

INDICACIONES: alternativa a la Vía Venosa Periférica (VVP) en situaciones de riesgo vital, tras 2 intentos o 5 min máximo, sin obtener VVP¹. Uso por personal de enfermería y medicina. Generalmente se utiliza en paciente inconsciente sin precisar analgesia (PCR, *shock* descompensado, *status* convulsivo, etc.), pero puede usarse en paciente consciente (ver abajo)*

FÁRMACOS O FLUIDOS A ADMINISTRAR: en general, cualquiera que se necesite por VVP en situación de riesgo vital:

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

LOS BOLOS DE FLUIDOS PARA EXPANSIÓN DE VOLUMEN (10-20 mL/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 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, CO₃H, pCO₂), hemocultivo, grupo ABO y Rh.

ANALÍTICAS NO RECOMENDABLES: serie blanca y recuento leucocitario, plaquetas, potasio, SatO₂, 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 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)

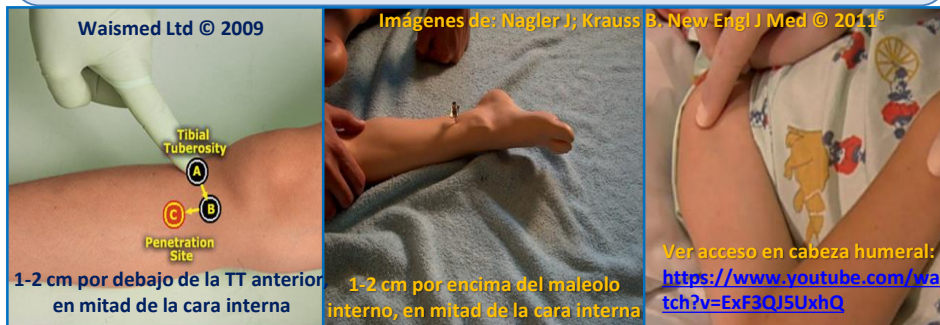
TIPOS DE DISPOSITIVO:

- 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 administrar lidocaína sol. IV, por la VIO:

- Administración Intraósea de **Lidocaína sol. IV, 2%** (20 mg/mL) (sin conservantes ni adrenalina). 1ª dosis: 0,5 mg/kg (0,025 mL/kg); dosis máx.: 40 mg (2 mL). Dosis siguientes (cada 45 min si presenta dolor): 0,25 mg/kg (0,012 mL/kg)

Ver secuencia de administración de lidocaína y dosis por tramos de edad y por pesos en cuadro 1

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^{3,11,12}

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



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 cardiaca; bradicardia; shock severo; miastenia *gravis*; insuficiencia hepática y renal; insuficiencia cardiaca congestiva; HTA; post-cirugía cardiaca; reducir la dosis en pacientes emaciados



Monitorización clínica*. Considerar monitorización adicional si fuera necesario



Administrar la dosis inicial de lidocaína sol. IV, por la VIO durante 1-2 min** (dosis de lidocaína: 0,5 mg/kg; máx 40 mg= 2 mL)



Inyectar SSF por la VIO, hasta 10 mL, 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

**El volumen interno de la aguja y de la extensión deberían tenerse en cuenta al calcular la velocidad de la administración. Asegurarse de que la aguja IO y otros espacios libres hayan sido totalmente aclarados de lidocaína antes de infundir fluidos o fármacos

VOLUMEN DE LIDOCAINA 2% (SIN CONSERVANTES NI ADRENALINA)

EDAD	PESO (Kg)	Volumen de 2% (mL): 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

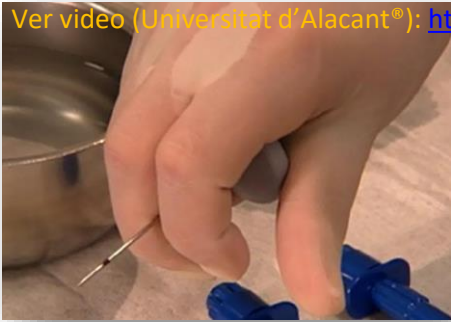
CONSIDERACIONES A LA ANALGESIA CON LIDOCAÍNA POR VIO

- 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, y 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). 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
- **IMPORTANTE:** ante una situación de riesgo vital, no debe retrasarse la obtención de una VIO, si se considera necesaria¹

VÍA INTRAÓSEA: AGUJAS COOK Y JAMSHIDI

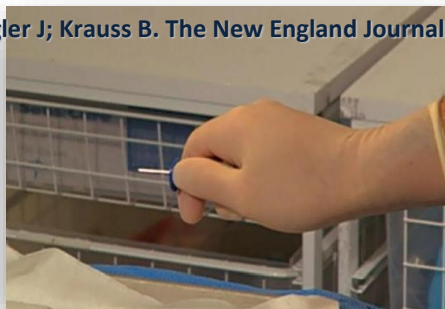
TÉCNICA CON AGUJA COOK: antiséptico en la piel. Sujetar por el pomo. Pinzar la aguja como un lápiz. Presionar y rotar para insertar. Se notará disminución de la resistencia al atravesar la cortical. Insertar 2-3 cm. Fijar la vía.

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



TÉCNICA CON AGUJA JAMSHIDI (15 G: adultos; 18 G: niños): antiséptico en la piel. 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.

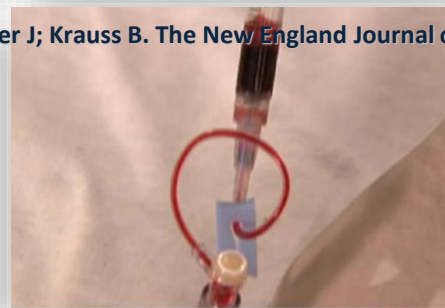
Imágenes tomadas de: Nagler J; Krauss B. The New England Journal of Medicine, 2011⁵ ©



Imágenes tomadas de: Nagler J; Krauss B. The New England Journal of Medicine, 2011⁶ ©



Imágenes tomadas de: Nagler J; Krauss B. The New England Journal of Medicine, 2011⁶ ©



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 2021³ ©



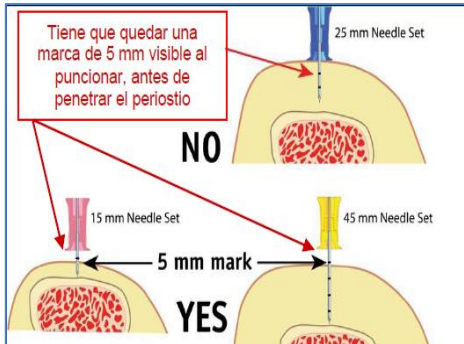
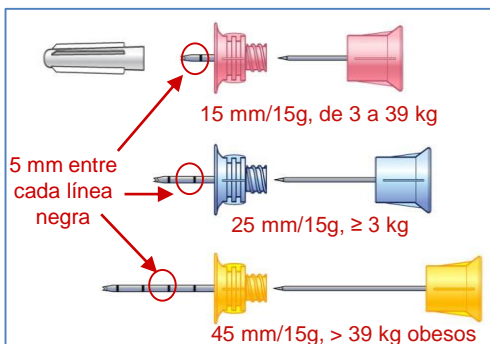
Tibia proximal en <6 años: 1-2 cm por debajo de la TT anterior, en mitad de la cara interna
 En >6 años, tibia distal: 1-2 cm por encima del maleolo interno en mitad de la cara interna

VÍA INTRAÓSEA: EZ-IO

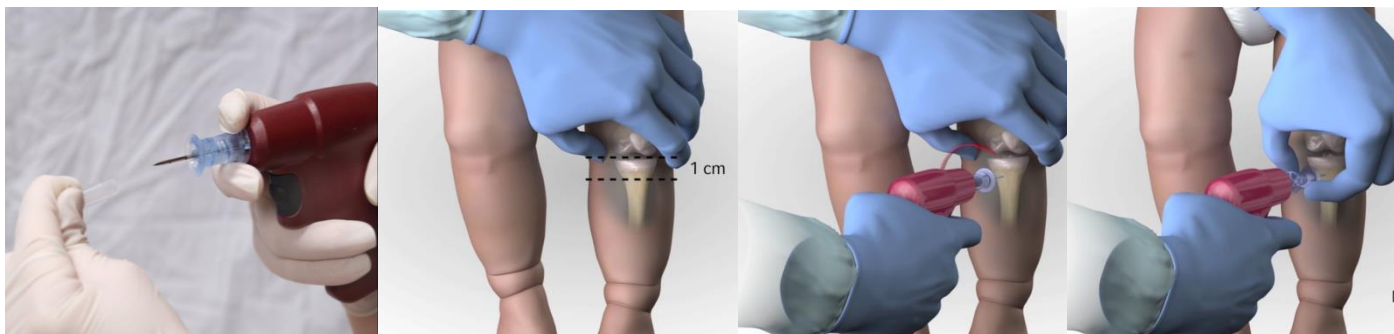
Con BIG y EZ-IO la zona **tibial proximal*** es el lugar de inserción de elección para la VIO a cualquier edad (Bailey P. "Intraosseous infusion". UpToDate)³ *1-2 cm por debajo de la TT anterior, en mitad de la cara interna

Vídeo en tibia proximal en pediatría: <https://www.teleflex.com/usa/en/clinical-resources/ez-io/index>

Hay 3 agujas de 15 Gauges de diferente longitud. Aplicar **ANTISÉPTICO EN LA PIEL** antes del procedimiento.



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 observar que **QUEDA VISIBLE UNA MARCA DE 5 mm**.

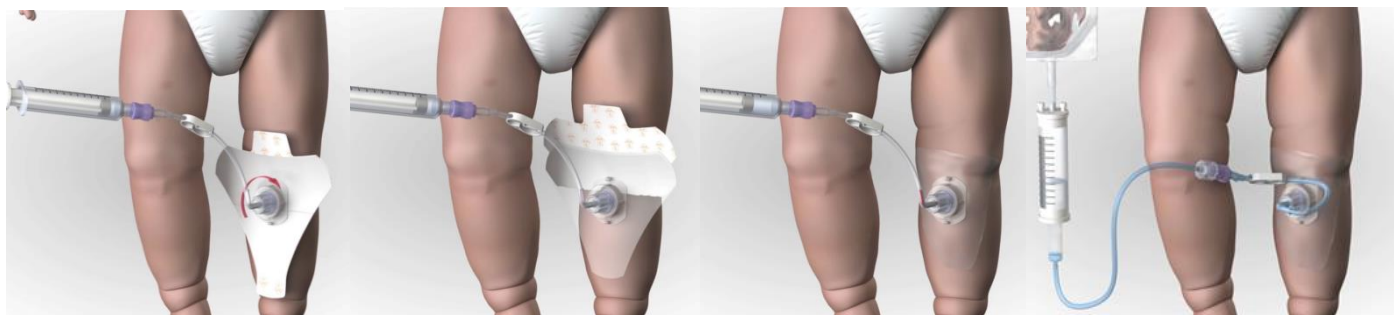


Para insertar la aguja, **ACCIONAR EL TALADRO SIN PRESIONAR**.

Retirar el taladro con cuidado y desenroscar el fijador. Colocar el adhesivo con el fijador para la aguja.



Roscar el conector a la aguja y retirar los protectores del fijador. Comprobar la permeabilidad de la vía (aspirando médula ósea o infundiendo SSF) y colocar un alargador para la infusión de líquidos y fármacos.



Imágenes y especificaciones tomadas de Teleflex® 2021¹³

2ª emplazamiento de elección, en cabeza humeral: <https://www.youtube.com/watch?v=-wFd6u3driu>

VÍA INTRAÓSEA: PISTOLA BIG

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

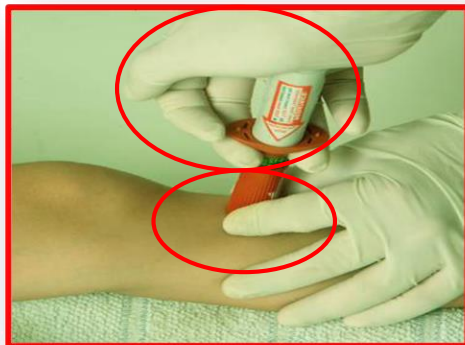
Seleccionar la profundidad de inserción girando la rosca. Aplicar antiséptico en la piel.

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

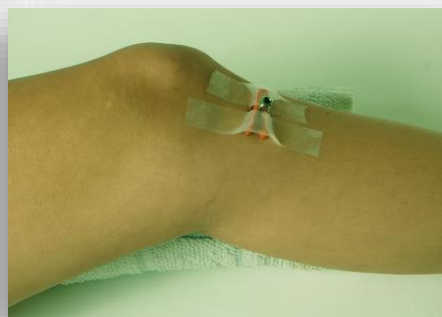


Colocar la pistola a 90° en el lugar de inserción. Retirar el seguro. **Sujetar con firmeza la cabeza de la BIG en el lugar de inserción con los dedos** y con la mano dominante apoyar el cuerpo de la BIG en la palma y **disparar traccionando**.

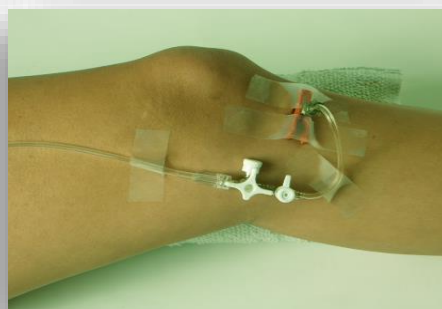


Imágenes tomadas de: Nagler J; Krauss B. New Engl J Med⁶ © 2011

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 Videos (PerSys Medical[®], 2020):
<https://www.youtube.com/watch?v=gDXJIS5Vu6M>
<https://www.youtube.com/watch?v=SmcAheXZTzk>

JUSTIFICACIÓN PARA EL CAMBIO DE VERSIÓN

- Actualización de la revisión bibliográfica, tras haber pasado 3 años desde la revisión anterior
- Decidir VIO tras 2 intentos o 5 min., máximo, sin obtener VVP¹
- Sobre la versión anterior se elimina la excepción de poder utilizar el suero salino hipertónico por vía IO
- Actualización de la recomendación de la inserción de los diferentes tamaños de aguja, en relación al peso del paciente, por el fabricante de EZ-IO (Teleflex® 2020)¹³
- Actualización de los vínculos a vídeos

CÓDIGOS CIE-10 (PROCEDIMIENTOS)

- 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 18.04.2021]. 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: Feb 2021. This topic last updated: Mar 2021. Consultado el 22.04.2021. 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». 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. Srinivasan S, Schwartz HP . Pediatric considerations in prehospital care. Section Editors: Woodward GA; Deputy Editor: Wiley JF. UpToDate. Literature review current through: Feb 2021. Rev: Jan 21, 2021. Consultado el 6.03.2021. 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 10.03.2021). Disponible en: 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>