

**INDICACIONES:** alternativa a la Vía Venosa Periférica (VVP) en situaciones de riesgo vital tras 1 min sin obtener VVP en niños. Utilizable por personal de enfermería y medicina. Generalmente su uso es en paciente inconsciente (PCR, shock descompensado, convulsiones prolongadas, etc.), donde no precisa analgesia. Ver abajo su uso en paciente consciente

**FÁRMACOS O FLUIDOS A ADMINISTRAR:** en general, el que se pudiera precisar por VVP en situación de riesgo vital:

- **Fluidos, iones y hemoderivados.** **Excepción: suero salino hipertónico**
- **Fármacos vasoactivos:** adrenalina, dopamina, dobutamina, ...
- **Analgésicos:** cloruro morfíco, fentanilo, ...
- **Relajantes:** succinilcolina, ...
- **Anticonvulsivantes:** benzodiacepinas, fenobarbital, tiopental, fenitoína, valproato, ...
- **Antibióticos**
- **Otros:** corticoides, atropina, digoxina, insulina, heparina, amiodarona, ...

**LOS BOLOS DE SSF PARA VOLUMEN** (10-20 mg/kg), han de aplicarse con presión. Por ej., con manguitos de esfigmomanómetro o con jeringas de 50 mL, si no hay bombas de infusión

**FUNDAMENTAL** la administración de bolo de SSF (2-5 ml) antes y después de cada fármaco para asegurar su correcta infusión

**ANALÍTICAS POSIBLES DE LA VIO:** hemoglobina, bioquímica general, niveles de drogas, sodio, gasometría (pH, CO<sub>3</sub>H, pCO<sub>2</sub>), hemocultivo, grupo ABO y Rh.

**ANALÍTICAS NO RECOMENDABLES:** serie blanca y recuento leucocitario, potasio, SpO<sub>2</sub>, otros análisis de laboratorio tras 5 minutos de RCP si se han perfundido drogas o fluidos

**COMUNICAR AL LABORATORIO** la procedencia IO de la muestra, porque a veces bloquean los autoanalizadores

**CONTRAINDICACIONES** (son relativas si existe urgencia vital): - Hueso fracturado, con prótesis o tornillos, o previamente puncionado - Infección o quemadura en la extremidad - Osteogénesis imperfecta, osteopenia u osteopetrosis - Extremidades con lesiones vasculares (o EEII si trauma abdominal) - Niños con *shunt* intracardiacos dcha.-izda. (Fallot)

## TIPOS DE DISPOSITIVO:

- Agujas manuales: Jamshidi / Cook
- Pistola EZ-IO
- Sistema de resorte BIG



## ZONAS DE INSERCIÓN DE ELECCIÓN:

- **Agujas manuales:** ≤6 años: tibia proximal / >6 años: tibia distal
- **Pistola EZ-IO:** 1ª elección, tibia proximal; 2ª elección, cabeza humeral
- **BIG:** 1ª elección tibia proximal a cualquier edad. 2ª elección, humero >18 años.



Ver técnica de inserción de cada dispositivo en fichas individualizadas (pág 3, 4 y 5)

**VÍA INTRAÓSEA EN PACIENTE CONSCIENTE (CUADRO 1).** Son pacientes que pueden precisar VIO para infusión de volumen de fluidos (shock, sepsis, deshidratación), pero que al estar conscientes, la infusión de líquidos puede provocar dolor (ver CUADRO 2). Para evitar el dolor, si es posible, sería conveniente administrar lidocaína sol. IV, por la VIO:

- Administración Intraósea de **Lidocaína sol. IV**, 2% (20 mg/mL) (sin conservantes ni adrenalina). Dosis: 0,5 mg/kg (0,025 mL/kg); dosis máx.: 40 mg (2 mL)

## SECUENCIA<sup>(1)</sup>:

- 1º. Aspirar el aire de la aguja o alargadera de la VIO, e infundir 2-5 mL de SSF, previamente a la infusión de la lidocaína
- 2º. Infundir despacio la dosis inicial de Lidocaína (en 120 segundos)
- 3º. Dejar actuar 60 segundos
- 4º. Infundir bolo de SSF (2-5 mL), en 5 segundos, y administrar fluidos y/o medicación IO, según necesidad
- 5º. La analgesia dura <1 hora; si dolor de nuevo, puede administrarse otra ½ dosis de lidocaína en 60 segundos

**COMPLICACIONES DE LA VIO** (<1%, y sobre todo por permanencia de la IO >24 horas): - Osteomielitis

- Extravasación y síndrome compartimental
- Fracturas óseas
- Necrosis y abscesos cutáneos
- Lesión del cartílago de crecimiento (no hay casos documentados en la literatura)
- Embolismo graso

**(CUADRO 1) PAUTA DE ADMINISTRACIÓN DE LIDOCAÍNA POR VIO PARA ANALGESIA EN PACIENTE CONSCIENTE (QUE PUEDE PRESENTAR DOLOR ANTE LA INFUSIÓN DE FLUIDOS)** <sup>3,11</sup>

El dolor no viene dado por la punción en sí, sino por la infusión de alto volumen de fluidos (SSF, etc.)

Paciente consciente, con aguja intraósea (IO) in situ

Aspirar médula para análisis de laboratorio, pruebas cruzadas y cultivos en caso necesario, e infundir 2-5 mL de SSF para abrir el espacio medular

 Excluir contraindicaciones para administración de lidocaína: enfermedades sino-atriales; bloqueo AV; depresión miocárdica; porfiria grave

 Tener en cuenta las precauciones sobre la lidocaína: insuficiencia respiratoria; insuficiencia cardíaca; bradicardia; miastenia *gravis*; insuficiencia hepática y renal; insuficiencia cardíaca congestiva; HTA; reducir la dosis en pacientes emaciados

Monitorización clínica y con pulsioxímetro del paciente\*

Aspirar el aire de la aguja o alargadera de la VIO, e infundir 2-5 mL de SSF, previamente a la infusión de la lidocaína

Administrar la dosis inicial de lidocaína sol. IV, por la VIO durante 120 segundos \* (Dosis de lidocaína: 0,5 mg/kg; máx 40 mg= 2 mL)

Dejar actuar 60 segundos

Inyectar por la IO 2-5 mL de SSF en 5 segundos

Administrar fluidos y/o medicación IO, según necesidad\*\*

Si persiste o reaparece el dolor, se pueden administrar nuevas dosis de lidocaína, a la mitad de dosis que la 1ª, cada 45 minutos\*

\*Vigilar si hay extravasación, hipersensibilidad u otros efectos secundarios tras cada dosis de lidocaína: mareo, parestesia, nistagmo, erupción cutánea, somnolencia excesiva o confusión, convulsiones, depresión respiratoria, bradicardia, hipotensión o metahemoglobinemia. Si los efectos secundarios se producen, detener la administración y tratar según necesidad

\*\* Si se produce extravasación, colocar una nueva aguja IO, en otro emplazamiento diferente

**VOLUMEN DE LIDOCAINA 2% (SIN CONSERVANTES NI ADRENALINA)**

| EDAD     | PESO (Kg) | Volumen de 2% (mL):<br>1mL de 2%= 20 mg |            |
|----------|-----------|-----------------------------------------|------------|
|          |           | Inicial                                 | Siguientes |
| Neonato  | 3         | 0,07                                    | 0,03       |
| 1 mes    | 4         | 0,1                                     | 0,05       |
| 2 meses  | 5         | 0,12                                    | 0,06       |
| 3 meses  | 6         | 0,15                                    | 0,07       |
| 5 meses  | 7         | 0,17                                    | 0,08       |
| 7 meses  | 8         | 0,2                                     | 0,1        |
| 12 meses | 9         | 0,22                                    | 0,11       |
| 15 meses | 10        | 0,25                                    | 0,12       |
| 2 años   | 12        | 0,3                                     | 0,15       |
| 3 años   | 14        | 0,35                                    | 0,17       |
| 4 años   | 16        | 0,4                                     | 0,2        |
| 5 años   | 18        | 0,45                                    | 0,22       |
| 6 años   | 20        | 0,5                                     | 0,25       |
| 7 años   | 23        | 0,57                                    | 0,28       |
| 8 años   | 25        | 0,65                                    | 0,32       |
| 9 años   | 29        | 0,72                                    | 0,36       |
| 10 años  | 32        | 0,8                                     | 0,4        |
| 11 años  | 35        | 0,87                                    | 0,43       |
| 12 años  | 39        | 0,97                                    | 0,48       |
| 13 años  | 44        | 1,1                                     | 0,55       |
| 14 años  | 50        | 1,2                                     | 0,62       |
| 15 años  | 54        | 1,3                                     | 0,67       |
| 16 años  | 58        | 1,4                                     | 0,72       |
| Adulto   | 60        | 1,5                                     | 0,75       |
|          | 70        | 1,7                                     | 0,87       |
|          | >80       | 2                                       | 1          |

**(CUADRO 2) CONSIDERACIONES A LA ANALGESIA CON LIDOCAÍNA POR VIO**

- En esta revisión de la VIO se contempla la posibilidad del uso de lidocaína en paciente consciente, que está alerta y que puede responder a estímulos dolorosos.
- Como norma general, y sobre todo en AP, necesitaremos la VIO en pacientes inconscientes o con bajo nivel de consciencia (PCR, convulsión prolongada, *shock* descompensado, etc.), donde no será necesaria la aplicación de analgesia con lidocaína.
- En el paciente consciente hay que tener en cuenta que lo realmente doloroso no es la colocación de la VIO, ni la aplicación de fármacos en dosis habituales, sino la infusión de gran cantidad de volumen de líquido (SSF en caso de precisar expansión por *shock*, sepsis, etc.).
- Importante: ante una situación de riesgo vital, no debe retrasarse la obtención de una VIO, si se considera necesaria.
- Se reservará la analgesia con lidocaína IV por la VIO, para pacientes conscientes en que, debido a situaciones de potencial gravedad, se precise infundir volumen para expansión por la VIO (anafilaxia con *shock*, traumatismos o quemaduras graves o sepsis en paciente consciente, en alerta). Estas entidades pueden precisar expansión con volumen de fluidos. Al consultar los diferentes protocolos de GIDEP en que se mencionan estas situaciones, se puede extrapolar la necesidad de VIO y la necesidad de expansión.

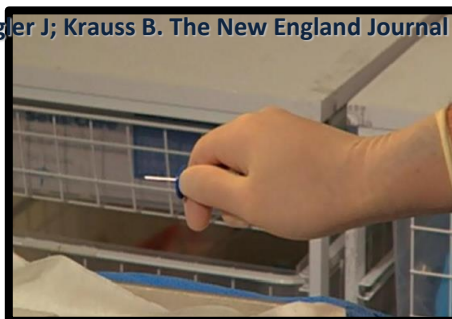


**TÉCNICA CON LA AGUJA DE COOK:** sujetar por el pomo. Pinzar la aguja como un lápiz. Presionar y rotar para insertar. Se notará disminución de la resistencia al atravesar la cortical. Insertar 2-3 cm

Ver video (Universitat d'Alacant®): <https://www.youtube.com/watch?v=1CAH02Bsx6U>



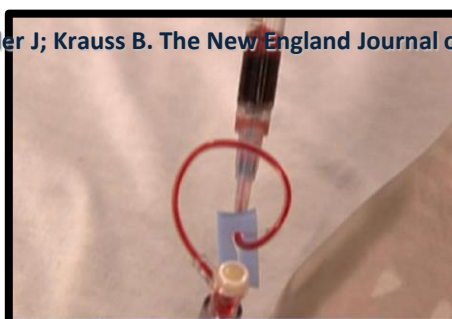
**TÉCNICA CON LA AGUJA DE JAMSHIDI:** Aguja de 15 G para adultos y 18 G para niños. Coger y sujetar con firmeza, presionar y rotar para insertar, hasta notar disminución de resistencia ("plop"). Insertar 2-3 cm. Desenroscar el tapón y extraer el fiador. Roscar el ala inferior para ajustar a la piel. Conectar a un sistema de infusión y fijar la vía



Imágenes tomadas de: Nagler J; Krauss B. The New England Journal of Medicine, 2011 ©



Imágenes tomadas de: Nagler J; Krauss B. The New England Journal of Medicine, 2011 ©



Imágenes tomadas de: Nagler J; Krauss B. The New England Journal of Medicine, 2011 ©

## RESUMEN DE LA TÉCNICA (VÁLIDO PARA LOS DOS TIPOS DE AGUJAS):

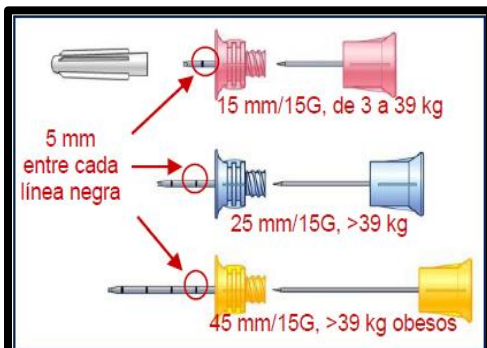
insertar (presión y rotación) [A]. Extraer médula [B] o infundir SSF [C] (para comprobar emplazamiento)



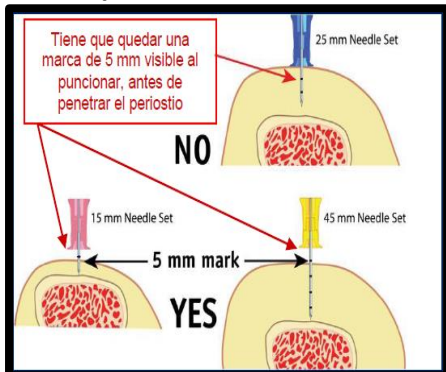
Imágenes tomadas de: Bailey P. UpToDate. Rev: Apr 2014 ©

Con BIG y **EZ-IO** la zona **tibial proximal\*** es el lugar de inserción de elección para la VIO **a cualquier edad** (Bailey P. "Intraosseous infusion". UpToDate) **\*1-2 cm por debajo de la TT anterior, en mitad de la cara interna**

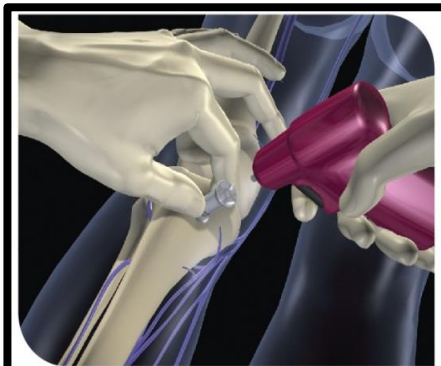
Hay 3 agujas de diferente longitud, las 3 de 15 Gauges. Colocar la aguja apropiada en el taladro y retirar el protector



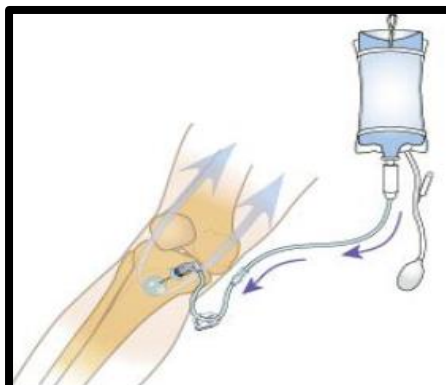
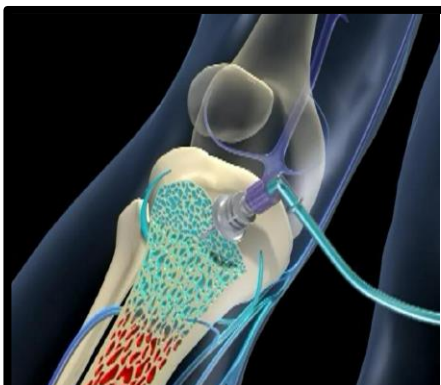
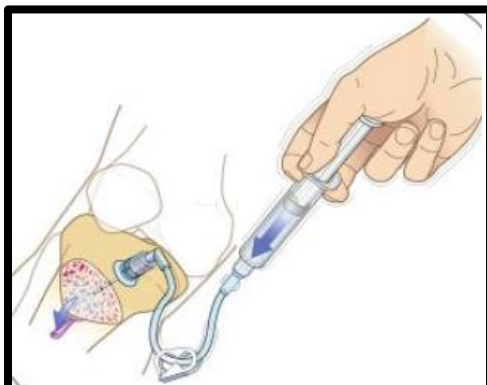
Estabilizar la extremidad y colocar el taladro a 90°. Puncionar con la aguja hasta tocar periostio. Observar la marca.



**Accionar el taladro sin presionar** para insertar la aguja. Retirar el taladro con cuidado y desenroscar el fiador



Comprobar la permeabilidad de la vía (aspirando médula ósea o infundiendo SFF) y colocar un alargador para la infusión de líquidos y fármacos.





Con **BIG** y EZ-IO la zona **tibial proximal\*** es el lugar de inserción de elección para la VIO **a cualquier edad** (Bailey P. "Intraosseous infusion". UpToDate) **\*1-2 cm por debajo de la TT anterior, en mitad de la cara interna**

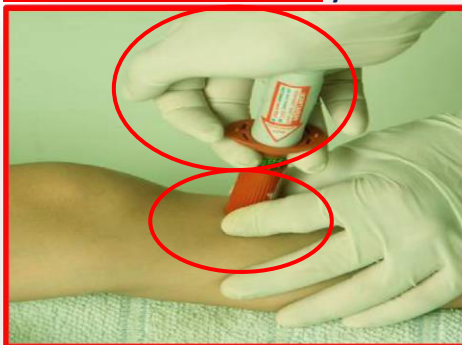
Seleccionar la profundidad de inserción girando la rosca. Viene por edad y/o por centímetros

Pistola **BIG ROJA** para **<12 años** y pistola **BIG AZUL** para **>12 años y adultos**

| Profundidad orientativa por edad y lugar | BIG PEDIÁTRICA (18 Gauges) |          |           | BIG ADULTOS (15 G) |
|------------------------------------------|----------------------------|----------|-----------|--------------------|
|                                          | 0-3 AÑOS                   | 3-6 AÑOS | 6-12 AÑOS | >12 AÑOS Y ADULTOS |
| <b>Tibia proximal</b>                    | 0.5-1 cm                   | 1-1,5 cm | 1,5 cm    | 2,5 cm             |
| <b>Cabeza humeral</b>                    | -                          | -        | -         | (>18 años) 2,5 cm  |

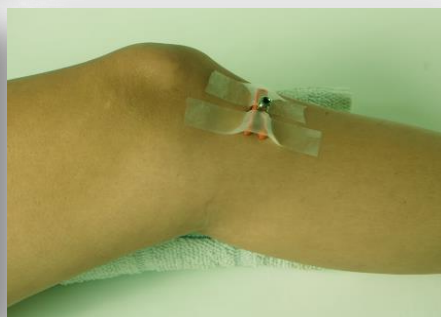


Colocar la pistola a 90° en el lugar de inserción. Retirar el seguro. **Sujetar con firmeza la cabeza de la BIG en el lugar de inserción con los dedos** y con la mano dominante apoyar el cuerpo de la BIG en la palma y **disparar traccionando**

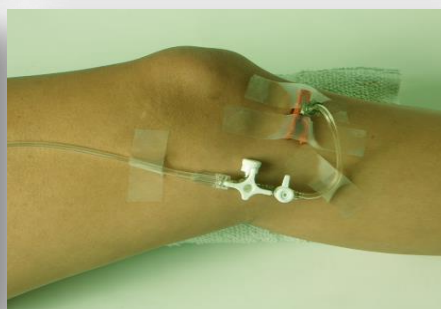


Imágenes tomadas de: Nagler J; Krauss B. New Engl J Med © 2011

Retirar la pistola con cuidado, dejando insertada la aguja y retirar el fiador. Fijar la aguja con el seguro



Comprobar la inserción aspirando médula o introduciendo SSF. Colocar sistema de infusión, llave de 3 vías, etc.



Todas las imágenes, salvo las 2 de Nagler & Krauss, tomadas de:  
Waismed Ltd © 2009  
[http://www.waismed.com/PR\\_Pe\\_diBIG.html](http://www.waismed.com/PR_Pe_diBIG.html)

**JUSTIFICACIÓN PARA EL CAMBIO DE VERSIÓN**

- El emplazamiento de elección que recomendamos en niños de cualquier edad, con BIG o con EZ-IO, sigue siendo la tibia proximal. De 2ª elección, recomendación de emplazamiento en cabeza humeral, con BIG a partir de los 18 años de edad y con EZ-IO a cualquier edad
- Simplificación del lugar de inserción en tibia proximal en niños y adolescentes (imagen en página 1)
- Analgesia con lidocaína IV por la Vía Intraósea, en paciente consciente en que se precise infundir alto volumen de fluidos por la VIO
- Introducción de enlaces para videos y cambio de imágenes en la ficha del dispositivo BIG

**CÓDIGOS CIE-10 (PROCEDIMIENTOS)**

OPH6: Inserción de dispositivo intramedular en huesos superiores

OQH6: Inserción de dispositivo intramedular en huesos inferiores

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nikolaou NI, *et al.* Guías para la Resucitación 2015 del Consejo Europeo de Resucitación. Europa: European Resuscitation Council (ERC); 2015. Disponible en: [http://www.cercp.org/images/stories/recursos/Documentos/Recomendaciones\\_ERC\\_2015\\_Resumen\\_ejecutivo.pdf](http://www.cercp.org/images/stories/recursos/Documentos/Recomendaciones_ERC_2015_Resumen_ejecutivo.pdf) [consultado 12 diciembre 2015]
2. American Association of Critical-Care Nurses. "Recommendations for the Use of Intraosseous Vascular Access for Emergent and Nonemergent Situations in Various Health Care Settings: A Consensus Paper". CriticalCareNurse 2010; 30 (6):e1-e7
3. Perron CE. "Intraosseous infusion". Section Editors: Stack AM, Wolfson AB, Deputy Editor: Wiley JF. UpToDate. Literature review current through: Jul 2017. This topic last updated: Aug 17, 2017. Consultado el 18.11.2017. Disponible en: <http://www.uptodate.com>
4. Manrique Martínez I, Pons Morales S, Casal Angulo C, García Aracil N, Castejón de la Encina ME. "Accesos intraóseos: revisión y manejo". An Pediatr Contin. 2013;11(3):167-73
5. Bone Injection Gun training movie: <http://www.waismed.com/BIGmovie.html> ; [http://www.waismed.com/PR\\_PediBIG.html](http://www.waismed.com/PR_PediBIG.html)
6. Nagler J, Krauss B. «Intraosseous Catheter Placement in Children». Children's Hospital Boston. New Engl J Med, 2011; videofilm. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMvcm0900916?query=TOC>
7. Fowler R, Gallagher JV, Marshal Isaacs S, Ossman E, Pepe P, Wayne M. The role of intraosseous vascular access in the out of hospital environment (resource document to NAEMSP position statement). Prehospital Emergency Care, 2007;11(1):63-66
8. Rosenberg Hans, Cheung Warren J. Intraosseous access. CMAJ November 19, 2012 cmaj.120971; DOI: <https://doi.org/10.1503/cmaj.120971> [Acceso el 21.11.2017]
9. Sirbaugh PE; Shah MI. Pediatric considerations in prehospital care. Section Editors: Zane RD; Woodward GA; Deputy Editor: Wiley JF. UpToDate. Literature review current through: Mar 2015. Rev: May 08, 2014. Consultado el 14.04.2015. Disponible en: <http://www.uptodate.com>
10. Reades R, Studnek JR, Vandeventer S, et al. Intraosseous versus intravenous vascular access during out-of-hospital cardiac arrest: a randomized controlled trial. Ann Emerg Med 2011;58:509-16
11. Hixson R. Intraosseous administration of preservative-free lidocaine. <http://www.vidacare.com/files/Hixson-Lidocaine-%20032012.pdf> En pág 47 del enlace: [https://www.teleflex.com/en/usa/ezioeducation/documents/EZ-IO\\_SAFIOVA-M-607%20Rev%20B-PrintVersion.pdf](https://www.teleflex.com/en/usa/ezioeducation/documents/EZ-IO_SAFIOVA-M-607%20Rev%20B-PrintVersion.pdf) (consultado el 26.02.2018)