

**INDICACIONES:** alternativa a la Vía Venosa Periférica (VVP) tras 1 intento o 60 segundos en situación de PCR o tras 3-5 minutos en pacientes pediátricos críticos (politrauma grave, sepsis grave, shock, estatus convulsivo...). Uso por personal de enfermería y medicina. Generalmente se utiliza en paciente inconsciente sin precisar analgesia, pero puede usarse en paciente consciente con analgesia.

**FÁRMACOS O FLUIDOS A ADMINISTRAR:** en general, cualquiera que se necesite por VVP en situación de riesgo vital. A tener en cuenta que adenosina por VIO, no es tan eficaz como VVP en extremidad superior.

**Antes de administrar cualquier medicación o fluido,** es imprescindible infundir un **bolo de SSF** a través del catéter IO para abrir el espacio intraóseo (En lactantes/niños 2-5ml, en niños mayores/adolescentes 5-10 ml).

**¡SIN BOLO NO HAY FLUJO!**

**Después de cada fármaco administrar también bolo de SSF** (2-10 ml) para asegurar correcta infusión.

LOS BOLOS DE FLUIDOS PARA EXPANSIÓN DE VOLUMEN (10-20 mL/kg), han de aplicarse con presión (bomba de infusión, manguito de esfigmomanómetro o con jeringas de 50 mL a presión).

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

**ANÁLITICAS NO RECOMENDABLES:** serie blanca y recuento leucocitario, plaquetas, potasio, PO<sub>2</sub>

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

**CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS:** hueso fracturado, con prótesis o tornillos, o previamente puncionado; extremidad con interrupción vascular (pensar en ello también si hay trauma abdominal importante).

**RELATIVAS:** Infección o quemadura en la extremidad; osteogénesis imperfecta, osteopenia u osteopetrosis; niños con *shunt* intracardiacos dcha-izda (Fallot)

**TIPOS DE DISPOSITIVO:**

- Pistola EZ-IO (de uso preferente)
- Sistema de resorte BIG
- Agujas manuales: Jamshidi/Cook



**ZONAS DE INSERCIÓN:** De elección TIBIA PROXIMAL

**ALTERNATIVAS:** tibia distal (sobre todo aguja manual en >6 años), fémur distal (1 cm proximal al borde superior rótula y 1-2 cm interno a línea media en neonatos y lactantes), húmero proximal (cara anterolateral tuberosidad mayor húmero en adolescentes)



**TIBIA PROXIMAL:**  
1-2 cm por debajo y 1 cm medial de Tuberosidad Tibial (TT) ant

Tibial Tuberosity  
Penetration Site

Waismed Ltd © 2009



**TIBIA DISTAL:**  
1-2 cm por encima del maleolo interno, en mitad de la cara interna

Nagler J; Krauss B. New Engl J Med © 2011

**COMPROBAR PERMEABILIDAD:** aspirar médula (que no salga no significa que esté mal puesta) e infundir SSF y ver que no se extravase.

Ver técnica de inserción de cada dispositivo en pág 3, 4 y 5

**COMPLICACIONES DE LA VIO** (<1%. Para disminuir riesgo se recomienda duración <30 min y nunca >24h): Osteomielitis, extravasación y síndrome compartimental, fracturas óseas, necrosis y abscesos cutáneos, lesión del cartílago de crecimiento (riesgo teórico, no hay casos documentados), embolismo graso (riesgo teórico, no hay casos documentados)

## ADMINISTRACIÓN DE LIDOCAÍNA POR VIO PARA ANALGESIA EN PACIENTE CONSCIENTE

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

**IMPORTANTE:** Ante una situación de **riesgo vital**, **no debe retrasarse la obtención de una vía IO** si se considera necesaria. Si no hay suficiente tiempo para permitir que el fármaco anestesia el espacio de la médula ósea, no hay motivo para administrar lidocaína.

Paciente consciente, con aguja intraósea (IO) in situ

Aspirar médula para análisis de laboratorio, pruebas cruzadas y cultivos en caso necesario

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

Tener en cuenta las **precauciones** sobre la lidocaína: epilepsia, insuficiencia respiratoria; insuficiencia cardíaca; bradicardia; shock severo; miastenia *gravis*; insuficiencia hepática y renal; HTA; post-cirugía cardíaca; reducir la dosis en pacientes caquéticos

Monitorización clínica. Vigilar **efectos secundarios** tras cada dosis de lidocaína: reacciones de hipersensibilidad, mareo, parestesia, nistagmo, somnolencia excesiva o confusión, convulsiones, depresión respiratoria, bradicardia, hipotensión o metahemoglobinemia. Si aparecen, detener la administración y tratar según necesidad.

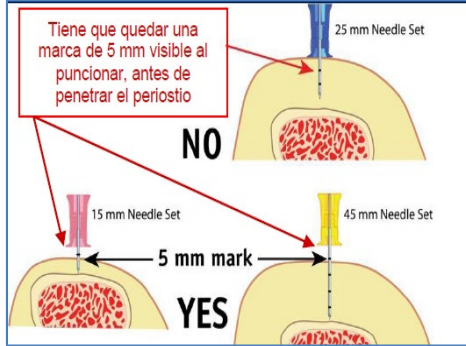
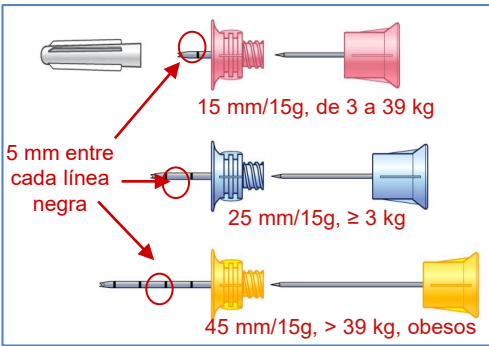
1. Conectar una jeringa cargada con lidocaína al conector del catéter directamente, **SIN set de extensión**
2. Infundir la dosis inicial de **lidocaína (0,5 mg/kg, máx 40 mg) diluida hasta 1 mL** lentamente en **2 minutos**
3. Dejar que actúe durante **60 segundos**
4. Posteriormente infundir el **bolo de SSF (2-5 ml en lactantes y niños; 5-10ml en niños mayores y adolescentes)** a través del catéter.
5. Se puede repetir la infusión de lidocaína a la mitad de la dosis inicial (0,25mg/kg)
6. **Fijar el set de extensión** previamente purgado con suero
7. Administrar fluidos y/o medicación IO según necesidad (recordar bolo 2-10 mL SSF posterior)

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

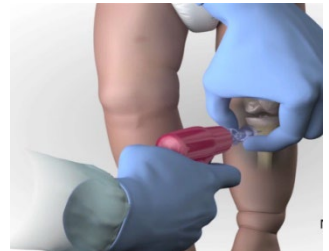
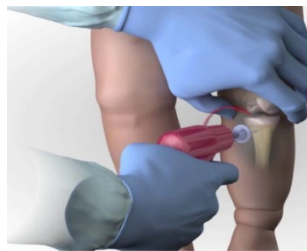
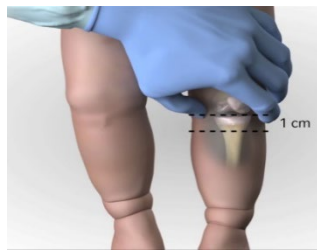
Lidocaína 2% (20mg/mL)	Dosis: 0,5 mg/kg Dosis máxima 40 mg	Diluir con SSF (hasta completar 1 mL)
4 kg	0,1 ml	0,9 ml
6 kg	0,15 ml	0,85 ml
10 kg	0,25 ml	0,75 ml
15 kg	0,35 ml	0,65 ml
20 kg	0,5 ml	0,5 ml
25 kg	0,6 ml	0,4 ml
30 kg	0,75 ml	0,25 ml
40 kg	1 ml	--
50 kg	1,25 ml	--
60 kg	1,5 ml	--
70 kg	1,75	--
80 kg	2 ml	--

**La tibia proximal es el lugar de inserción de elección para la VIO para cualquier edad y dispositivo:**  
1-2 cm por debajo y 1 cm medial de la Tuberosidad Tibial

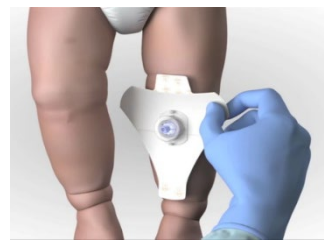
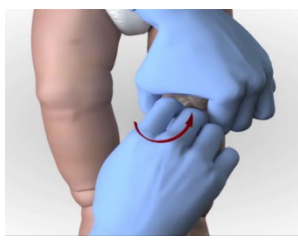
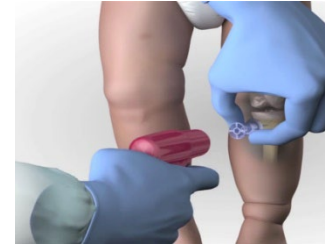
Colocar pierna con rodilla extendida, posición neutra, ligera rotación externa. Aplicar **antiséptico en la piel**.



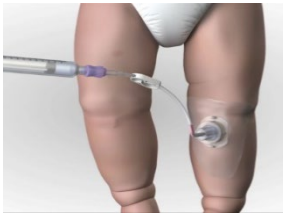
Colocar la aguja adecuada en el taladro y retirar el protector. Estabilizar la extremidad y colocar la aguja a 90°. Puncionar con la aguja hasta tocar el periostio y ver **que quede visible al menos una marca de 5 mm**. Si no queda visible, elegir una aguja más larga.



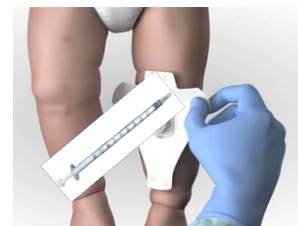
Para insertar la aguja, accionar el taladro sin presionar, **hasta notar cambio de resistencia ("plop")**. Retirar el taladro con cuidado y desenroscar el fijador. Colocar el fijador adhesivo alrededor de la aguja.



Enroscar el conector a la aguja y retirar los protectores del fijador. **Comprobar la permeabilidad de la vía** (aspirar médula e infundir SSF) y colocar un alargador para la infusión de líquidos y fármacos.



**SISTEMA EZ-IO SI EL PACIENTE REQUIERE ANALGESIA:** una vez colocada la aguja en su correcta localización, conectar una jeringa con la dosis de lidocaína a la aguja directamente, SIN set de extensión. Infundir y dejar que actúe durante 60 segundos. Posteriormente infundir el bolo de SSF (2-10 ml) a través del catéter. Finalmente fijar el set de extensión previamente purgado y ya se podría administrar la medicación o fluidos necesarios.



Video colocación: [PINCHAR AQUÍ](#)



La **tibia proximal** es el lugar de inserción de elección para la VIO **para cualquier edad y dispositivo**:  
1-2 cm por debajo y 1 cm medial de la Tuberosidad Tibial

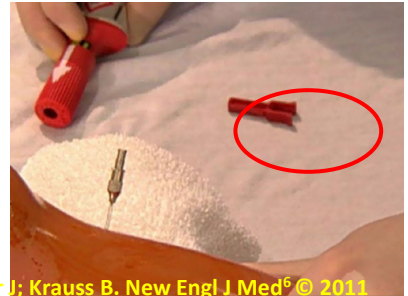
Pistola **BIG ROJA** para <12 años y pistola **BIG AZUL** para >12 años y adultos

Seleccionar la profundidad de inserción girando la rosca.  
Colocar pierna con rodilla extendida, posición neutra, ligera rotación externa.  
Aplicar **antiséptico** en la piel.

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
Tibia proximal	0.5-1 cm	1-1,5 cm	1,5 cm	2,5 cm
Cabeza humeral	-	-	-	(>18 años) 2,5 cm

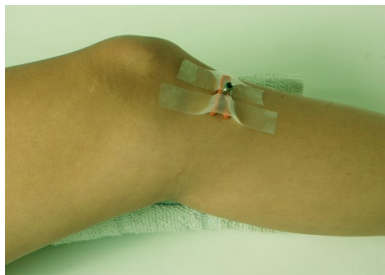


Colocar la pistola a 90º en el lugar de inserción. Retirar el seguro. Sujetar con firmeza la cabeza de la BIG en el lugar de inserción con los dedos y con la mano dominante apoyar el cuerpo de la BIG en la palma y disparar traccionando.

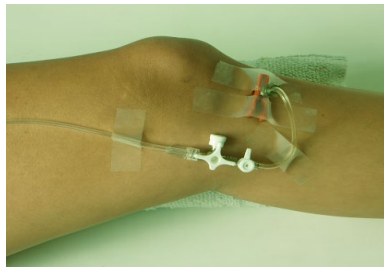


Imágenes tomadas de: Nagler J; Krauss B. New Engl J Med © 2011

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



Comprobar la permeabilidad (aspirar médula e infundir SSF).  
Colocar sistema de infusión, llave de 3 vías, etc.



Imágenes, salvo las dos de Nagler & Krauss, tomadas de: Waismed Ltd® 2009

Videos (PerSys Medical®, 2020):

[Video 1](#)

[Video 2](#)

Hezur barruko bidea Bone Injection Gun "BIG" gailuaren bidez kanalizatzea:

[Video 3](#)

Canalización de Vía Intraósea con el dispositivo Bone Injection Gun (BIG):

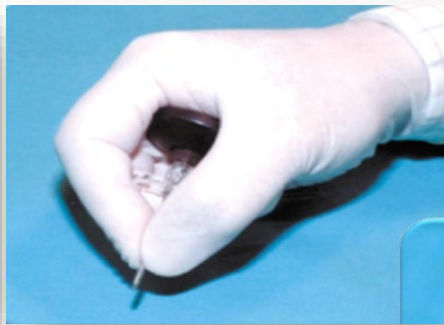
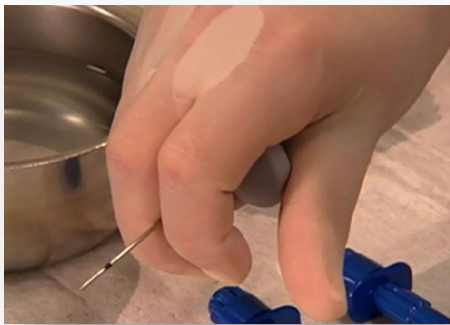
[Video 4](#)

La **tibia proximal** es el lugar de inserción de elección para la VIO **para cualquier edad y dispositivo**: 1-2 cm por debajo y 1 cm medial de la Tuberosidad Tibial.

### PROCEDIMIENTO COMÚN PARA AGUJAS MANUALES

1. Colocar pierna con rodilla extendida, posición neutra, ligera rotación externa
2. Localizar el punto de inserción. **Antiséptico** en la piel
3. Mano dominante: Sujetar aguja con pomo en eminencia tenar, pinzar aguja como un lápiz. Mano no dominante: Sujetar la pierna
4. **Presionar y rotar** para insertar. **Detenerse al notar disminución de resistencia (“plop”)** al atravesar la cortical
5. Desenroscar tapón y extraer fiador
6. Conectar a un sistema de infusión purgado y **comprobar permeabilidad**: aspirar médula e infundir SSF
7. **Fijar** la vía

### AGUJA COOK Ver video Universitat d’Alacant®: [Video aquí](#)



### AGUJA JAMSHIDI Calibre 18G niños, 15G adultos

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



### JUSTIFICACIÓN PARA EL CAMBIO

- Actualización de la revisión bibliográfica, tras haber pasado 2 años desde la revisión anterior
- Actualización de la recomendación del manejo del dolor por el fabricante de EZ-IO (Teleflex® 2023)<sup>14</sup>
- Actualización de los vínculos a vídeos

### CÓDIGOS CIE-10

- 0PH6: Inserción de dispositivo intramedular en huesos superiores
- 0QH6: Inserción de dispositivo intramedular en huesos inferiores

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, de Lucas N, Martínez-Mejías A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. ERC Guidelines, 2021. Resuscitation, 161(2021):327-387. [Consultado 15.07.2023]. Disponible en: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(21\)00068-X/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(21)00068-X/fulltext)
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: Jun 2023. This topic last updated: Jun 2022. Consultado el 15.07.2023. 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: <https://youtu.be/da5JaRdo47w>
6. Nagler J, Krauss B. Intraosseous Catheter Placement in Children [Internet]. Vol. 364, New England Journal of Medicine. Massachusetts Medical Society; 2011 [consultado 15.07.2023]. p. e14. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMvcm0900916>
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; [Consultado el 15.07.2023] DOI: <https://doi.org/10.1503/cmaj.120971>
9. Srinivasan S, Schwartz HP. Pediatric considerations in prehospital care. Section Editors: Woodward GA; Deputy Editor: Wiley JF. UpToDate. Literature review current through: Jun 2023. Rev: Sep, 2022. Consultado el 14.07.2023. 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. Paoli A, Lorenzini M, Boscolo A, Spagna A, Ori C. Efficacy and Safety of the Intraosseous Vascular Access in out-of-Hospital Emergencies: A Prospective Study of the Pre-Hospital Emergency Service (SUEM 118) of Padua from 2012 to Today. Int J Anesthetic Anesthesiol Dec 2018, 5:082. doi. org/10.23937/2377-4630/1410082
12. Hixson R. Intraosseous administration of preservative-free lidocaine. (Consultado el 10.05.2023). Disponible en: [https://www.researchgate.net/figure/Richard-Hixons-protocol-for-administration-of-preservative-free-lidocaine\\_fig3\\_330631951](https://www.researchgate.net/figure/Richard-Hixons-protocol-for-administration-of-preservative-free-lidocaine_fig3_330631951)
13. Información técnica de Teleflex®: <https://www.teleflex.com/usa/en/clinical-resources/ez-io/index>
14. Información técnica de Teleflex®: <https://www.teleflex.com/usa/en/product-areas/emergency-medicine/intraosseous-access/arrow-ez-io-system/pain-management/index.html>
15. Arrow® EZ-IO® Intraosseous Vascular Access System. 2017. The science and fundamentals of intraosseous vascular access. (Consultado el 15/07/2023). Disponible en: [https://www.teleflex.com/global/clinical-resources/documents/EZ\\_IO\\_Science\\_Fundamentals\\_MC-003266-Rev1-1.pdf](https://www.teleflex.com/global/clinical-resources/documents/EZ_IO_Science_Fundamentals_MC-003266-Rev1-1.pdf)
16. J. Guerrero-Fdez, A. Cartón Sánchez, A. Barreda Bonis, J. Menéndez Suso, J. Ruiz Domínguez. Vía intraósea. Técnicas y procedimientos en Pediatría. En: Manual de diagnóstico y terapéutica en Pediatría. 6ª Ed. Edit. Médica Panamericana 2018; p. 2247-2249.