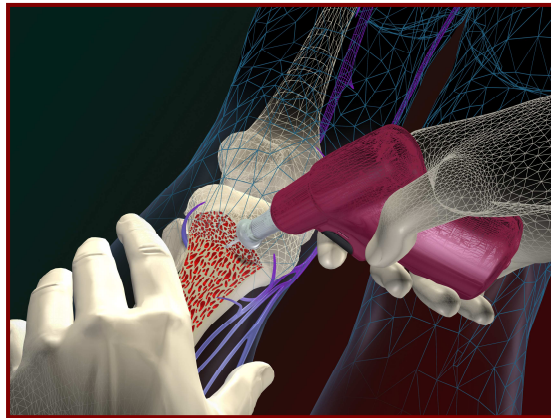


# Nouveautés sur la voie intra-osseuse

## Voie intra-osseuse adulte

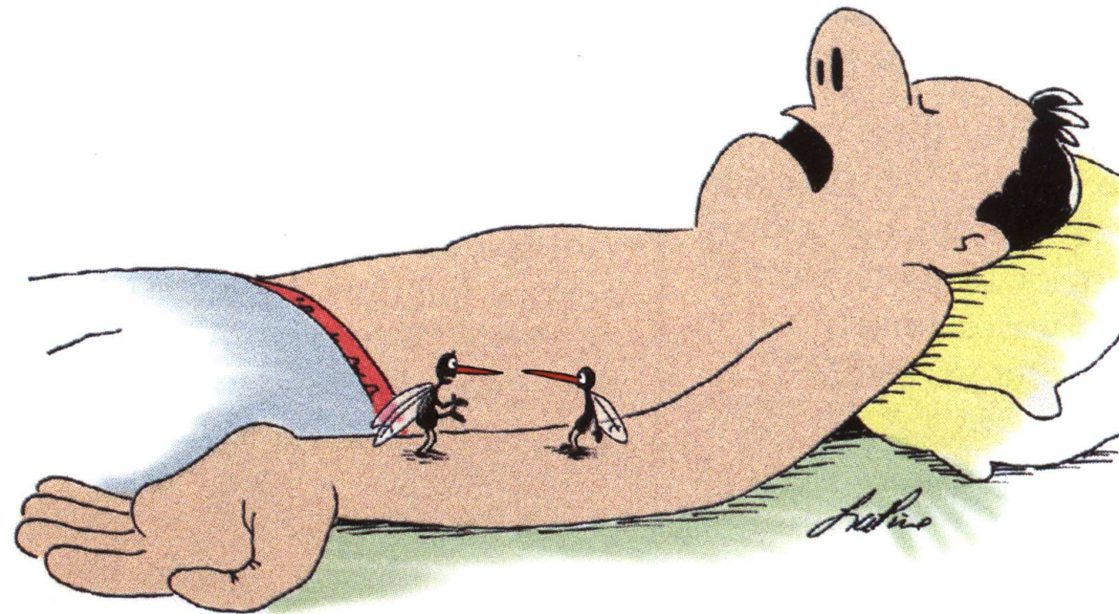


*Dr Fortin Jean-Luc*

*Praticien Hospitalier – Samu 25 – CHU J Minjoz – Besançon*

*Médecin-Colonel – Service départemental d'incendie et de secours du Doubs - Besançon*

Pourquoi la voie intra-osseuse chez l'adulte ?



"Sometimes I can't find a vein,  
even when my life depends on it"

# Pourquoi la voie intra-osseuse chez l'adulte?

## Le problème clinique

La voie veineuse ne peut être trouvée chez 5 millions de personnes

La voie veineuse est extrêmement difficile à trouver chez plus de 7 millions

De personnes :

- Veines collabées en cas de choc, d'hypothermie

- « Plus un patient a besoin d'une voie veineuse, plus c'est difficile à trouver »

*Turkel H. Intraosseous infusions. Recommends IO infusion of fluids in cases of shock, burns, mass casualties, and also for long term parenteral nutrition whenever peripheral veins cannot or should not be used. South Med J 1983; 76: 692.*

=> Milliers de morts chaque année (Federal Drug Administration - 2008 )



# Pourquoi la voie intra-osseuse chez l'adulte ?

## Le problème clinique

Etude clinique réalisée en Californie du Nord (2006)

- Tout accès veineux, taux de réussite = 96% (4% d'échecs)
- Taux de réussite dans l'arrêt cardiaque = 68% (**32% d'échecs**)
  - administration moyenne de 60 ml de médicaments par la sonde d'intubation (*voie abandonnée selon dernières recommandations – ERC 2010, AHA 2010*)
  - délai supplémentaire moyen de 15 mn pour obtenir une voie veineuse
- En médecine d'urgence :
  - 230 000 patients graves transportés non perfusés
  - 14% de tentatives de voie veineuse ayant aboutit à un échec
  - 14% de patients n'auraient pas eu de tentatives de pose de voie veineuse
  - **Total des échecs de la voie veineuse** (patients non perfusés) = **28%**

# Pourquoi la voie intra-osseuse ?

Solutions alternatives courantes à la voie veineuse périphérique en médecine d'urgence

- **Médecine d'urgence** - Voies alternatives
  - Trachéale (Par la sonde d'intubation) , IM, Rectale, Orale, Nasale, Inhalation, Sub-linguale, Trans-dermique, Sous-cutanée
  - **Aucune voie précitée n'est adaptée dans les situations d'urgence**
- **Soins intensifs** – Voies centrales - (coût et risque élevé de complications)
  - 400,000 patients hospitalisés chaque année pour complications (FDA)
  - Plus de 10% décèdent
  - Chaque pose de voies veineuse centrales coutent plus de \$2,300 en terme de complications (Central Disease Control - Atlanta)
- **Alternative** – Administration intra-osseuse (IO)
  - Recommandation normative pour les soins adultes et pédiatriques
  - Recommandée si la voie veineuse n'est pas réalisée rapidement
  - Sécurité et efficacité prouvé dans des milliers de cas

## Histoire de la voie intra-osseuse

La voie intra-osseuse a montré sa sécurité et son efficacité depuis plus de 87 ans comme alternative à la voie veineuse.

Plus de 4000 poses de voie intra-osseuse durant le 2<sup>e</sup> conflit mondial

*Henning N. Intrasternal and Intraosseous Injections and Transfusions. JAMA 1945; 128: 240. Recommends intrasternal IO transfusions when the IV route is not available.*



Technique qui s'est perdue depuis 40 ans ! Pourquoi ?

Redécouverte en 1984 par James Orłowski – MD

- en Inde , a sauvé la vie de centaines de patients cholériques

*Orłowski JP. My Kingdom for an intravenous line..*

*Seminal article on IO infusion by the "Father of IO." Drugs and fluids infused through the IO space enter the central circulation as rapidly as through IV routes. Unlike peripheral veins, the intramedullary blood vessels will not collapse in shock.*

*Am J Dis Child 1984; 138: 803*

Standard de soins pour Pediatric Advanced Life Support – depuis 1986

Actuellement : standard de soins pour adultes en cas d'accès veineux difficiles

+++

- ILCOR, ACLS, NAEMSP, ERC, INS, ENA

# Histoire de la voie intra-osseuse

Premier cas clinique de réanimation par voie intra-osseuse par un secouriste en pré-hospitalier lors de soins pour blessures de guerre. Durant une mission au-dessus du Japon, un pilote de B-29 a été sérieusement blessé avec une hémorragie et des veines collabées. L'autre pilote a été capable d'établir un accès intra-osseux. Le pilote avec une aiguille et une administration de plasma a permis une récupération de l'état de choc et un pronostic éventuellement favorable à long terme.

*Detroit News, 13 mars 1945*



## B-29 Crewmen Save a Life in the Air by New Method

**THE LIFE** of Sergt. Romeo Rendina, 19-year-old Detroit, was saved recently when comrades gave him blood plasma through a new type of needle as his Superfortress sped homeward high over Japan.

The successful injection showed that the new intra-sternal method of administering plasma can be used safely by airman, even though their medical ward is a crowded radio room of a shell-punctured B-29, according to a United Press account.

Before Rendina's injuries put the method to an emergency test, medical men believed it could be used only by physicians.

A shell from a Jap fighter plane

exploded in Rendina's lap a few seconds after his B-29, "Draggin' Lady," dropped its bombs over Nagoya, Feb. 13.

### FOUND UNCONSCIOUS

RENDINA WAS found by the pilot, Lieut. Robert E. Engle, Price Utah, and a gunner, Sergt. Lester E. Johnston, Logan, Kan. They said he had at least 100 shell fragments in his hand, right arm and left leg.

"We took him into the radio room," another crew member, Sergt. Nicholas, Gladke, Yonkers, N. Y., said.

The trio splinted and dressed Rendina's hand and gave him morphine.

### USUAL METHOD FAILS

BUT WHEN THEY tried to give him plasma intravenously, they found he was suffering from shock and that his veins had collapsed, making it impossible to inject the intravenous needle.

"We had been instructed on use

of the intra-sternal needle," Gladke said, "but we'd never seen it used before. Johnston and Engle read over the instructions."

"Then they measured the required three-finger breadth down from Rendina's collarbone — and jammed the needle in through the cartilage."

In an hour, Rendina received 150 cubic centimeters of plasma through his breast bone. Then he rallied enough to be given 300 more by the conventional intravenous method.

### PARENTS GET NEWS

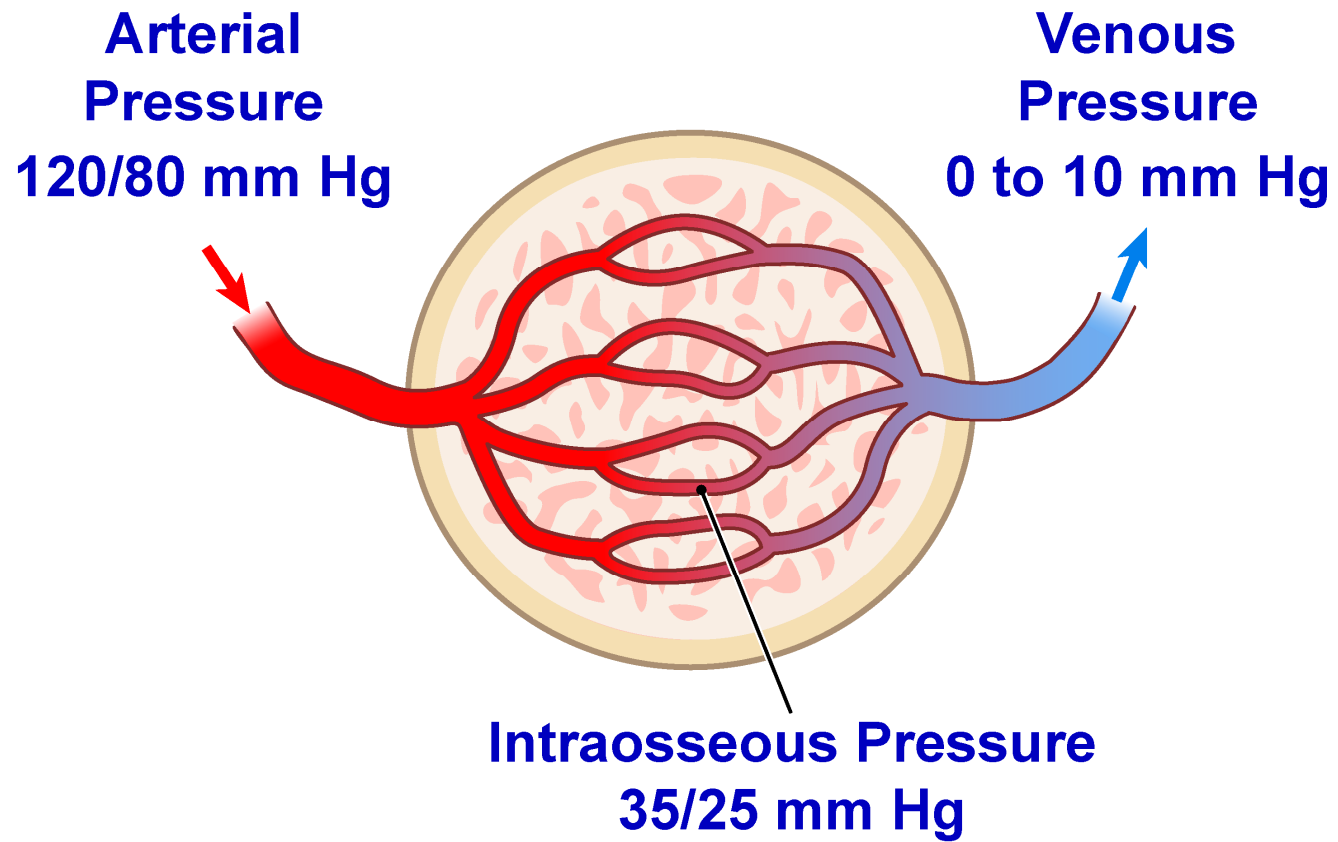
RENDINA IS HOSPITALIZED in Hawaii now and expects "to get back to the States in three months," according to a letter he wrote his parents, Mr. and Mrs. Henry Rendina, 4243 Grand avenue west.

A Cooley High graduate, he entered service in Nov., 1941, and went overseas last December.

COURTESY OF  
THE DETROIT NEWS  
TUESDAY, MARCH 13, 1945

# Pourquoi la voie intra-osseuse ?

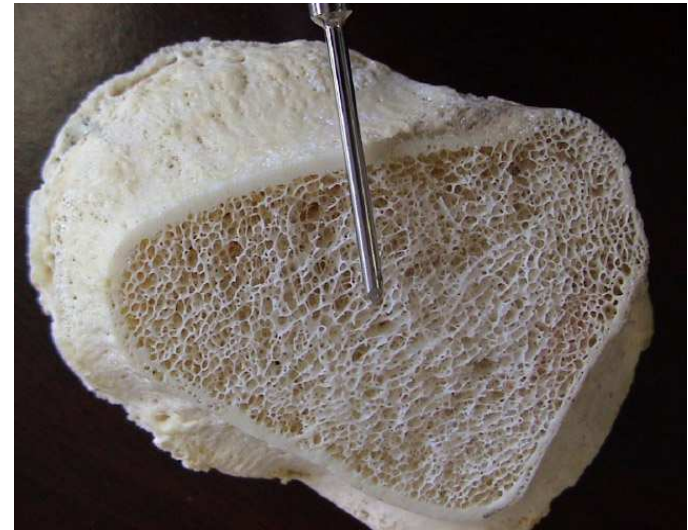
Cinétique





# Pourquoi la voie intra-osseuse ?

Cinétique



# Pourquoi la voie intra-osseuse ?

Cinétique

Injection intra-osseuse au niveau humérale => présence du produit de contraste au niveau du cœur en 1 seconde





# Pourquoi la voie intra-osseuse ?

Cinétique

Injection intra-osseuse de 0,1 mg d'épinéphrine au niveau du site tibial distal sur un modèle animal (cochon anesthésié)

⇒ Apparition d'une tachycardie sinusale au scope 23 secondes après l'injection



# Voie intra-osseuse adulte

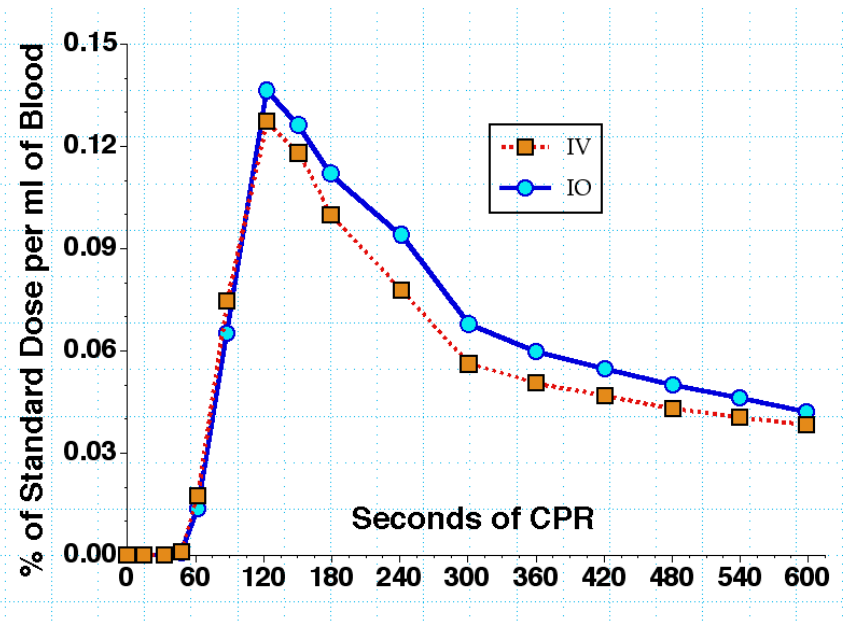
## Cinétique

Médicaments délivrés par voie intraosseuse durant la réanimation cardio-pulmonaire

Etude clinique – UTMB – Gavelston

Objectif : Comparaison de l'injection intra-osseuse d'un bolus au niveau du tibia VS Injection intraveineuse au niveau d'une patte

Modèles animaux: 10 cochons (25 – 30 kg) anesthésiés , en arrêt cardiaque



Pics de concentrations sanguines entre voie osseuse et voie veineuse tibiale



# Voie intra-osseuse adulte

Dynamique - Perfusions

Comparaison des débits intra-osseux avec des manches à pression  
Modèles animaux: cochons anesthésiés

Site	Average Rate
Humerus - Pressure Bag (600 mmHg)	113 ml/min (6,780 ml/hr)
Humerus – FMS 2000 (300 mmHg)	77 ml/min (4,608 ml/hr)
Tibia – Pressure Bag (600 mmHg)	81 ml/min (4,808 ml/hr)
Tibia – FMS 2000 (300 mmHg)	44 ml/min (2,616 ml/hr)

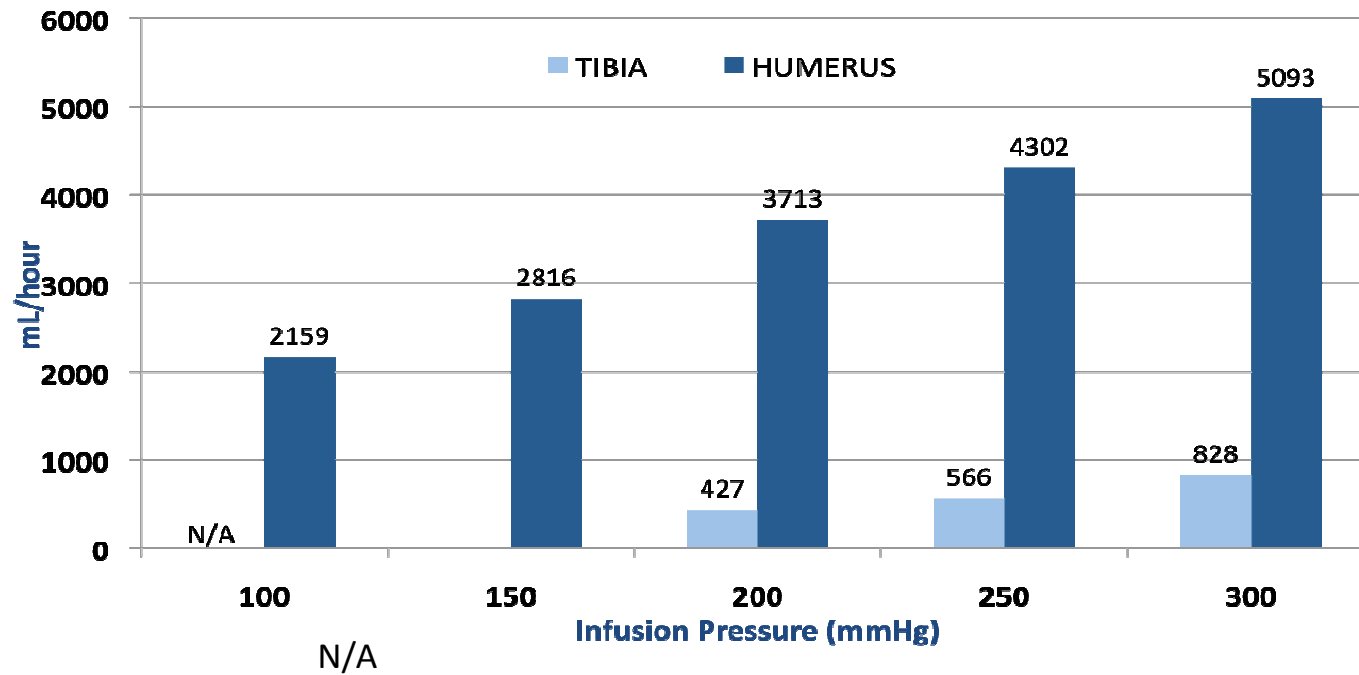


*Lariat et al. Dynamics of Flow IO Study. 59<sup>th</sup> Research Wing US Air Force*

# Voie intra-osseuse adulte

## Dynamique – Perfusions

Population adulte – comparaison des débits



Note: For tibial IO, not enough cases at 100 and 150 mm Hg to calculate means.

# Voie intra-osseuse adulte

Dynamique – Pressions et débits vasculaires

Avec une poche à pression ou une pompe à injection, les débits vasculaires sont comparables à l'accès veineux :

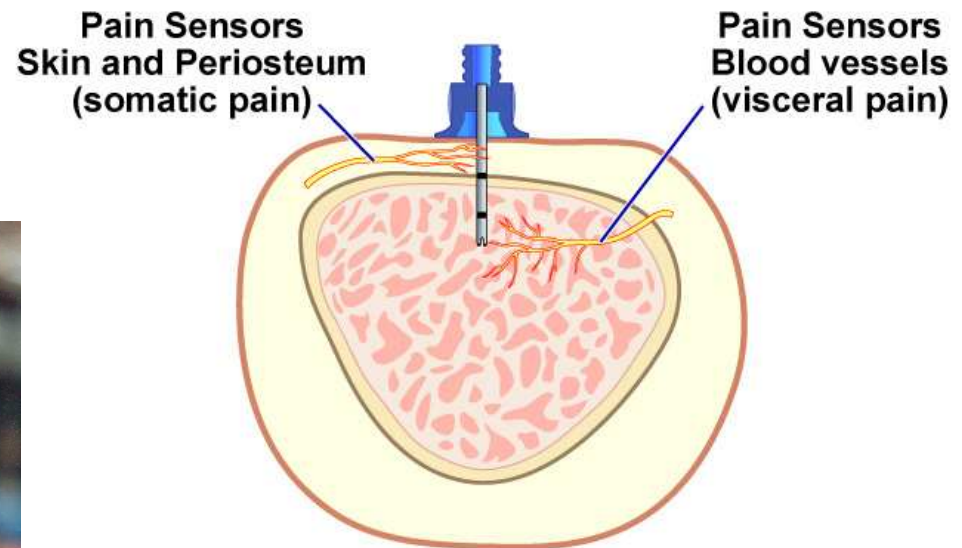
- l'accès intra-osseux tibial est similaire à un cathéter 21 gauge
- les accès huméraux et sternaux sont comparables à un cathéter 16 gauge
- les injections en bolus sont effectuées en quelques secondes
- une injection rapide en bolus d'un volume de 10 ml augmente radicalement les débits intra-osseux



# Voie intra-osseuse chez l'adulte

Douleur

2 types de douleur

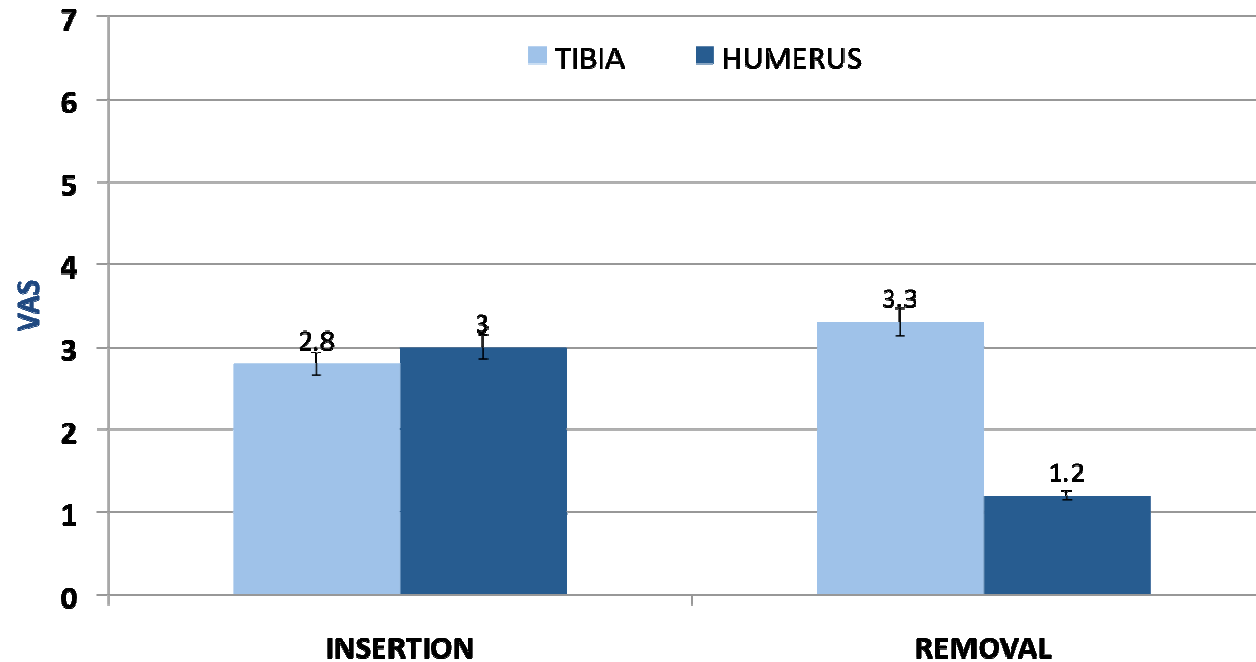




# Voie intra-osseuse chez l'adulte

Douleur

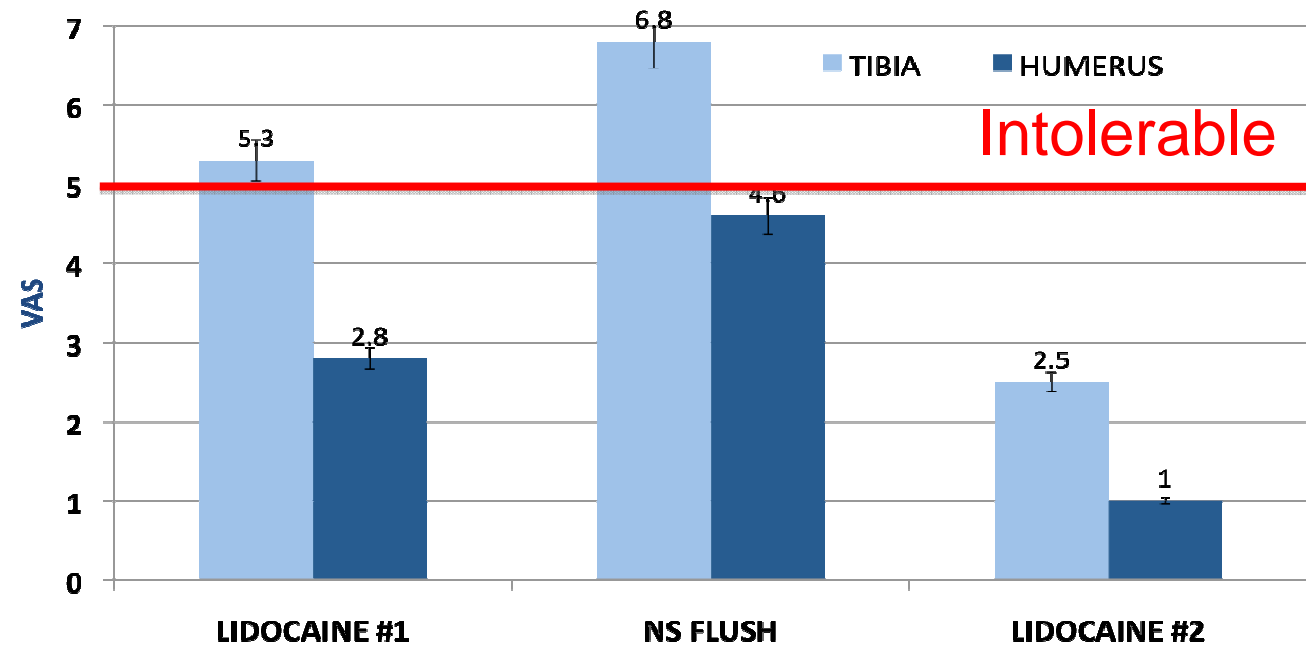
Douleur à l'insertion et au retrait



# Voie intra-osseuse chez l'adulte

Douleur

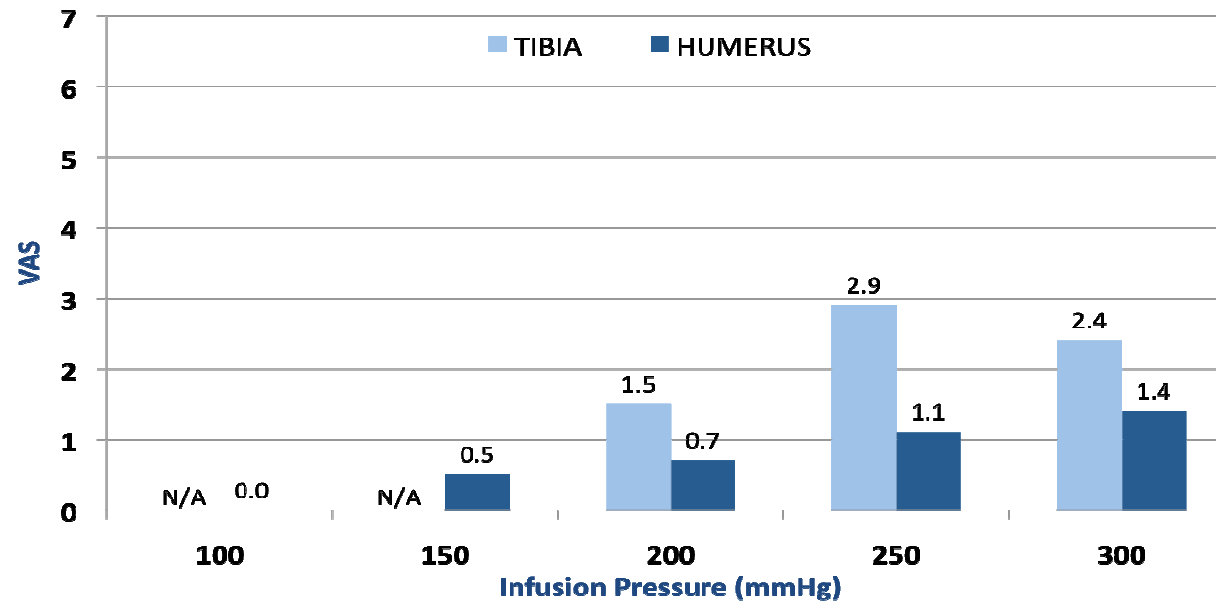
Douleur à l'injection



# Voie intra-osseuse chez l'adulte

Douleur

Douleur fonction de la pression de perfusion



# Voie intra-osseuse chez l'adulte

Douleur

Recommandations

## Utilisation de la lidocaïne 2%

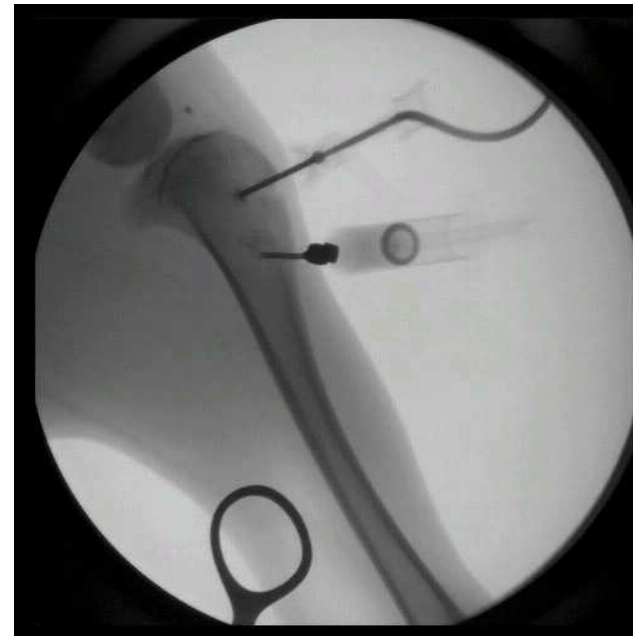
- Injecter 2 ml (40 mg) dès le reflux sanguin obtenu
- (injection lente par bolus de 0,2 ml)
- attendre 15 secondes pour obtenir l'effet anesthésique



# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Contre-indications

- Infection locale
- Fracture
- Absence de repère pour les accès huméral et sternal (obésité morbide)
- Perfusion intra-osseuse < 24 heures sur le même os
- Ostéoporose



# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Les médicaments utilisables

### Médicaments :

- |                        |                        |                         |
|------------------------|------------------------|-------------------------|
| - Adénosine            | - Fentanyl             | - Chlorure de potassium |
| - Aminophylline        | - Furosémide           | - Prométhazine          |
| - Amiodarone           | - Halopéridol          | - Propranolol           |
| - Agents anesthésiques | - Héparine             | - Rocuronium            |
| - Antibiotiques        | - Insuline             | - Bicarbonate de sodium |
| - Atracurium besylate  | - Labetalol            | - Succinylcholine       |
| - Atropine             | - Levarterenol         | - Thiamine              |
| - Chlorure de calcium  | - Lidocaïne            | - Thiopenthal           |
| - Dexaméthasone        | - Lorazepam            | - Vasopressine          |
| - Diazepam             | - Sulfate de magnésium | - Vecuronium            |
| - Diazoxide            | - Mannitol             | - Hydroxocobalamine     |
| - Digoxin              | - Methylprednisolone   |                         |
| - Dobutamine           | - Midazolam            |                         |
| - Dopamine             | - Morphine             |                         |
| - Ephedrine            | - Naloxone             |                         |
| - Epinéphrine          | - Pancuronium          |                         |
| - Ethomidate           | - Phénobarbital        |                         |
|                        | - Phénytoïne           |                         |

# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Les médicaments utilisables

### Fluides :

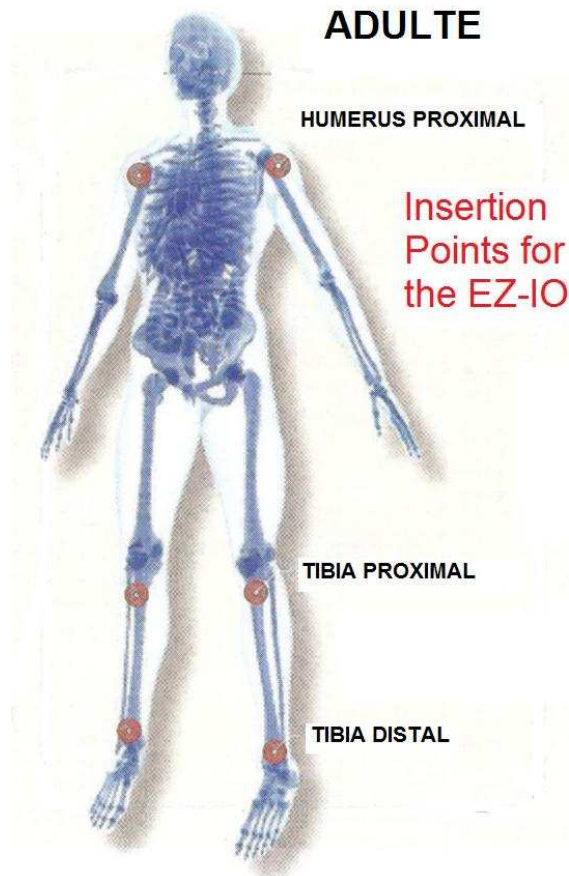
- Culots globulaires et produits sanguins
- Colloïdes
- Cristalloïdes
- Ringer lactate
- Solutions de Chlorure de sodium

### Divers :

- Produits de contraste

# Pourquoi la voie intra-osseuse ?

Points d'insertion adulte



- Humerus proximal
- Tibia proximal
- Tibia distal
- Sternum (usage réservé aux forces armées)



# Pourquoi la voie intra-osseuse ?

Aiguilles utilisables - adulte

Marques / 5 mm



EZ-IO AD 25 mm Needle Set

=> Site tibiaux distal et proximal

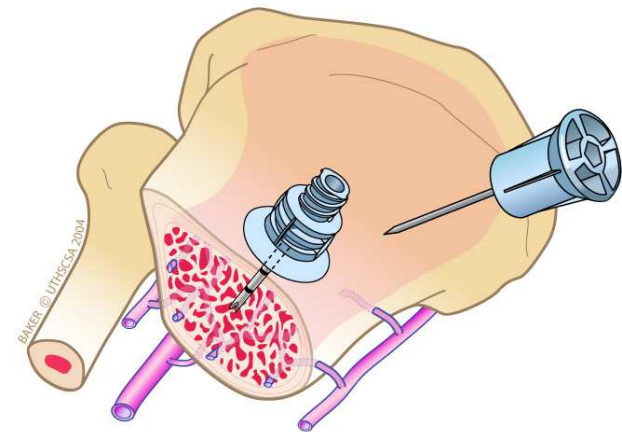
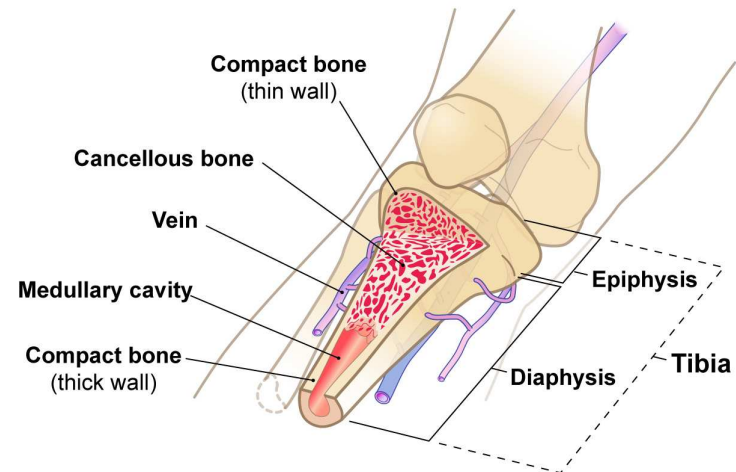


EZ-IO LD 45 mm Needle Set

=> Site huméral

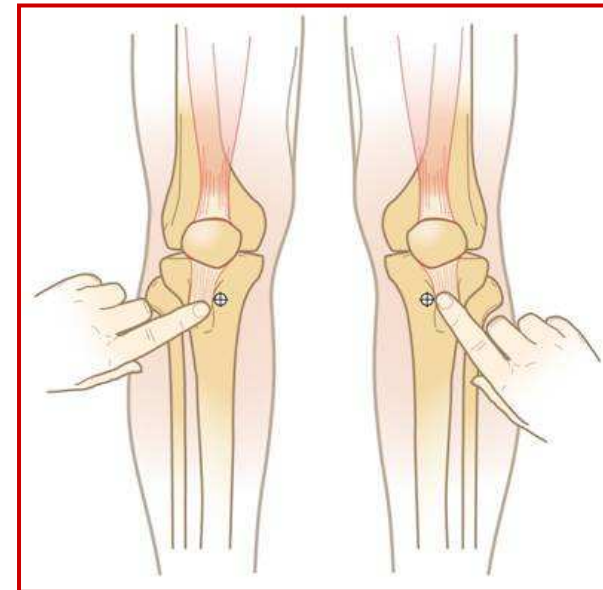
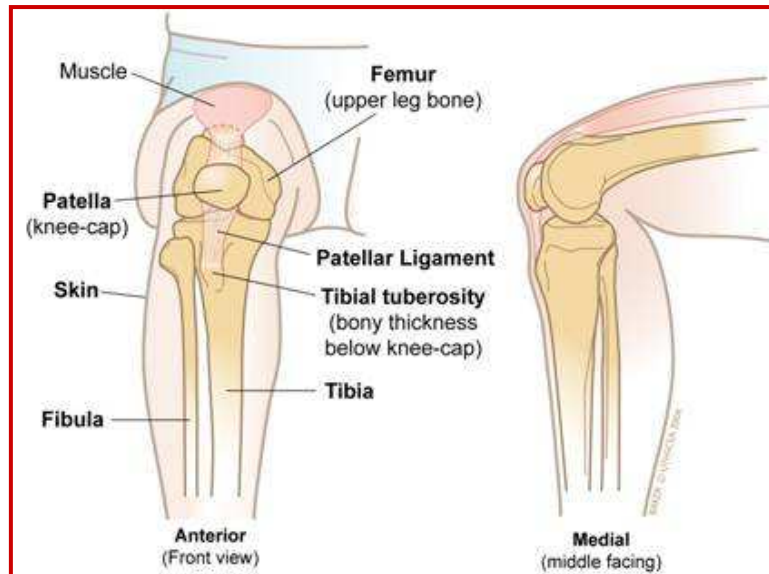
# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Voie tibiale proximale



# Voie intra-osseuse chez l'adulte

Voie tibiale proximale - Repères



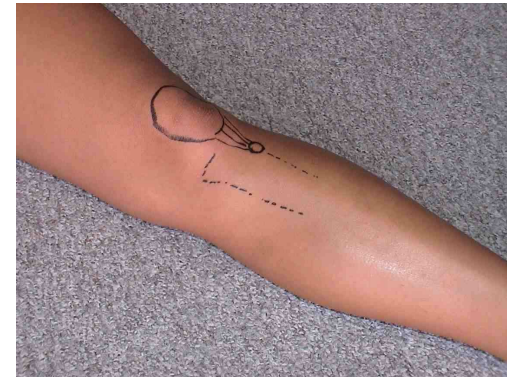
# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Voie tibiale proximale - Repères



1. Repérez la rotule

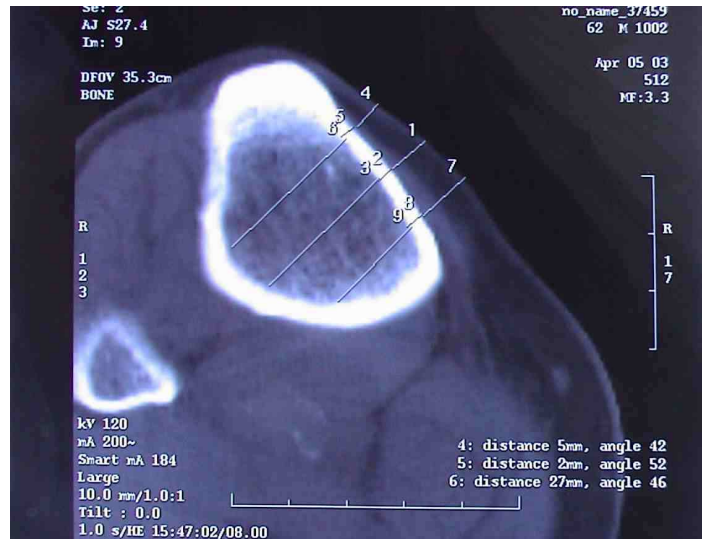
2. Repérez la tubérosité tibiale antérieure,  
insertion du ligament rotulien



3. Point d'insertion à 1 travers de doigt  
en interne par rapport à la tubérosité antérieure

# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Voie tibiale proximale - Repères



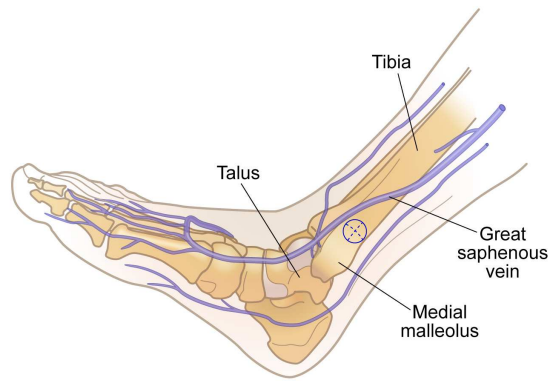
# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Voie tibiale proximale – En résumé

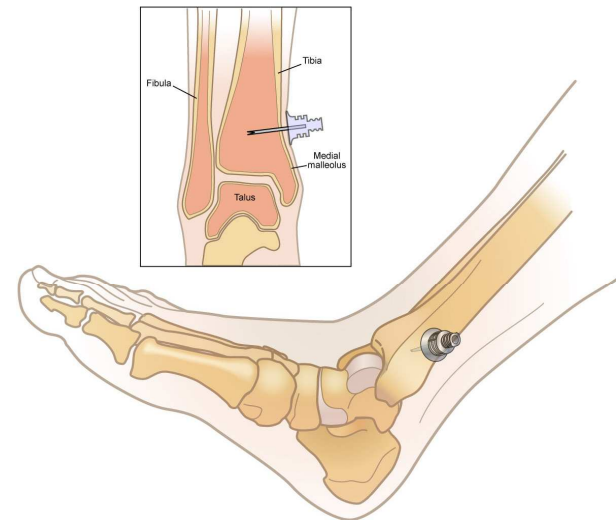


# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Voie tibiale distale - Repères



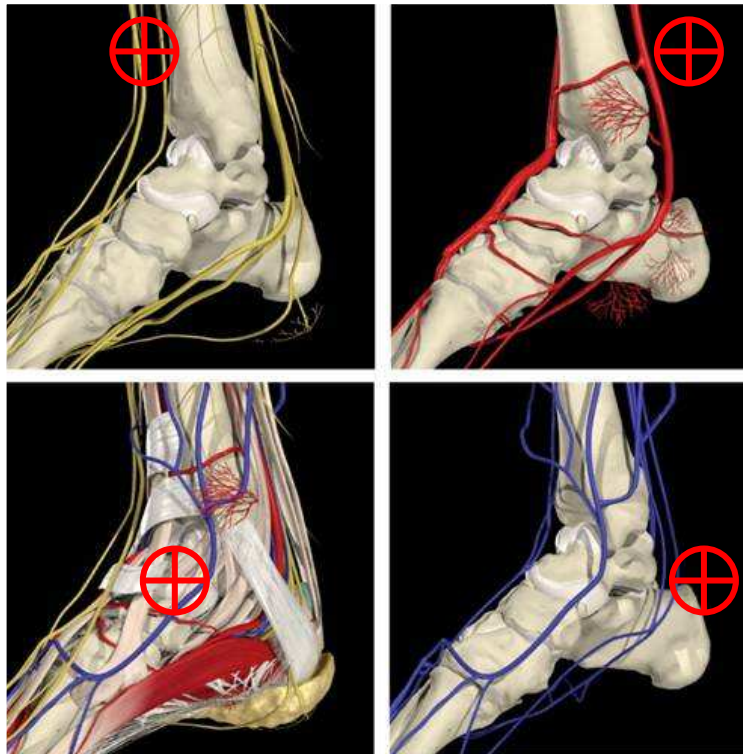
1. Repérez la tubérosité tibiale



2 et 3. Point d'insertion à 3 travers de doigt  
au dessus de la tubérosité tibiale

# Voie intra-osseuse chez l'adulte

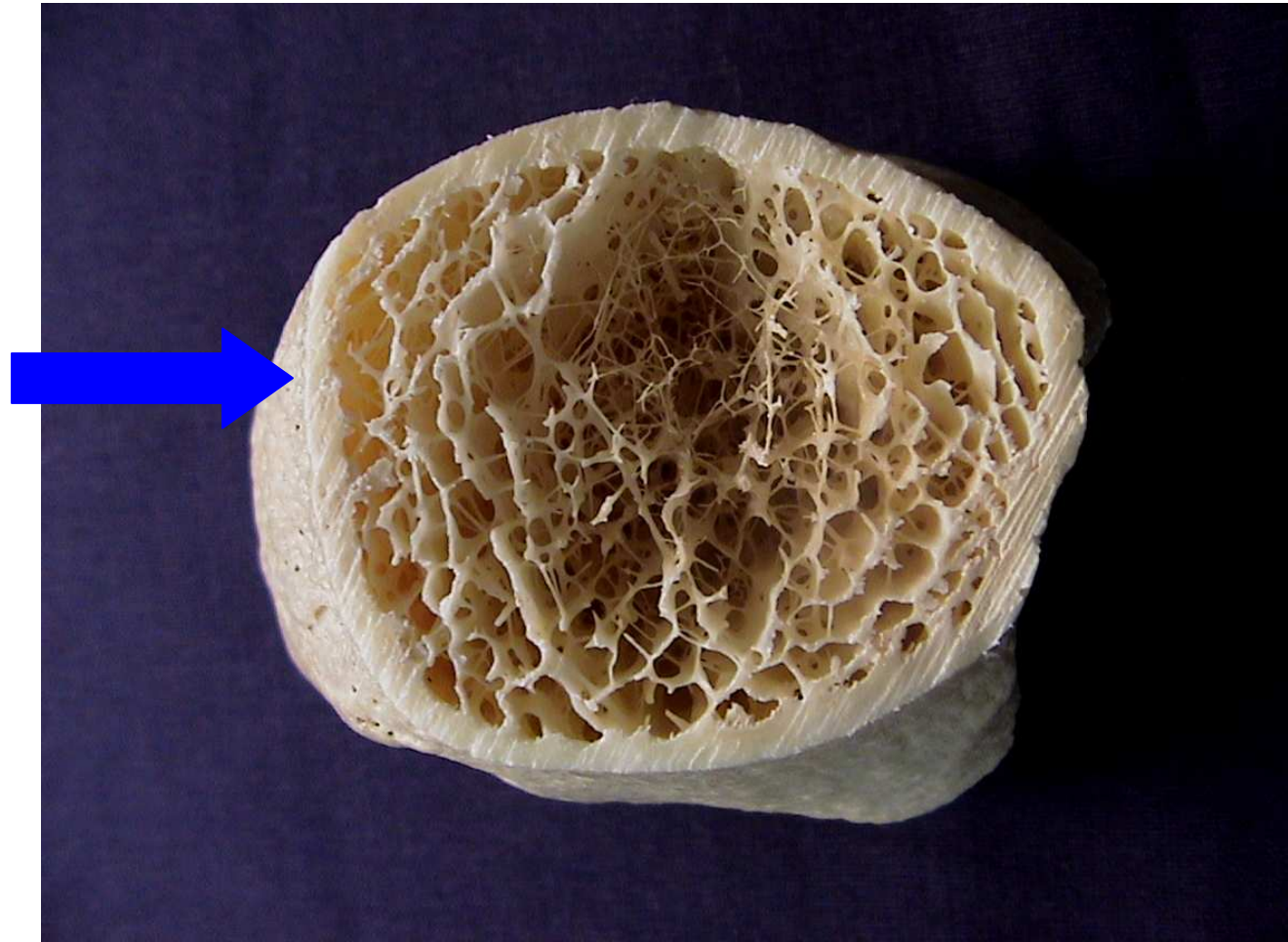
## Voie tibiale distale - Repères





# Voie intra-osseuse chez l'adulte

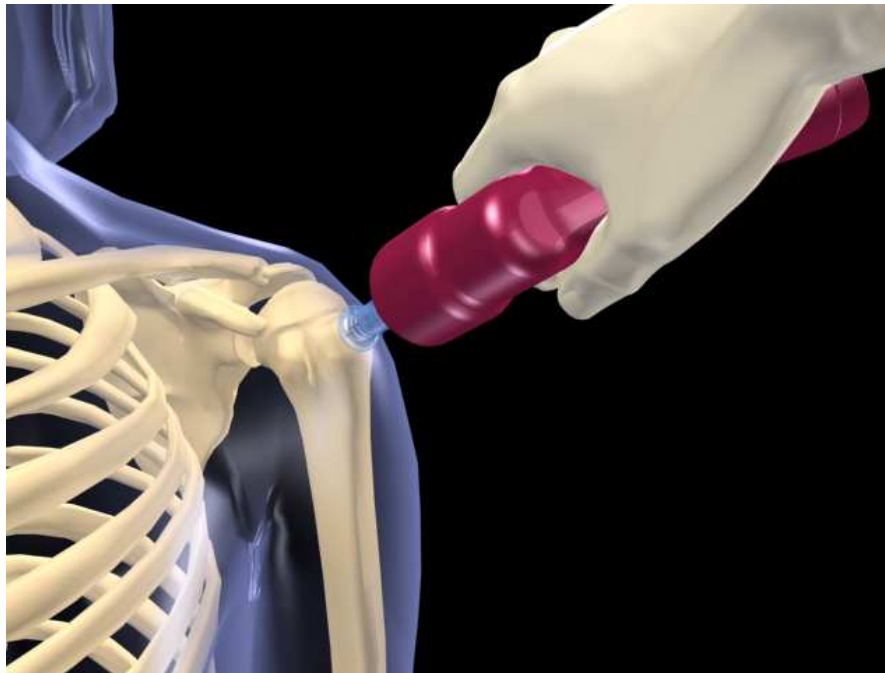
Voie tibiale distale - Repères



Adulte – Epiphyse tibiale distale droite

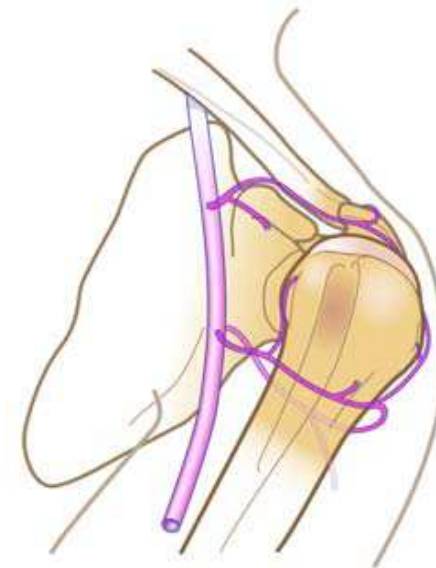
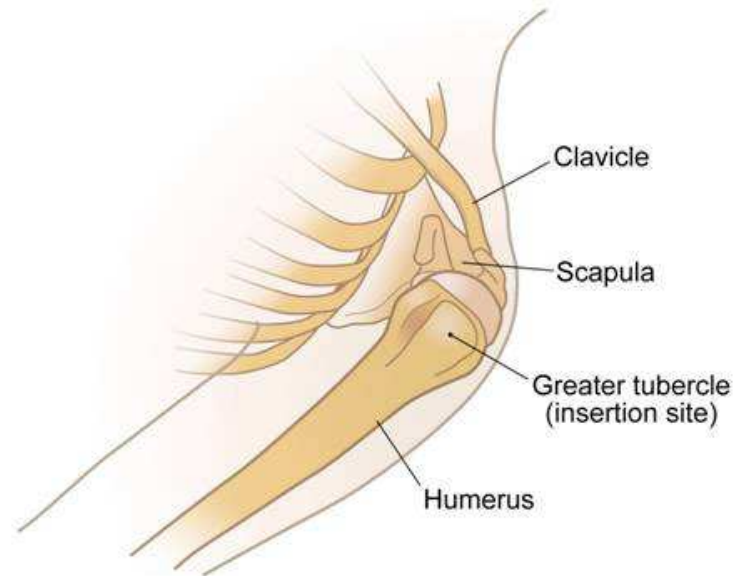
# Voie intra-osseuse chez l'adulte

Voie humérale proximale



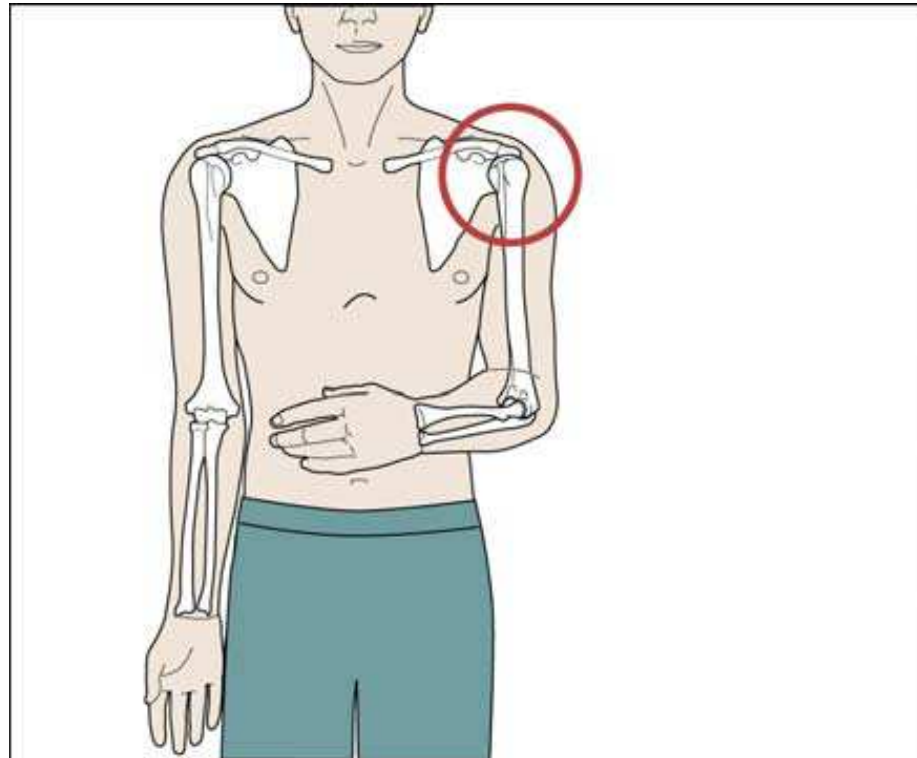
# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Voie humérale proximale – Repères anatomiques



# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Voie humérale proximale



1. Mettre le bras en adduction, l'avant bras en rotation interne, la main posée sur l'ombilic

# Voie intra-osseuse chez l'adulte

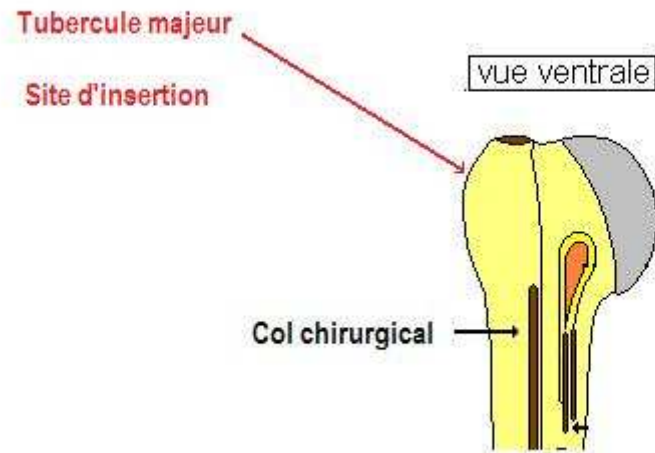
## Voie humérale proximale



1. Palper la ligne médiane de l'humérus en remontant vers la tête humérale
2. Palper le tubercule majeur de l'humérus (Grand tubercule)

# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Voie humérale proximale

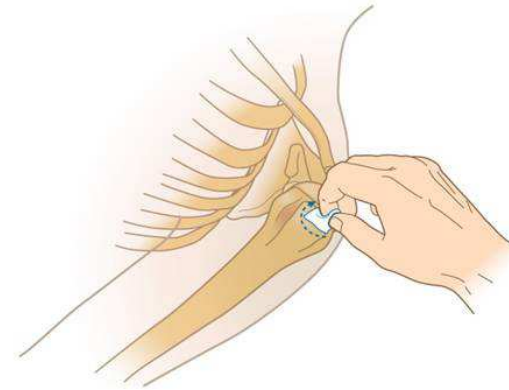


# Voie intra-osseuse chez l'adulte

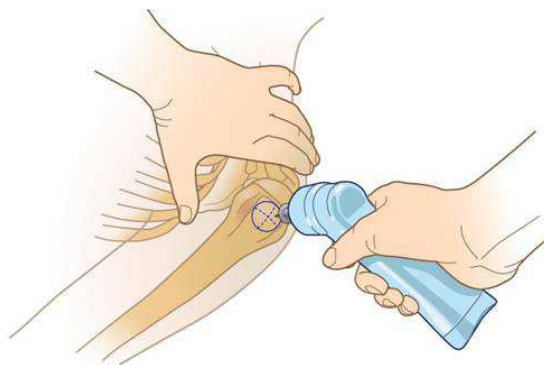
## Voie humérale proximale



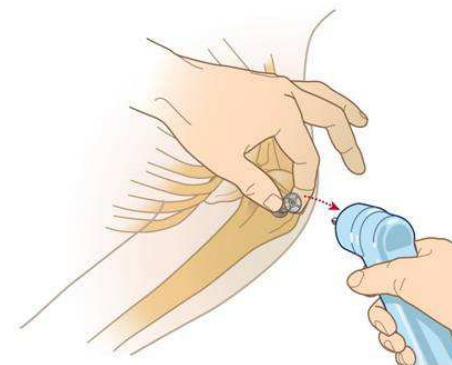
1. Reconfirmer le site d'insertion en palpant



2. Désinfection du site d'insertion



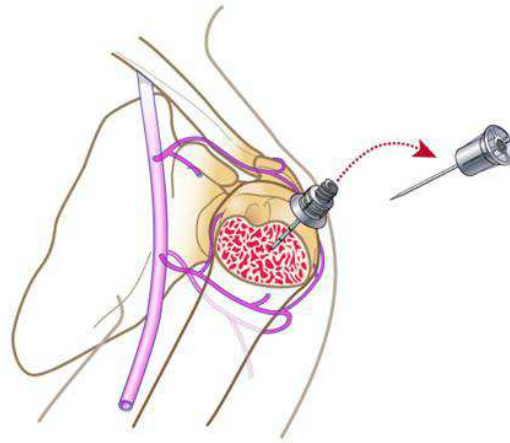
3. Maintenir la perceuse à 90° par rapport à la surface de la peau, lors de l'insertion



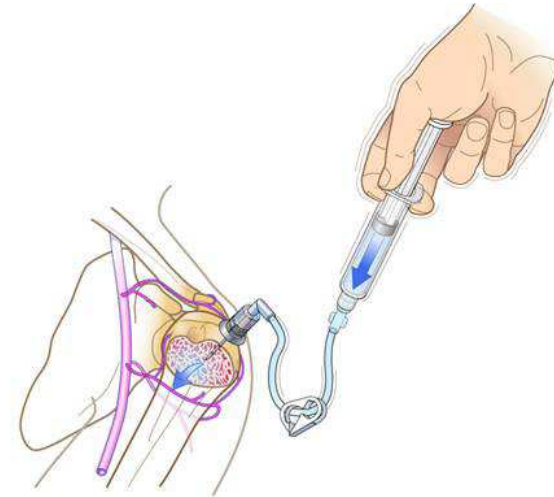
4. Retirer la perceuse lorsque l'embase de l'aiguille arrive à la peau

# Voie intra-osseuse chez l'adulte

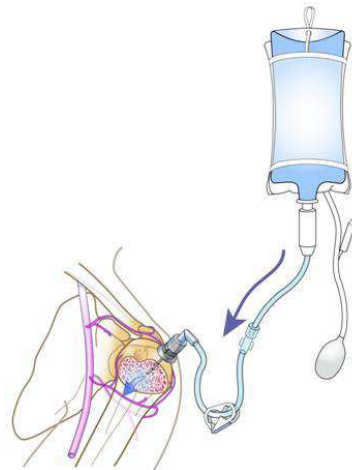
Voie humérale proximale



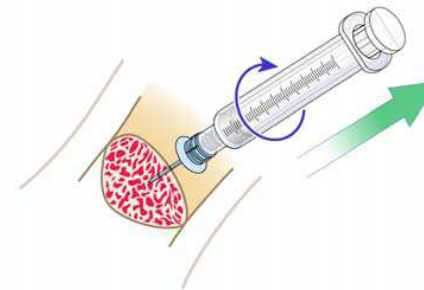
5. Retirer le guide métallique



6. Mettre le prolongateur



7. Adapter la ligne de perfusion

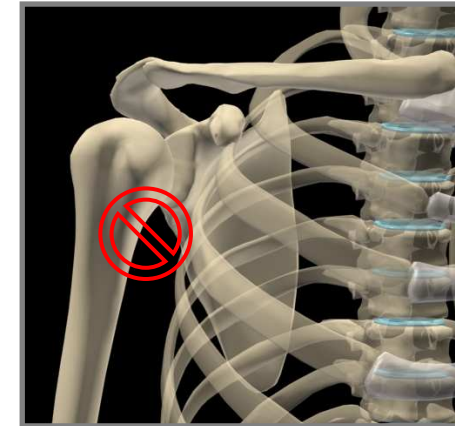
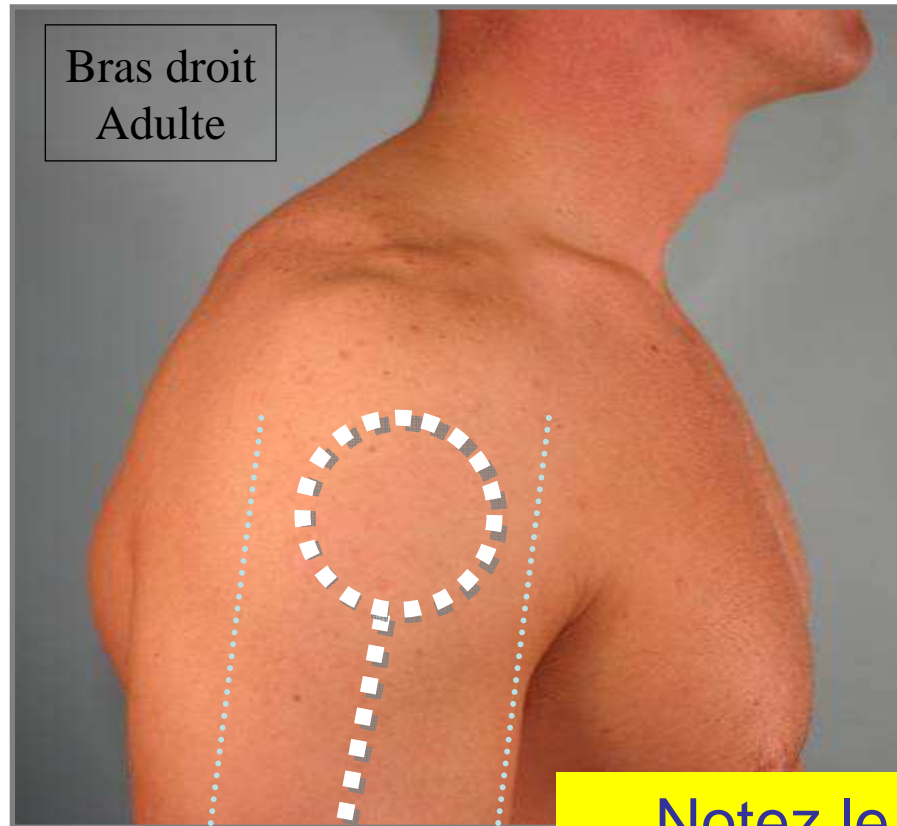


8. Lors du retrait du dispositif, tourner dans le sens des aiguilles d'une montre, en maintenant un angle de 90° par rapport à la surface cutanée



# Voie intra-osseuse chez l'adulte

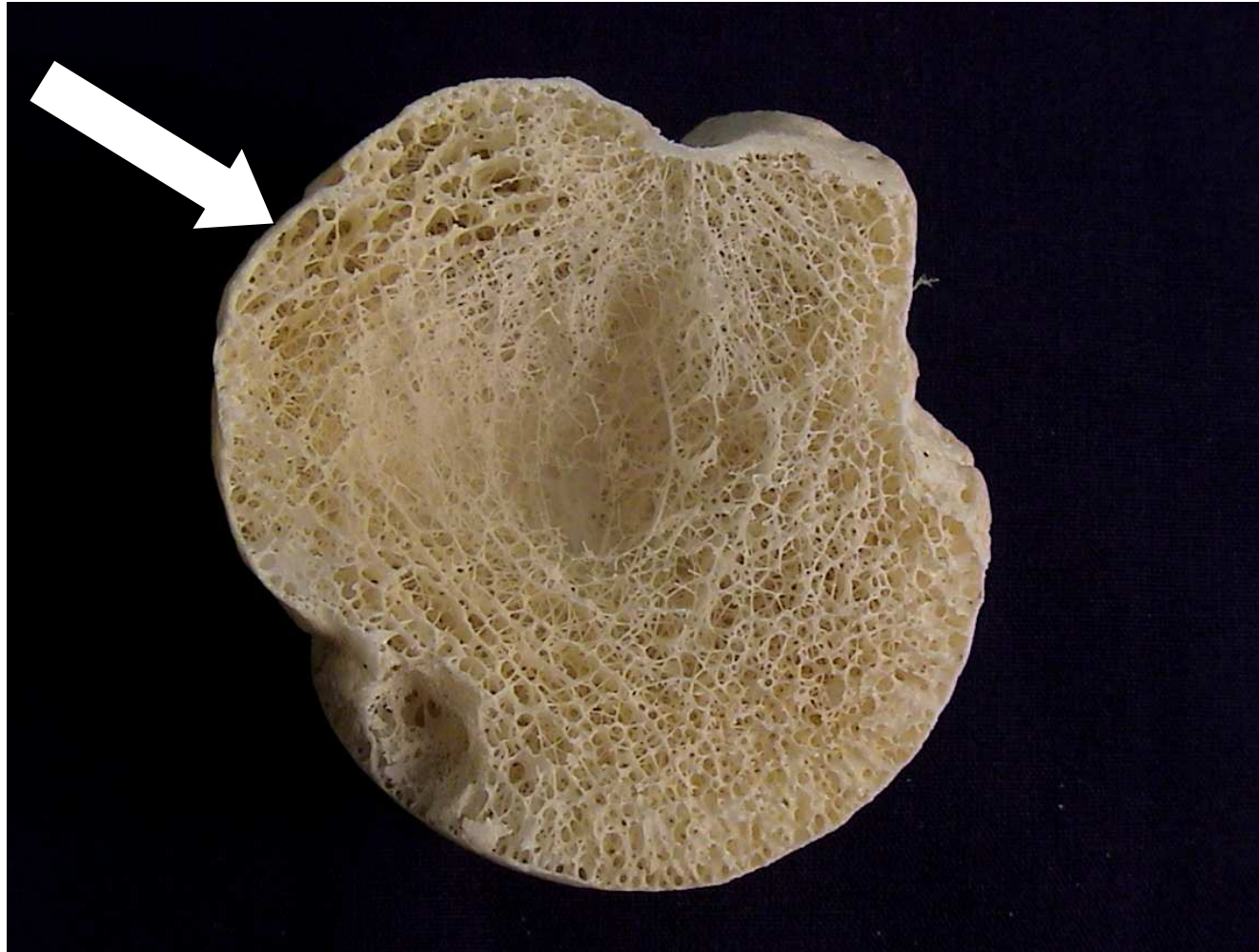
## Voie humérale proximale



Notez le bras doit être en adduction, en rotation interne

# Voie intra-osseuse chez l'adulte

Voie humérale proximale



Adulte – Epiphyse – Humerus droit

# Voie intra-osseuse chez l'adulte

Voie humérale proximale



# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Voie humérale proximale



Film – JL Fortin – CHU Erasmus – Rotterdam - 2010

# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Procédure

1. Palper les repères
2. Désinfection du site d'insertion
3. Confirmer le site d'insertion par la palpation
4. Lors de l'insertion , maintenir la perceuse à 90° par rapport à la peau
5. Retrait du guide métallique
6. Mettre le prolongateur et faire le test d'aspiration avec une seringue pour obtenir un reflux sanguin
7. Injecter 2 ml (40 mg) de Lidocaïne 2% et attendre 15 à 20 secondes l'effet anesthésiant
8. Injecter 10 ml de Nacl 0,9% pour « ouvrir » le réseau vasculaire médullaire
9. Evaluer la douleur du patient lors de l'injection
10. Confirmation radiologique pour l'accès huméral
11. Pour le retrait, prendre une aiguille à vis, tourner dans le sens des aiguilles d'une montre , en restant à 90° par rapport à la surface cutanée.

# Voie intra-osseuse chez l'adulte

Observation clinique

**Besançon , Samu 25, 22 décembre 2010 à 02h01 du matin**

Homme, 58 ans

Diabétique non insulino-dépendant, traité par Metformine® et Novonorm®

Obésité morbide , poids = 110 kg

Retrouvé inconscient

Examen initial à 02h01:

Score de Glasgow initial = 10

Pouls = 80, Tension artérielle = 126/60 mm Hg

SpO2 = 98%

Glycémie capillaire = 0,21 g/l

(Ne s'est pas alimenté depuis 4 jours et a continué son traitement par Metformine® et Novonorm®)

# Voie intra-osseuse chez l'adulte

Observation clinique

Prise en charge

Echec de 6 tentatives de pose de voie veineuse périphérique

Pose d'une voie intra-osseuse tibiale proximale droite à 02h20



*Photo – JL Fortin – Samu 25 – Besançon*

# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Observation clinique

Hypertonic Glucose Bone Infusion								
Horaire	02 h 01	02 h 10	02 h 20	02 h 30	02 h 49	03 h 03	03 h 10	02 h 01 : Glasgow = 10, <b>Glycémie = 0,21 g/l</b>  02h20 : 6 échecs de pose de VVP <b>Accès intra-osseux tibial proximal</b>  <b>Administration IO de 1 ampoule de G30%</b>  02 h 30 : <b>Glycémie = 0,71 g/l</b> Glasgow = 14 puis à 15  Poursuite de l'administration de G30% par voie IV (1 ampoule) compte tenu de la douleur
Score de Glasgow	10	10	14	15	15	15	15	
Fréquence cardiaque	80		87	89	79	82	81	
Pression systolique, mm Hg	126		120		143	153	154	
Pression diastolique, mm Hg	60		60		89	74	65	
SaO <sub>2</sub> , %	98				97			

**Glycémie = 0,21 g/l**

**Arrivée au CHU - SAU**

**Accès osseux tibial proximal**

**Administration IO d'une ampoule de G30%**  
**=> Glycémie = 0,71 g/l**



# Voie intra-osseuse chez l'adulte

## Conclusion



*"We put large pins in patients' bones for simple fractures -----*

*Why cant we put small needles in their bones to save their lives?"*



*Merci pour votre attention*

