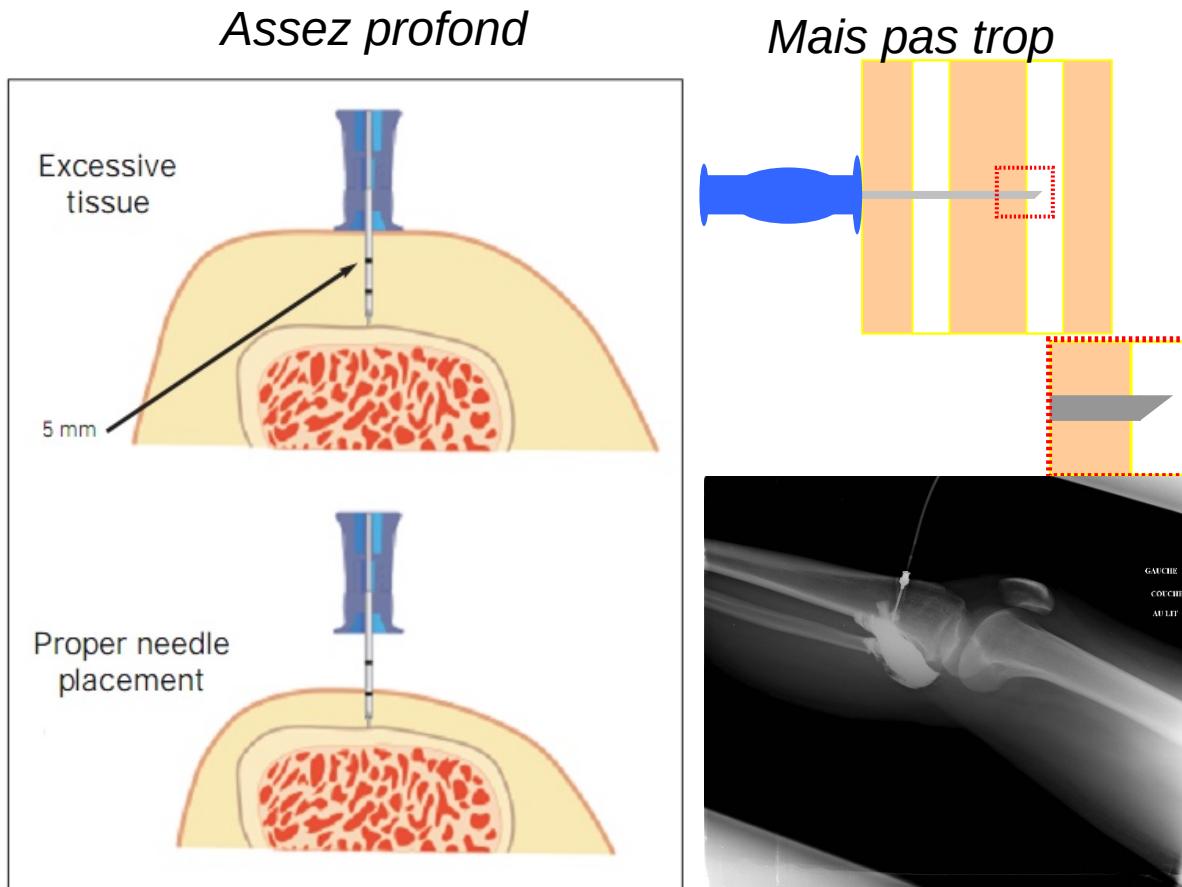
Risque d'extravasation si l'orifice osseux est trop large



Danger: Syndrome des loges au membre inférieur

Les points importants

Etre à la bonne profondeur pour être efficace et éviter l'extravasation



Extrémité de l'aiguille dans l'os spongieux

Les points importants

Etre à la bonne profondeur pour être efficace et éviter l'extravasation

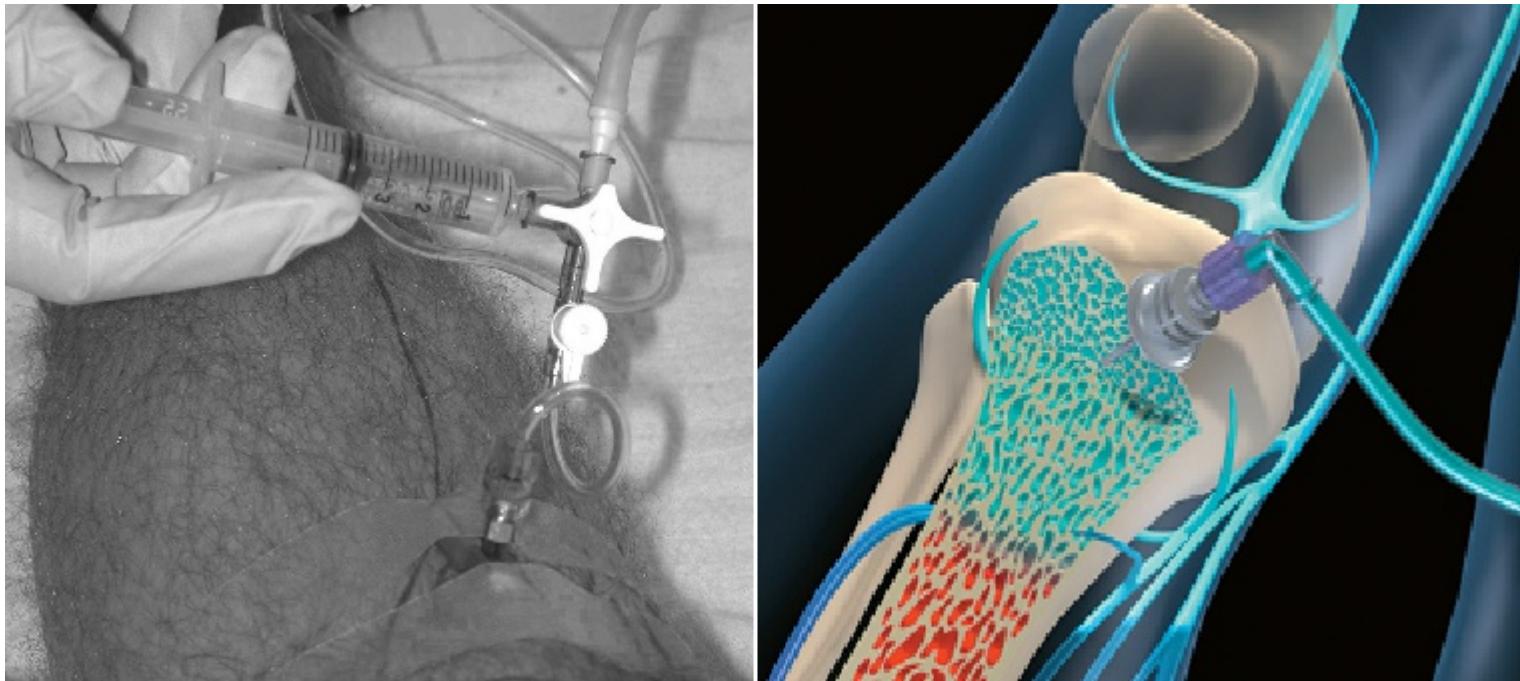


Longueur d'aiguille : 25 à 35 mm

Sternum

Les points importants

Avoir réalisé une purge d'au moins 10 ml de NaCl 0.9% (avec lidocaïne)

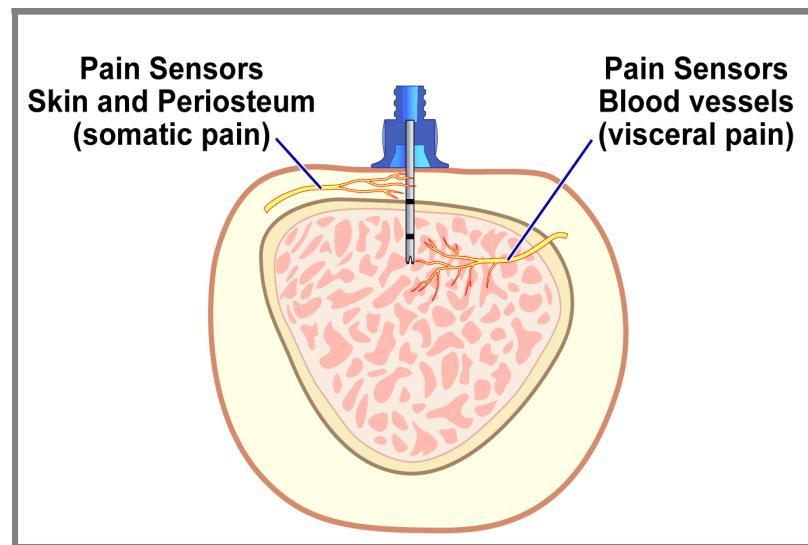
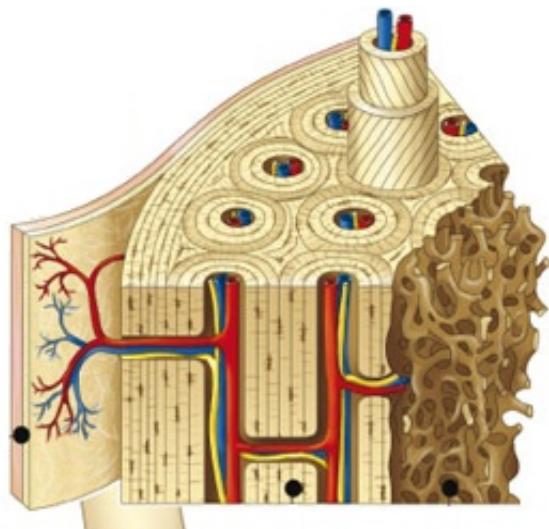


Pour créer une cavité vide au sein de l'os spongieux

Ne pas hésiter à purger régulièrement pour avoir un débit optimal

Les points importants

Avoir réalisé une purge d'au moins 10 ml de NaCl 0.9% (avec lidocaïne)

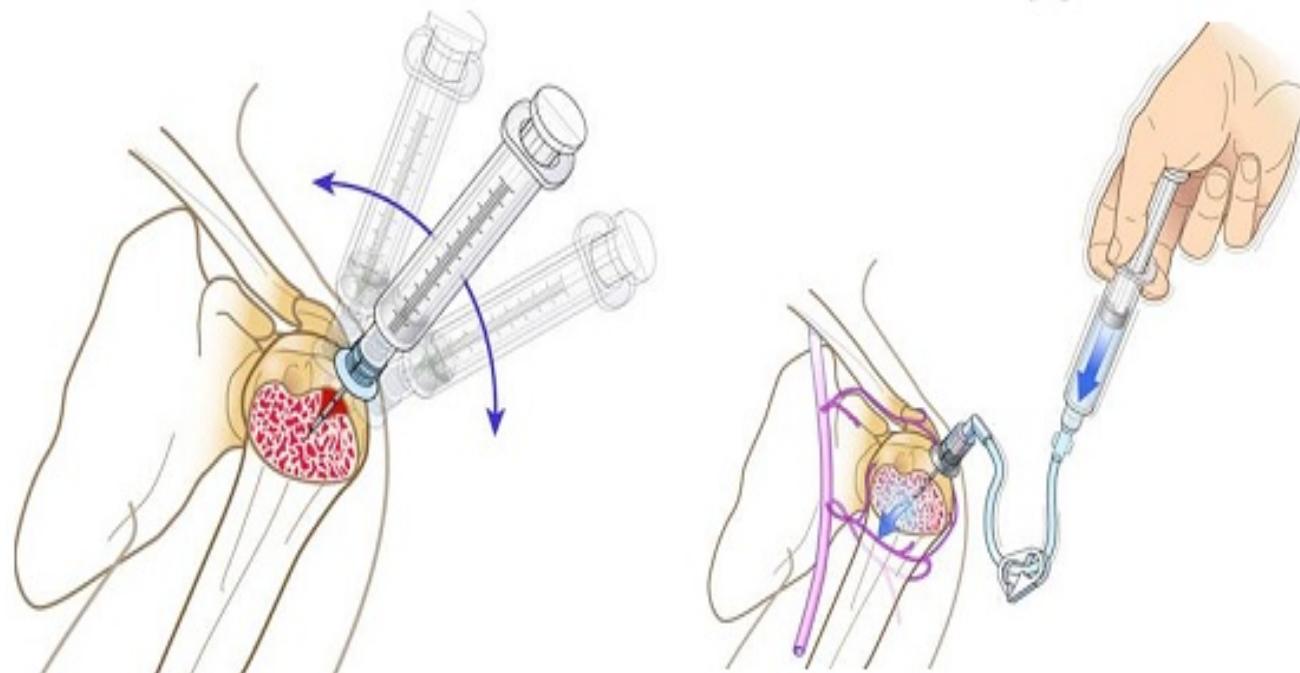


Ce n'est pas la pose qui est douloureuse mais l'injection

40 mg de lidocaïne injectée **LENTEMENT en 15 s** – Attendre 1 minute – Répéter avec un maximum de 3 mg/kg

Les points importants

Ne JAMAIS raccorder une seringue directement sur l'aiguille



Cela agrandit le chenal osseux et augmente risque d'extravasation et de mobilisation de l'aiguille

Toujours un prolongateur avec robinet 3 voies

Les points importants

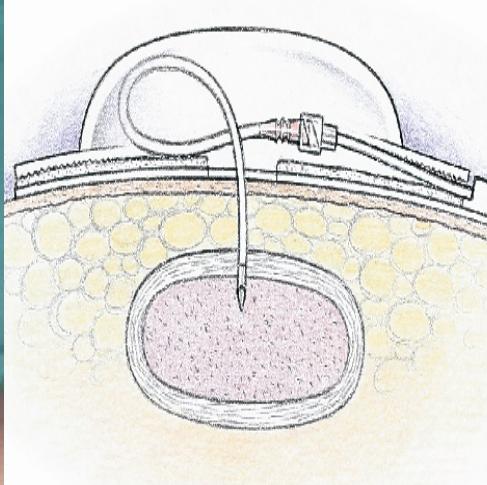
Toujours fixer soigneusement le dispositif



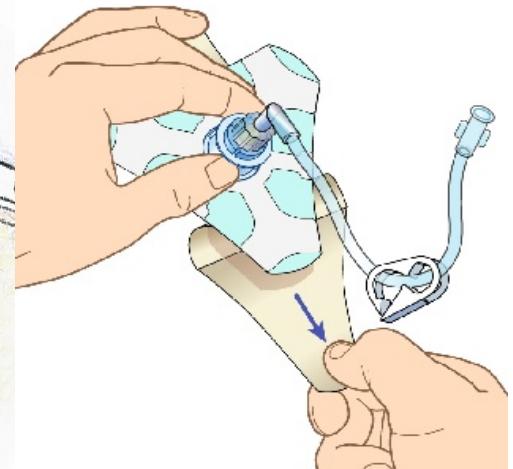
EZ-IO, Mallarmé



BIG



FAST 1



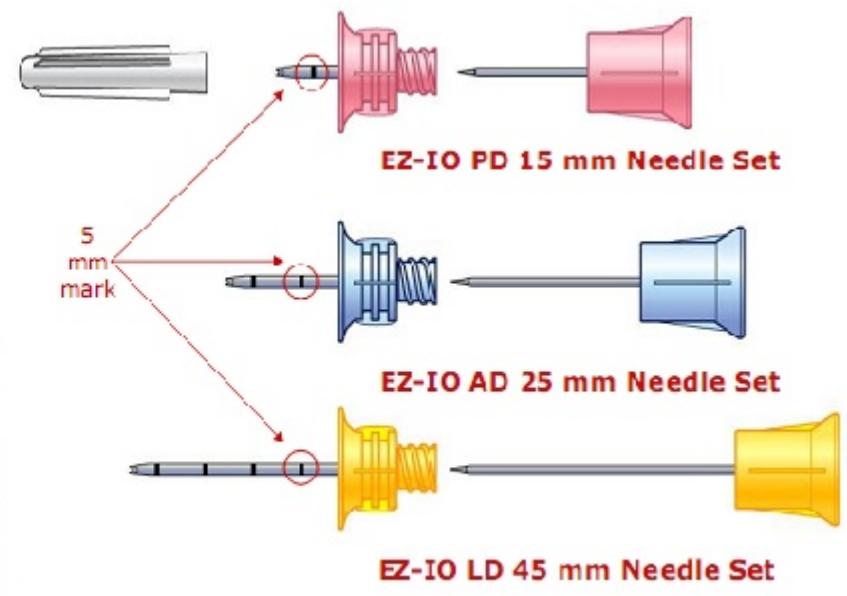
EZ-IO stabilizer

Le risque de mobilisation pendant le transport est grand

Les spécificités

Emploi de l'EZ-IO

Le plus simple à mettre en oeuvre



Contraintes en condition de combat: Le poids

Mise en place des aiguilles avec une poignée

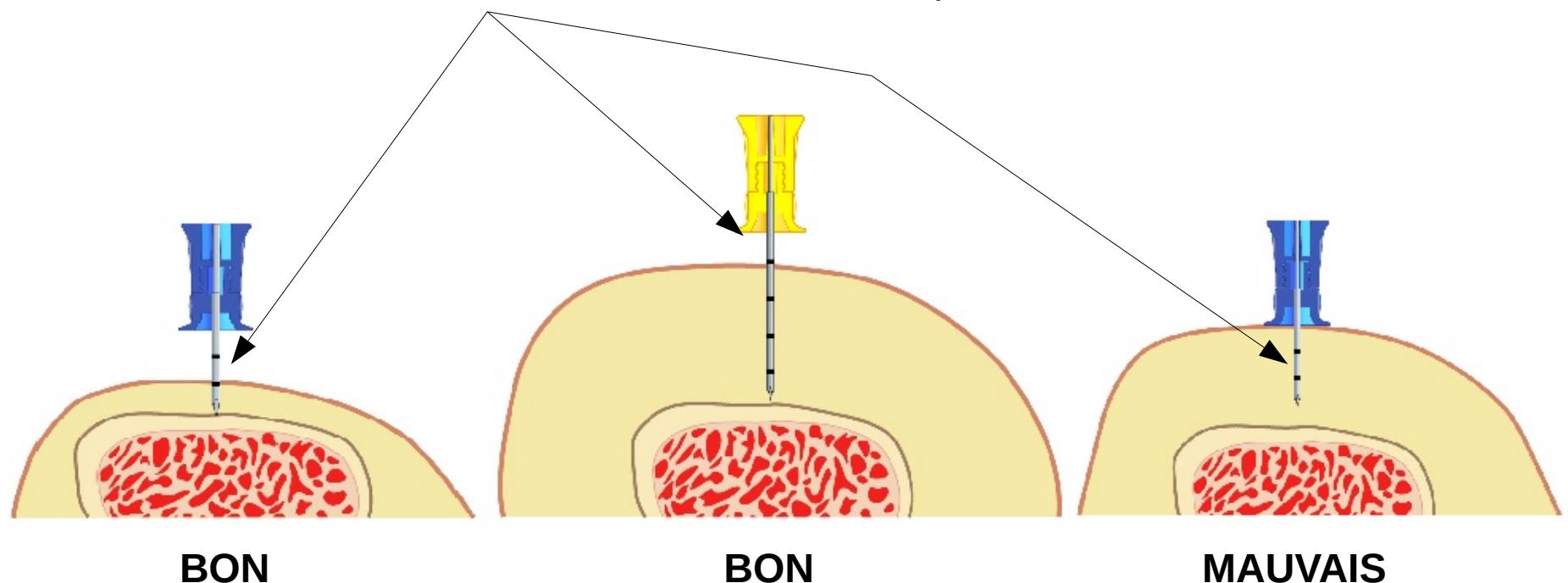
Site huméral: aiguille de 45 mm – Site Sternal, tibial: 25 mm – Enfant: 15 mm

Les spécificités

Emploi de l'EZ-IO

Point important

Au contact de la corticale : Au moins 1 repère 5mm doit être visible

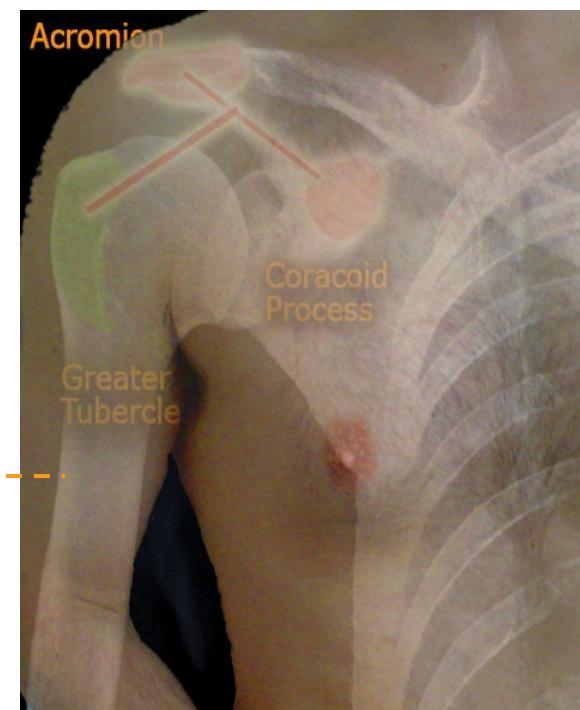
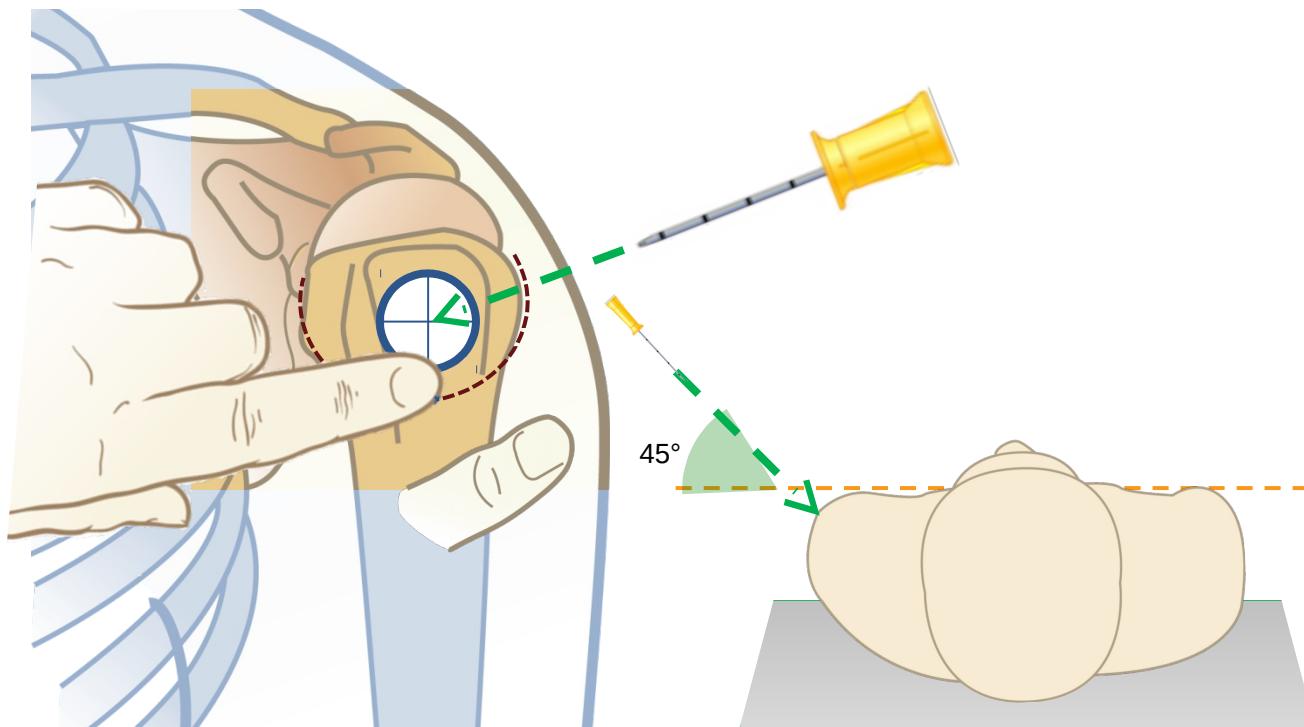


Les spécificités

Emploi de l'EZ-IO

Les bons repères

La voie humérale est la référence chez l'adulte



Le bras en adduction, la main au niveau de l'ombilic, le coude en arrière plaqué au corps reposant sur le brancard ou le sol. Repérez la grosse tubérosité humérale (Trochiter)

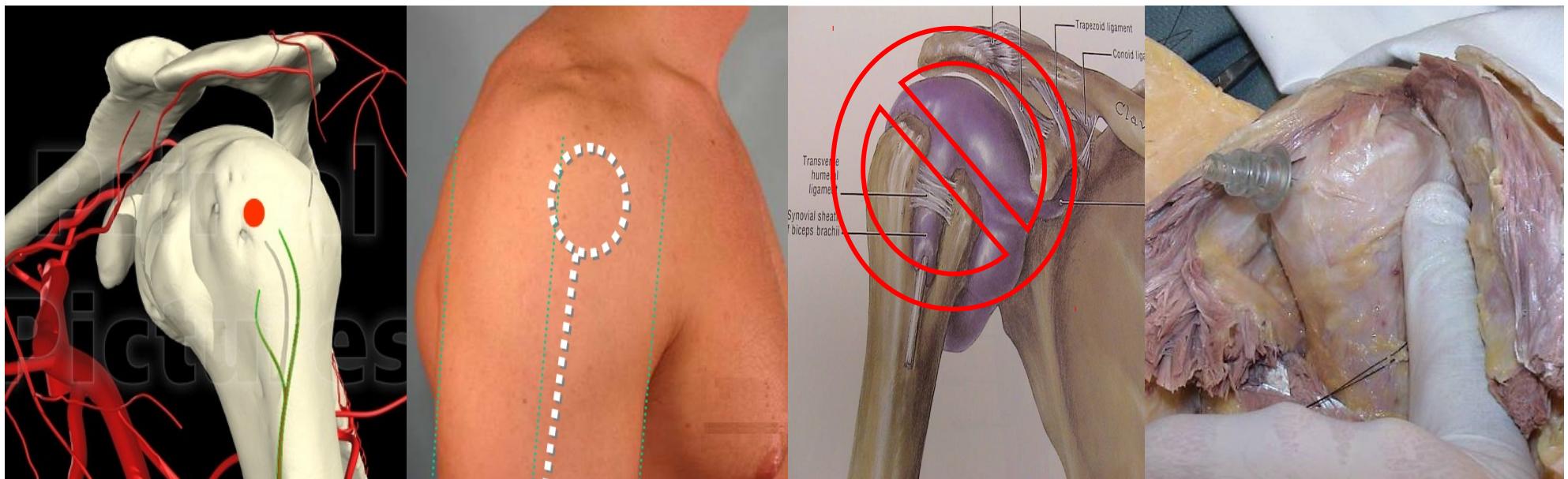


Les spécificités

Emploi de l'EZ-IO

Les bons repères

La voie humérale est la référence chez l'adulte



La pose se fait latéralement : Eviter la capsule et la gouttière de Groove



Les spécificités

Emploi de l'EZ-IO

Appliquez les règles d'aseptie habituelles



Décontamination des mains, port de gants, désinfection cutanée

<http://www.youtube.com/user/vidacare#p/a/f/2/sHib5EHbUEc>



Perfusion intraosseuse (PIO) :

Mise en place

Les spécificités

Emploi de l'EZ-IO

Mise en place de l'aiguille: Etre perpendiculaire



Attention: Chez le sujet très musclé, il faut utiliser l'aiguille de 45 mm et non l'aiguille standard adulte de 25 mm

Les spécificités

Emploi de l'EZ-IO

Mise en place de l'aiguille



Retirez l'obturateur, raccorder le prolongateur, test de reflux sanguin, purger soigneusement, fixer le prolongateur, mettre le pansement, raccordez à la perfusion



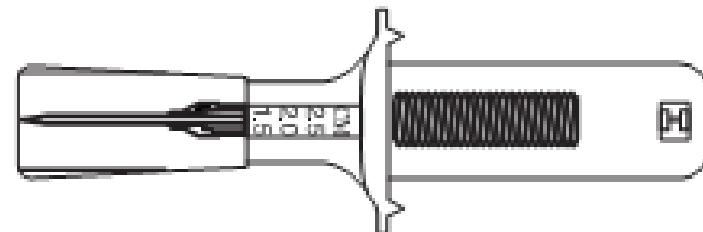
Les spécificités

Emploi du Bone Injection Gun (BIG)

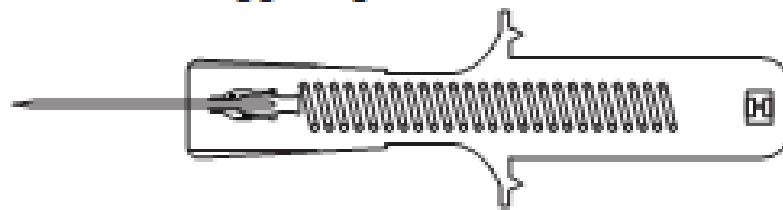
Description:



A. Before triggering
(locked position)



B. After triggering



Un ressort comprimé fournit l'énergie nécessaire à la propulsion de l'aiguille

Les spécificités

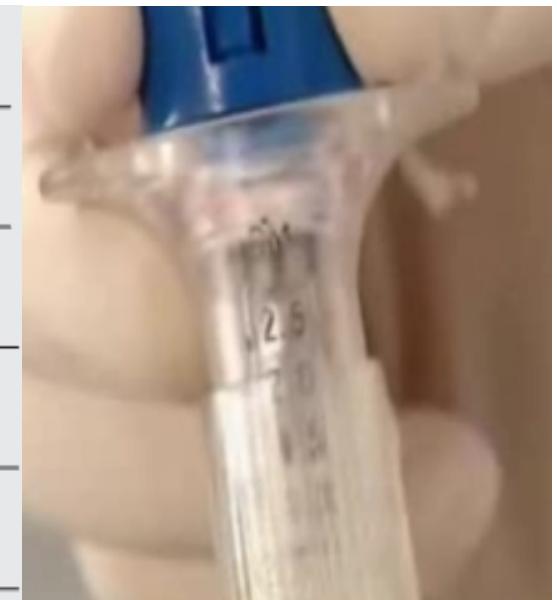
Emploi du Bone Injection Gun (BIG)

Les voies d'accès

- Ne jamais utiliser de BIG en STERNAL
- Régler le dispositif à la bonne profondeur

Adults: * (Blue) 15G

A. Medially to tibial tuberosity	- 2.5 cm depth
B. Above medial malleolus	- 2 cm depth
C. Distal radius	- 1.5 cm depth
D. Humeral head	- 2.5 cm depth



La voie tibiale proximale est la règle chez l'enfant et peut être utilisée chez l'adulte

Les spécificités

Emploi du Bone Injection Gun (BIG)

Points importants:

- Ne jamais diriger le dispositif vers une personne
- Le taux de succès est identique au FAST 1
- Le taux de succès ne dépasse pas 70% en conditions réelles
- Le modèle en dotation est un modèle **ADULTE** et **ne doit pas être utilisé chez l'enfant**



Bleu: Adulte



Rouge: Pédiatrique

< 12 ans

Les spécificités

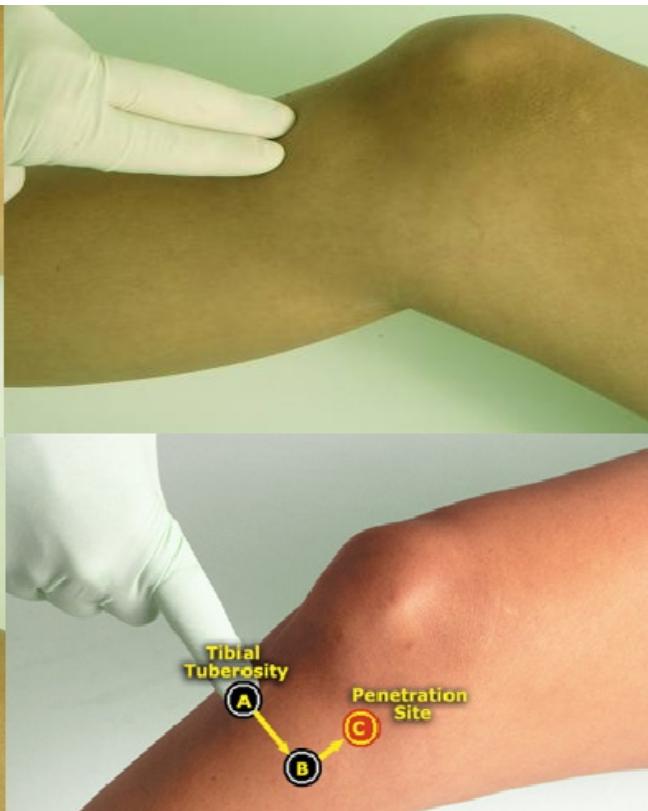
Emploi du Bone Injection Gun (BIG)

La voie tibiale proximale est très classique

a. Repérer la tubérosité tibiale



b. 2 cm en dedans



c. Remonter d'1 cm



Les spécificités

Emploi du Bone Injection Gun (BIG)

La voie tibiale proximale est très classique



Appliquez les règles d'aseptie habituelles



Les spécificités

Emploi du Bone Injection Gun (BIG)

Mise en place de l'aiguille en tibial proximal



Positionner le BIG



Retirer la clavette



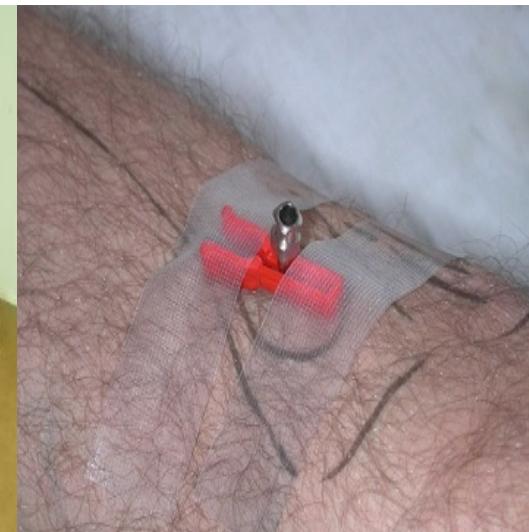
Appuyer sur le percuteur

*Maintenir **FERMEMENT** le dispositif pour éviter qu'il ne bouge/recule à l'impact*

Les spécificités

Emploi du Bone Injection Gun (BIG)

Mise en place de l'aiguille en tibial proximal



Retirer le système de percussion. Cela peut accrocher

Retirer le mandrin

Fixer l'aiguille avec la clavette

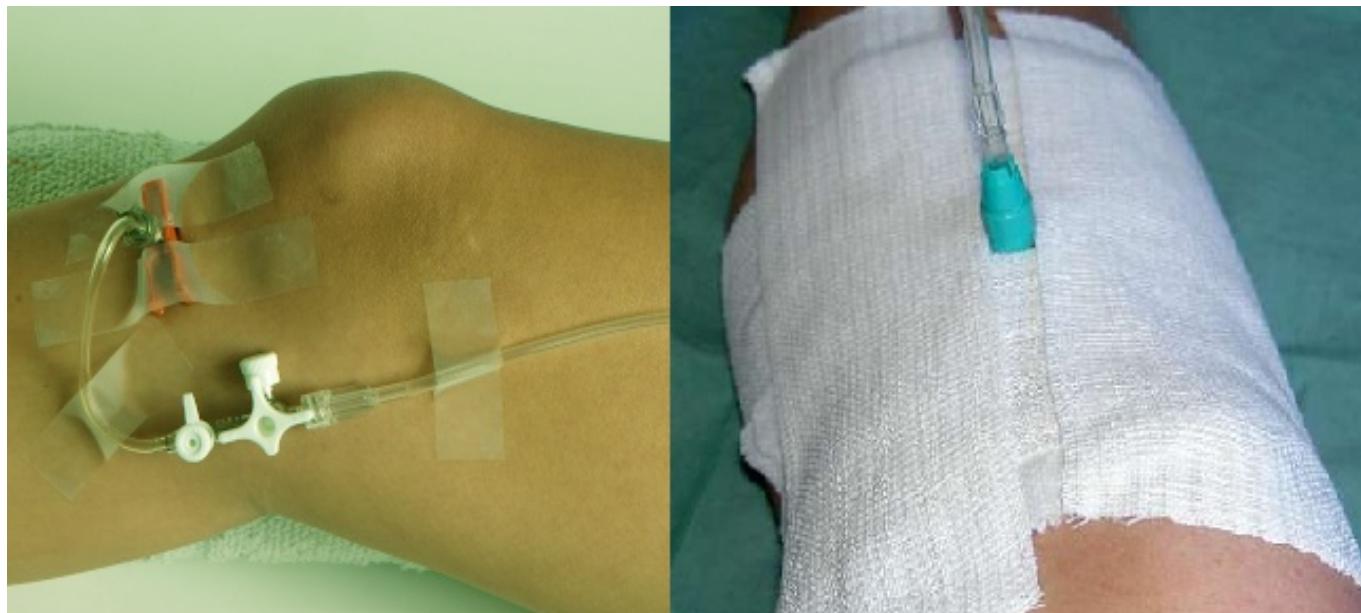
Test d'aspiration
Purge de la cavité

Attention: Purger au moyen d'un prolongateur pour ne pas mobiliser l'aiguille

Les spécificités

Emploi du Bone Injection Gun (BIG)

Mise en place de l'aiguille en tibial proximal



Raccorder la perfusion

Un pansement soigneux

Attention: La perfusion sera douloureuse. Lidocaïne 20 à 40 mg, injection lente

Les spécificités

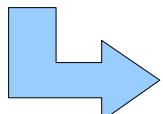
Le matériel

Emploi des dispositifs manuels

Est dérivé des aiguilles de ponction sternale



Certaines aiguilles sont spécialement adaptées à la perfusion intra-osseuse



Un meilleur débit

Les spécificités

Emploi des dispositifs manuels

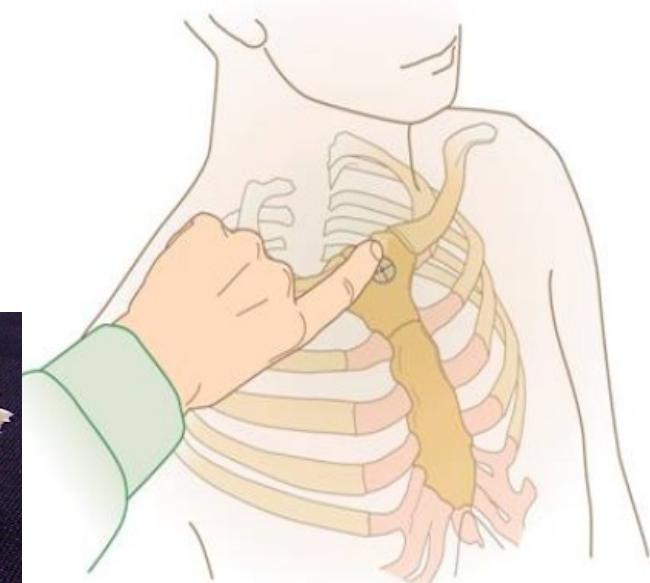
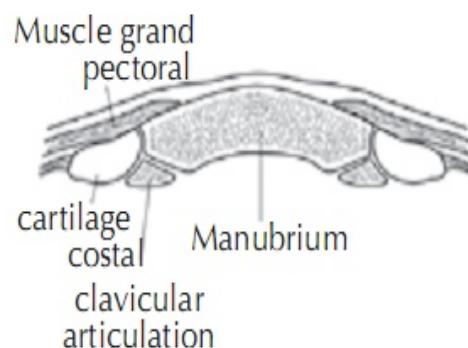
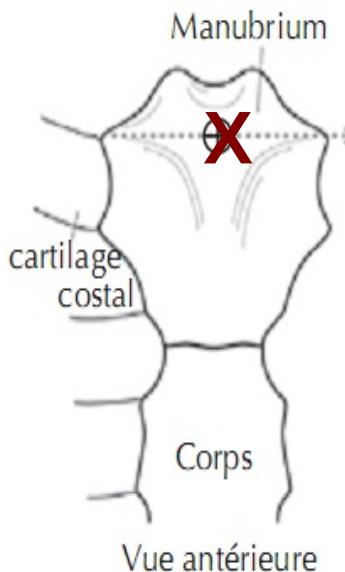
Points importants:

- L'insertion est facile chez l'enfant quel que soit le site
- L'insertion est difficile en tibial chez l'adulte jeune à cause de la densité osseuse
- Les aiguilles longues de diamètre < 15 g ont tendance à se tordre
- Tous les sites d'insertion sont en théorie utilisables, si l'aiguille est assez longue

Les spécificités

Emploi des dispositifs manuels

La voie sternale est la plus utilisée chez l'adulte car la corticale est la + mince

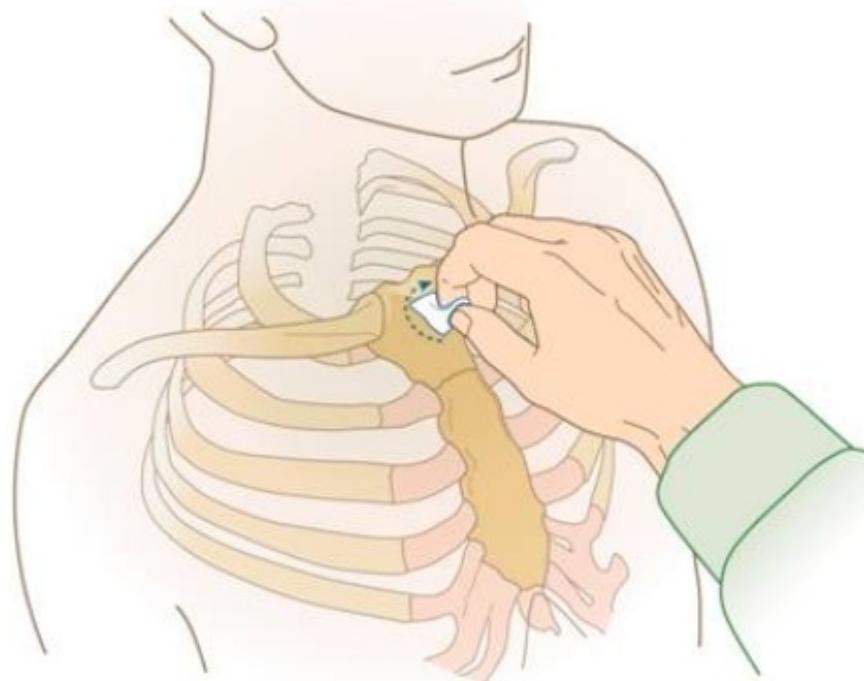


Dans le manubrium sternal, médian, 2 cm au dessous de la fourchette sternale

Les spécificités

Emploi des dispositifs manuels

La voie sternale est la plus utilisée chez l'adulte

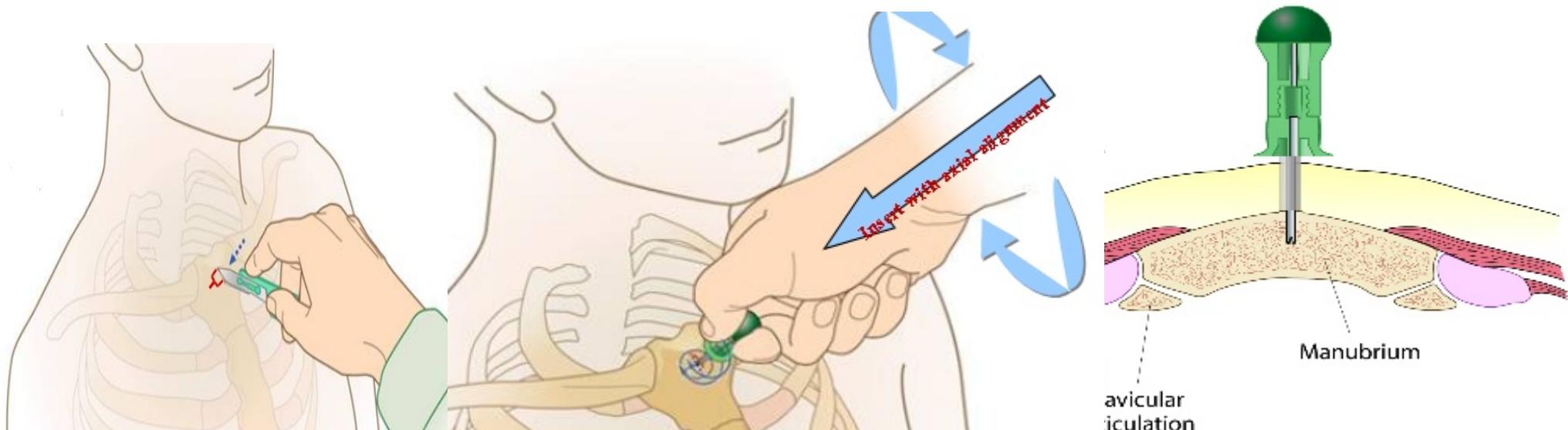


Appliquez les règles d'aseptie habituelles

Les spécificités

Emploi des dispositifs manuels

La voie sternale est la plus utilisée chez l'adulte



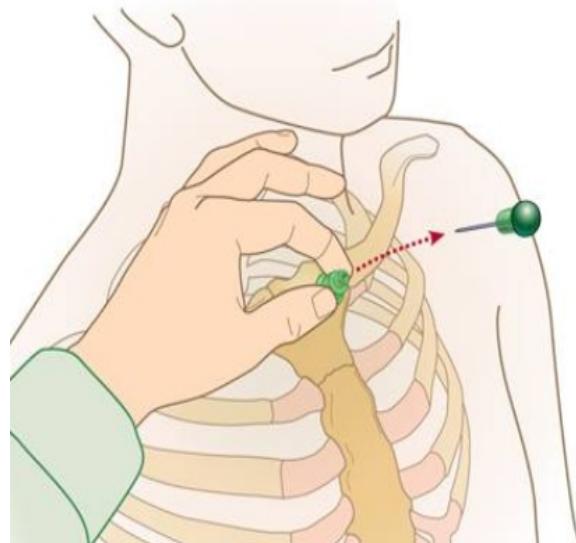
Incision cutanée que si
votre aiguille fait moins
de 7,5 mm (sternal EZ-
IO)

Ponction perpendiculaire, mouvements de rotation +++, jusqu'à la
sensation de pénétration. Pas plus+++

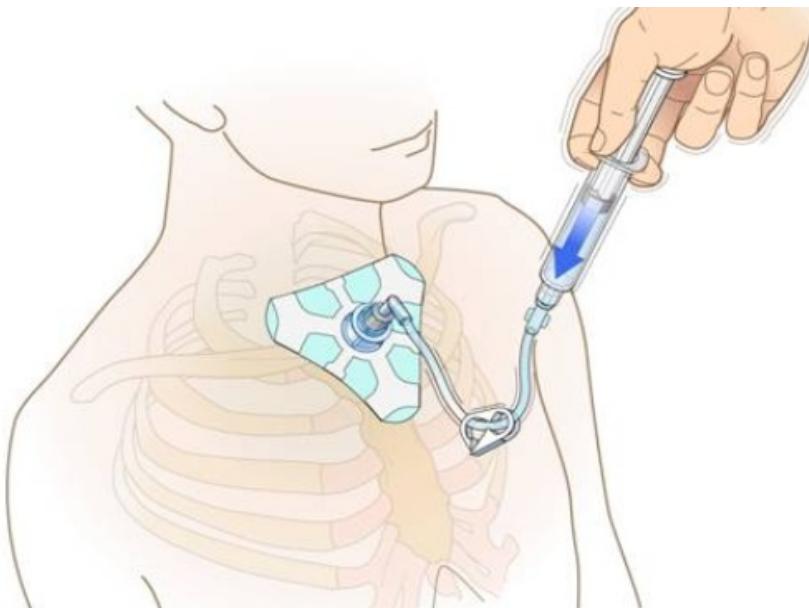
Les spécificités

Emploi des dispositifs manuels

La voie sternale est la plus utilisée chez l'adulte



Retirer le stylet



Brancher le
prolongateur, test
d'aspiration, purge de la
cavité, administrer 20 à
40mg de lidocaïne

Les spécificités

Emploi des dispositifs manuels

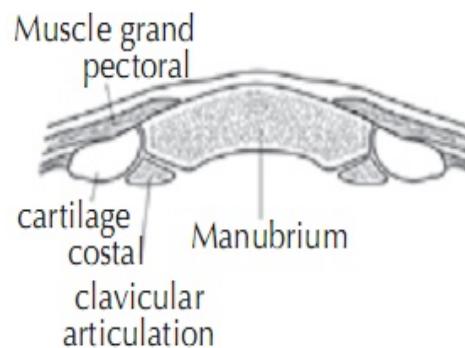
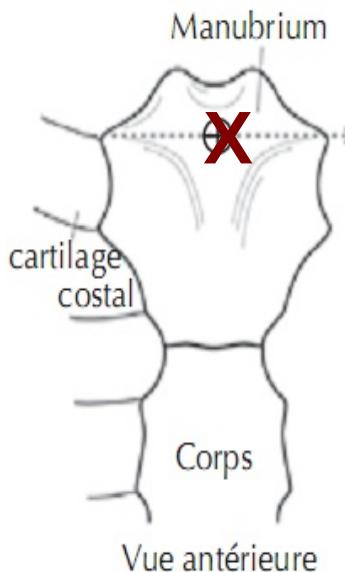
Le système FAST 1:



Les spécificités

Emploi des dispositifs manuels

Le système FAST 1 s'utilise EXCLUSIVEMENT par voie sternale



Dans le manubrium sternal, médian, 2 cm au dessous de la fourchette sternale

Les spécificités

Emploi des dispositifs manuels

Le système FAST 1:

Points importants

- Que pour la voie **STERNALE**
- Pas en dotation dans l'armée française
- La pénétration de l'aiguille nécessite une poussée de l'opérateur
- L'efficacité est la même que pour le BIG, c'est à dire pas totale
- Le dispositif est relativement volumineux
- Retrait du cathéter avec un dispositif spécifique uniquement pour les modèles anciens

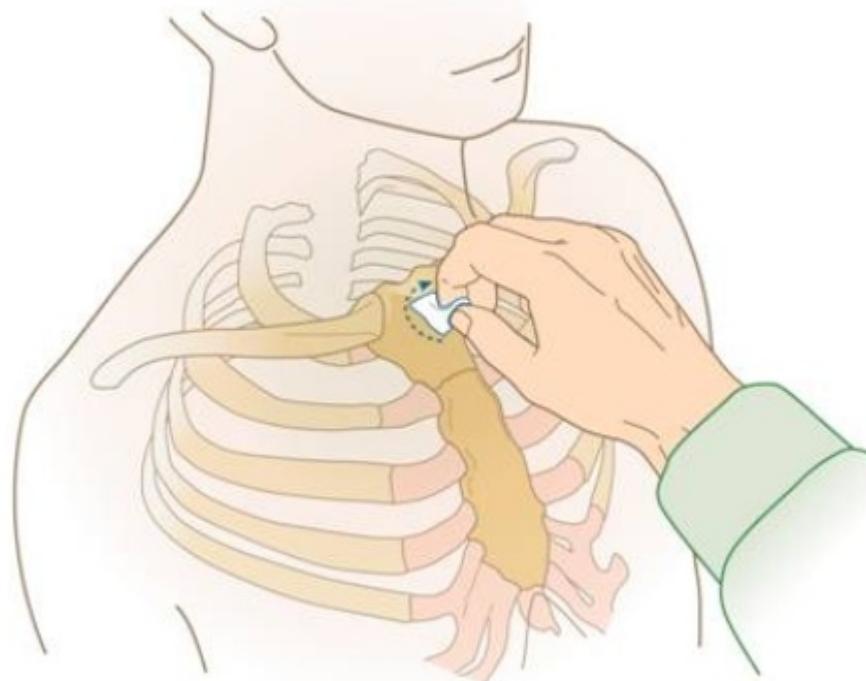


Les spécificités

Emploi des dispositifs manuels

Le système FAST 1:

Points importants



Appliquez les règles d'aseptie habituelles

Les spécificités

Le système FAST 1:

Emploi des dispositifs manuels

Ponction



Mettre en place le gabarit

Le trou doit se trouver
sur le manubrium

Présenter le FAST à 90°



Les spécificités

Le système FAST 1:

Emploi des dispositifs manuels

Ponction



Exercer une pression
FERME jusqu'à la
pénétration

Retirer le percuteur
sans arracher le
cathéter



Les spécificités

Le système FAST 1:



Emploi des dispositifs manuels

Ponction



Raccorder le cathéter au prolongateur

Test d'aspiration et
purge du cathéter

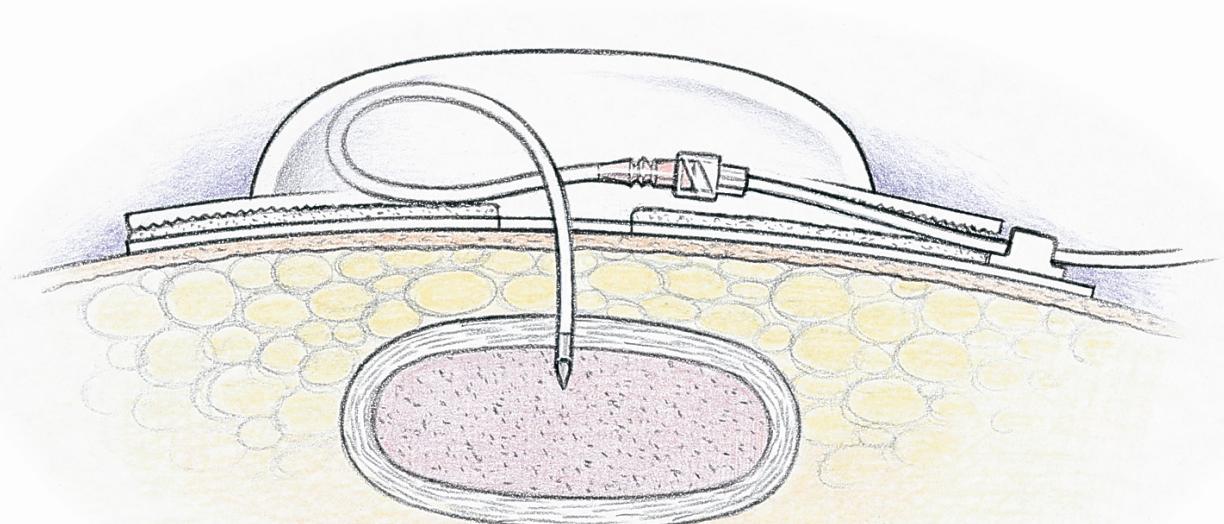
Les spécificités

Le système FAST 1:



Emploi des dispositifs manuels

Ponction



Mettre en place le dôme de protection. Le site est prêt à l'emploi

- ⇒ Les solutés hypertoniques ne devraient pas être utilisés
- ⇒ La douleur est un vrai problème chez le sujet conscient
- ⇒ La pharmacocinétique des médicaments n'est pas modifiée
- ⇒ Une purge doit être réalisée régulièrement
- ⇒ Les dispositifs intra-osseux doivent être surveillés:
 - Risque d'extravasation
 - Risque de syndrome des loges au membre inférieur
 - Risque de mobilisation
 - Risque infectieux

Les dispositifs intra-osseux doivent être retirés au plus tard dans les 24h qui suivent leur pose

Table. Complication rate with intraosseous access (IO) reported by Scandinavian users - listed by device.

IO-equipment used	All	%	EZ-IO	B.I.G	Cook	Others	p-value*
Cases reported	1,802	100.0	861	255	418	268	
Start complications							
Equipment difficult to assemble	36	2.0	4	21	5	6	< 0.0001
Difficult to identify correct anatomical site	57	3.2	28	17	5	7	0.0013
Bended or broken needle	72	4.0	11	17	20	24	< 0.0001
Patient discomfort / pain	128	7.1	73	13	20	22	0.0663
Difficult to penetrate the periosteum	186	10.3	18	56	51	61	< 0.0001
Difficult to aspirate bone marrow	221	12.3	92	51	38	40	< 0.0001
Complications in use							
Difficult to inject fluid and drugs	133	7.4	59	33	27	14	0.0026
Slow infusion despite use of pressure bag	159	8.8	77	32	34	16	0.0610
Displacement after insertion	153	8.5	47	50	38	18	< 0.0001
Extravasation	66	3.7	25	12	17	12	0.4089
Late complications							
Compartment syndrome	10	0.6	6	1	1	2	0.796
Osteomyelitis	7	0.4	4	1	1	1	1.000
Skin infection	6	0.3	4	1	1	0	0.829

Complication with Intraosseous Access: Scandinavian Users' Experience. Hallas P et Al. West J Emerg Med. 2013;14(5):440–443

Embols graisseux ?

Contre_Indications:

- Fracture proche du site de ponction
- Tentative d'IO même site de - de 24h
- Repérage des repères difficile
- Infection localisée
- Poids < 3kg

