

Accés vascular intraossi amb dispositiu mecànic

Lluís Subirana Campos, Irene Pérez García, Olalla Rodríguez Losada, Anna Plana Mont

Unitat de Transport SEM Pediàtric, Servei de Pediatria. Hospital Universitari Vall d'Hebron, Vall d'Hebron Barcelona Hospital Campus. Barcelona

OBJECTIUS FORMATIUS

1. Conèixer les indicacions i contraindicacions de la via intraòssia.
2. Actualitzar els conceptes clau en l'accés vascular intraossi.
3. Conèixer les particularitats de la col·locació del dispositiu mecànic EZ-IO®.
4. Conèixer les complicacions més freqüents i aprendre a evitar-les.
5. Conèixer les cures necessàries per mantenir una via intraòssia.

Introducció

L'accés vascular és essencial per establir els pacients crítics. No obstant això, pot resultar tècnicament difícil obtenir-lo en situacions d'emergència, especialment en infants, donada la seva anatomia (més teixit adipós, menys calibre venós, etc.) i la resposta fisiològica a l'estrès (vasoconstricció perifèrica, irritabilitat, etc.). Per a pacients pediàtrics amb patologies dependents del temps, la via intraòssia (IO) ofereix un accés vascular ràpid, segur i efectiu, alhora que involucra un accés vascular no col·lapsable i mínimament afectat per l'estat hemodinàmic del pacient. La col·locació d'una via IO està reconeguda com una alternativa quan es necessita un accés vascular de forma emergent en noutats i infants, i és la via d'elecció en emergències pediàtriques en absència d'accés vascular convencional.

L'accés vascular IO va ser descrit per primer cop a la dècada de 1920, i se'n va estendre l'ús durant els anys

quaranta, coincidint amb la Segona Guerra Mundial. No va ser fins als anys vuitanta que se'n va estendre l'ús en emergències pediàtriques, en casos de deshidratació greu per còlera. Des de llavors, s'han desenvolupat un gran nombre de dispositius, se n'ha simplificat la tècnica, se n'ha millorat la seguretat i s'ha acumulat una important experiència clínica al respecte.

És per tot això que, en els últims trenta anys, la via IO ha estat acceptada com a accés vascular en la reanimació de pacients pediàtrics i actualment és reconeguda per organitzacions com l'American Heart Association i l'European Resuscitation Council com a accés vascular d'elecció quan no ha estat possible canalitzar una via perifèrica en un temps determinat.

Donada la importància de l'accés vascular en el tractament i l'estabilització de determinades patologies crítiques, resulta essencial la capacitació dels professionals en l'obtenció d'accés vascular d'emergència. La col·locació de l'accés IO és una tècnica fàcil i senzilla, però requereix d'un entrenament previ i d'uns coneixements teòrics mínims.

L'accés vascular IO mitjançant l'ús de dispositius manuals ha anat deixant pas al llarg dels anys a nous dispositius mecànics. Dins d'aquests, i malgrat que alguns estudis en maniquins suggereixen la superioritat d'altres dispositius, l'EZ-IO® és, amb gran diferència, el sistema més estès i utilitzat en la majoria de centres sanitaris i equips d'emergència del territori català. Segons una enquesta feta el mes de març del 2021, 37 dels 39 centres sanitaris de la xarxa pública de salut que disposen de servei d'urgències de pediatria compten amb aquest dispositiu. És per això que aquest article se centrarà en l'ús de l'EZ-IO®. A l'inici de l'expansió de la via IO de col·locació mecànica automatitzada, fruit de la manca

En el moment de preparar aquest treball, els autors formen part del grup de pediatres (LSC, IPG i ORL) i infermeres pediàtriques (APM) del SEM-Pediàtric Vall d'Hebron de Barcelona, i declaren l'absència de potencial conflicte d'interès en relació amb l'empresa fabricant i distribuïdora a Espanya del dispositiu EZ-IO® (TELEFLEX) sobre el qual tracta en particular aquest article. A més, per reproduir les imatges que il·lustren el treball, els autors compten amb l'autorització expressa de TELEFLEX, que en té el dret de còpia.

Correspondència: Lluís Subirana Campos
Urgències de Pediatria. Servei de Pediatria
Hospital Universitari Germans Trias i Pujol
Carretera de Canyet, s/n. 08916 Badalona (Barcelona)
lsubirana.germanstrias@gencat.cat

Treball rebut: 08.03.2021
Treball acceptat: 25.07.2021

Subirana-Campos LI, Pérez-García I, Rodríguez-Losada O, Plana-Mont A.
Accés vascular intraossi amb dispositiu mecànic.
Pediàtr Catalana. 2021;81(3):151-8.

d'expertesa clínica, per una banda, i de l'herència dels dispositius manuals, per una altra, els fabricants van donar algunes indicacions que en l'actualitat s'han demostrat poc adequades i que a dia d'avui han estat actualitzades pertinentment.

L'objectiu d'aquest article és recordar els principis tècnics, la metodologia i les cures relacionades amb l'ús de la via IO durant l'atenció d'emergències mèdiques pediàtriques; tot actualitzant els aspectes que s'han anat modificant els darrers anys pel que fa a l'ús del dispositiu mecànic automatitzat EZ-IO®.

Consideracions sobre l'espai intraossi

Per les seves particularitats, l'espai més adient per col·locar qualsevol accés IO és l'epífisi dels ossos llargs.

En aquesta localització, la cortical de l'os és més fina i l'entramat de trabècules densament irrigades es comporta com una xarxa de canalització que, a través dels canals de Havers i de Volkmann, porten el seu contingut fins a la circulació central.

Pel que fa a la fisiologia, s'han fet estudis farmacocinètics que demostren que la injecció IO de substàncies aconsegueix concentracions plasmàtiques adequades en un temps comparable a la injecció a través d'un accés venós. Igualment, estudis amb contrastos radiològics han demostrat que els temps des de l'administració fins a l'arribada a la circulació central són també comparables.

Indicacions

Cal pensar en l'accés intraossi quan l'accés venós no sigui possible o sigui molt difícil i ens trobem davant d'una patologia crítica dependent del temps.

No s'han definit unes indicacions o criteris estrictes, però es recomana col·locar una via IO als pacients crítics en els quals no es pot aconseguir un accés venós perifèric en un temps raonable: 60 segons en el cas de pacient en aturada cardiorespiratòria i fins a 5 minuts o 2 intents en pacient crític. En cas de considerar mínima la probabilitat d'obtenir un accés venós perifèric es podria indicar l'accés IO de primera elecció.

Contraindicacions

Les contraindicacions absolutes per col·locar una via intraòssia són: a) fractura de l'os que es vol punxionar, b) intent previ de punció en el mateix os, c) incapacitat de l'operador per localitzar la zona de punció correcta, i d) nounat de menys de 3 kg de pes (cas particular del dispositiu EZ-IO®).

L'accés vascular IO no es pot utilitzar en cas de fractura o punció prèvia de l'os. En altres situacions, com el cas d'osteogènesi imperfecta, osteoporosi o infecció del punt de punció, la indicació s'haurà d'individualitzar, valorant el risc-benefici. En el trauma abdominal, pelvià o d'extremitats inferiors, s'aconsella col·locar-lo en extremitats superiors per tal d'evitar possibles problemes en la distribució dels fàrmacs degut a lesions vasculars del territori de la vena cava inferior.

Cal parar especial atenció als nounats (≥ 3 kg), que, encara que no representen una contraindicació tècnica per si mateix, presenten importants limitacions anatòmiques i fisiològiques intrínseques a les característiques de l'os immadur, com ara més porositat, permeabilitat i fragilitat (accentuat en pacients prematurs, afectats d'osteopènia, etc.). En aquests pacients cal ser especialment curosos durant la perforació de l'os.

Col·locació d'un accés vascular intraossi

A continuació es descriu el material necessari i el procediment de col·locació seguint un ordre seqüencial.

Material necessari

El material necessari a l'hora de plantejar un accés IO amb el dispositiu presentat es recull a la Taula I (Fig. 1).

TAULA I

Material necessari per col·locar un accés vascular intraossi de tipus EZ-IO®

- Agulles IO (15, 25 o 45 mm)
- Unitat motriu (motor)*
- Apòsit estabilitzador
- Allargadora encebada
- Xeringa de 10 mL carregada amb sèrum salí fisiològic
- Material de desinfecció del lloc de punció i guants
- Contenidor d'agulles

* Col·loquialment coneguda, inapropiadament, com a «pistola», i més apropiadament com taladro en castellà i driver en anglès.

Localització del lloc de punció

La tibia proximal és la localització de primera elecció, independentment de l'edat del pacient.

Hi ha quatre localitzacions principals que cal considerar en el pacient pediàtric: la tibia proximal, la tibia distal, el fèmur distal i l'húmer proximal. Com a norma general i segons estudis en pacients adults, els ossos més grans permeten velocitats d'infusió més altes, però l'elecció final haurà de ser, principalment, en fun-



Fig. 1. Material necessari per a l'accés vascular intraossi. 1: Motor. 2: Allargadora. 3: Estabilitzador. 4: Agulles. 5: dispositiu de seguretat per agulles utilitzades.

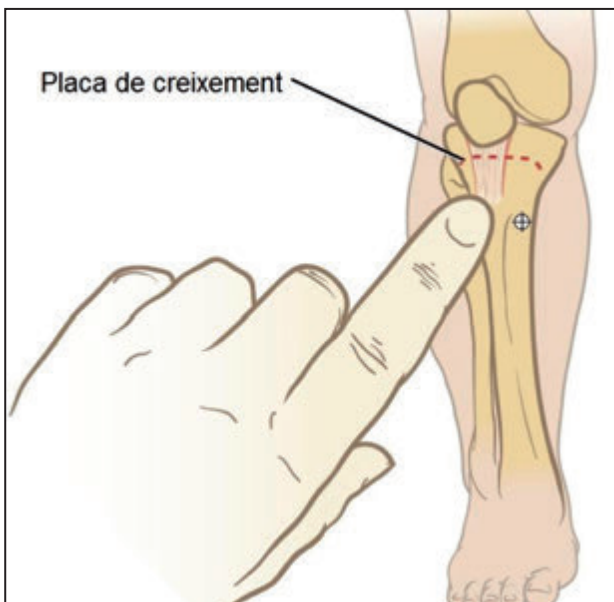


Fig. 2. Localització del punt de punció a la tibia proximal dreta. (Font: Teleflex Global Research and Scientific Services. The Science and Fundamentals of Intraosseous Vascular Access. 2017).

ció del grau d'expertesa del professional, el context clínic i l'anatomia del pacient. Pel que fa al dispositiu EZ-IO®, la col·locació a l'estèrnum està contraindicada.

Tíbia proximal

Per la facilitat de col·locació, la localització d'elecció habitual és la tíbia proximal. El punt exacte es localitza desplaçant-se 1 cm medialment a la tuberositat tibial anterior (Fig. 2). En cas de lactants en què pot ser complex palpar-la es recomana localitzar el punt de punció 1 cm per sota de la vora inferior de la ròtula i posteriorment 1 cm medial a aquest punt. Es recomana subjectar l'extremitat amb els dits a la vora me-

dial i a la vora lateral de la tíbia per assegurar que la punció es fa a la regió central d'aquest espai.

Ha quedat obsoleta l'antiga norma de punccionar la tíbia distal en els més grans de 6-8 anys, ja que el gruix de la cortical a nivell proximal no és un impediment per als dispositius automàtics. En l'actualitat, aquesta és la localització tècnicament més senzilla independentment de l'edat, la més accessible i que permet unes velocitats d'infusió adequades, fet que la converteix en el lloc d'elecció per a personal no entrenat.

Tíbia distal

En el cas de la tíbia distal, el punt de punció es troba 1-2 cm per sobre del mal·lèol medial (Fig. 3). Es tracta també d'una localització tècnicament senzilla, però les velocitats d'infusió són més baixes. Cal recordar que no es pot considerar aquest accés si prèviament s'ha punccionat la mateixa tíbia a nivell proximal.

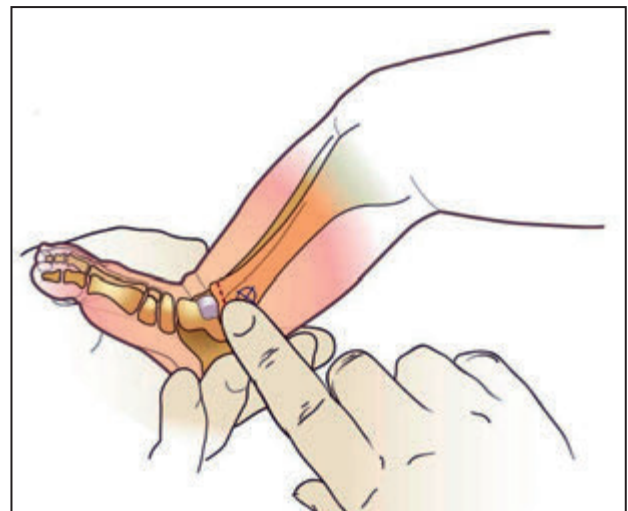


Fig. 3. Localització del punt de punció a la tibia distal dreta. (Font: Teleflex Global Research and Scientific Services. The Science and Fundamentals of Intraosseous Vascular Access. 2017).

Fèmur distal

La localització del punt de punció en el fèmur distal es troba 1-2 cm per sobre del límit superior de la ròtula i 1-2 cm medial a la línia mitjana (Fig. 4). És necessari immobilitzar adequadament l'extremitat en extensió ja que durant la flexió de la cama té lloc un canvi de pla entre el quàdriceps i el fèmur que podria causar l'extravasació del dispositiu.

No hi ha estudis comparant la velocitat d'infusió d'aquesta localització en pacients pediàtrics, però per l'experiència acumulada sembla ser adequada i suficient.

Húmer proximal

Finalment, l'húmer proximal també es pot utilitzar en pediatria i ofereix alguns avantatges, com ara més proximitat al cor i més velocitat d'infusió. La col·locació

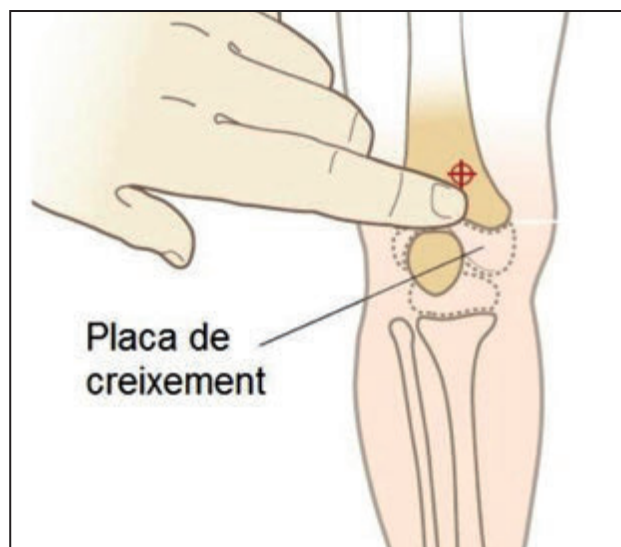


Fig. 4. Localització del punt de punció al fèmur distal dret. (Font: Teleflex Global Research and Scientific Services. The Science and Fundamentals of Intraosseous Vascular Access. 2017).

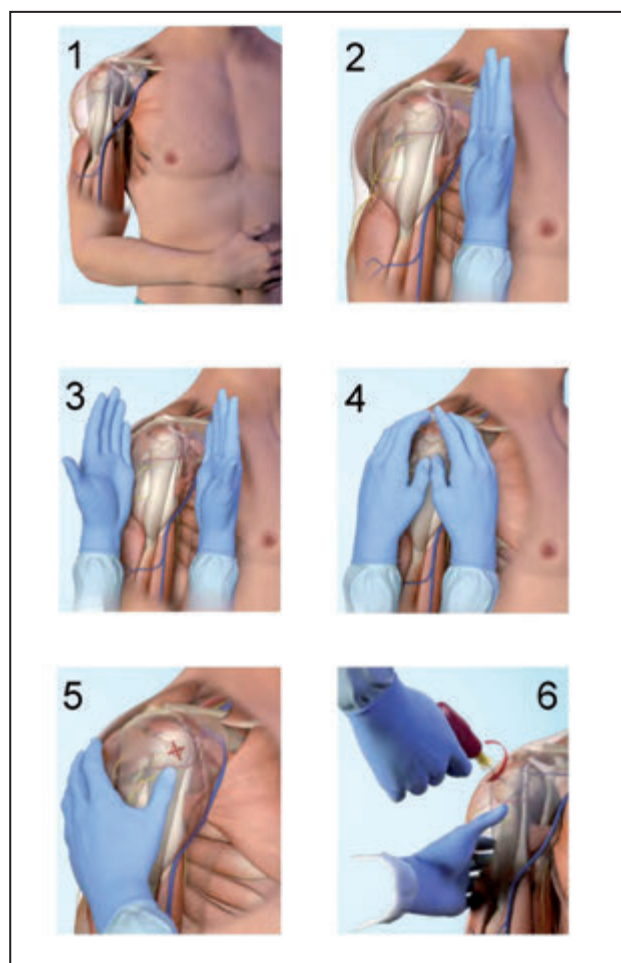


Fig. 5. Tècnica per localitzar el punt de punció a l'húmer proximal dret fent servir com a referència el punt d'inserció en un model adult aplicable a l'infant gran i l'adolescent. (Font: Teleflex Global Research and Scientific Services. The Science and Fundamentals of Intraosseous Vascular Access. 2017). Els nombres de les imatges indiquen la seqüència i es corresponen amb els dels apartats del text corresponent on es descriu la tècnica.

és discretament més complexa. La tècnica de localització del punt de punció és la següent (Fig. 5):

1. Col·locar el braç del pacient en rotació interna amb l'avantbraç a 90° i en contacte amb l'abdomen per tal de minimitzar el risc de punció del tendó del bíceps braquial.
2. Col·locar la vora cubital de la mà en posició vertical sobre l'aixella del pacient.
3. Col·locar la vora cubital de la mà contrària sobre la línia mitjana del lateral del braç.
4. Ajuntar els dits polzes per identificar el coll quirúrgic del cap humeral. Aquest és el lloc on s'uneix la diàfisi amb l'epífisi humeral.
5. El lloc de punció s'identificarà 1-2 cm per sobre del coll quirúrgic a la zona més prominent del tubèrcle major.
6. Inserir l'agulla sobre la part anterolateral del braç, 1-2 cm per sobre el coll quirúrgic amb un angle aproximat de 45° i apuntant cap a la vora inferolateral de l'escàpula.

Hi ha altres localitzacions descrites en edat pediàtrica, com ara la cresta ilíaca (espina ilíaca anterosuperior) o el radi distal, que en situacions excepcionals i després d'haver-se format adequadament en el seu ús poden ser considerats com a possibles llocs de punció. Cal recordar que la localització esternal està contraindicada.

Elecció de l'agulla

Pel que fa a l'agulla EZ-IO®, l'agulla intermèdia (blava; 25 mm) és l'adequada en la majoria de casos. L'agulla curta (rosa; 15 mm) i la llarga (groga; 45 mm) es reserven per a situacions especials. Abans d'accionar el dispositiu, cal visualitzar clarament l'última marca negra de l'agulla un cop aquesta és introduïda a través de la pell i entra en contacte amb l'os.

Actualment hi ha tres tipus d'agulles EZ-IO® (Fig. 6) de diferent longitud (15, 25 i 45 mm), tot i que el calibre és únic en totes elles (15 G). Malgrat que pugui semblar menys rellevant que altres aspectes de la tècnica, l'elecció correcta de l'agulla és un dels factors més importants a l'hora d'evitar una eventual extravasació i, en l'actualitat, constitueix un dels principals errors causants de la disfunció del dispositiu. L'antiga premissa de considerar l'agulla de 15 mm com a pediàtrica, la de 25 mm per a adults i la de 45 mm per a pacient obès ha quedat obsoleta. En l'actualitat, l'agulla més àmpliament utilitzada (per a totes les edats i localitzacions) és per defecte la de 25 mm (blava), i les altres dues es reserven per a situacions especials. Es recomana fer servir l'agulla de 15 mm (rosa) per a la tibia proximal i distal en nounats i lactants petits amb molt

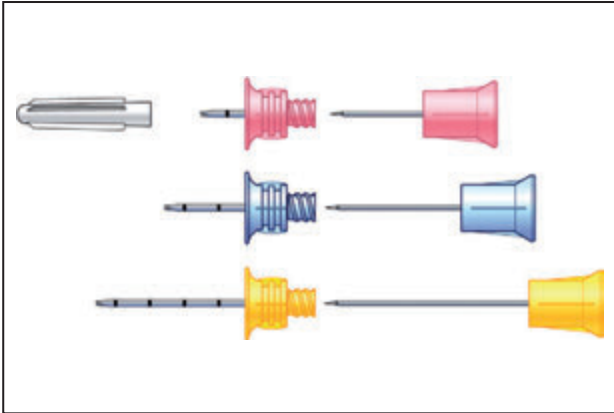


Fig. 6. Tipus d'agulles intraòssies EZ-10®.

poc teixit subcutani al lloc de punció en els quals es pugui palpar bé la superfície òssia. L'agulla de 45 mm es reserva per a situacions amb una presència important de teixit subcutani (pacients obesos, húmer proximal d'adolescents, etc.).

És important recordar que, davant el dubte, cal escollir l'agulla d'una mida superior per assegurar la perforació òssia sense produir aixafament del teixit subcutani.

Tot i seguir les recomanacions anteriors, cal igualment comprovar que l'agulla seleccionada sigui la correcta per perforar l'os. Una vegada punxonat el teixit subcutani i amb l'agulla en contacte amb l'os es pot confirmar que la mida és adequada si es visualitza clarament la marca negra més propera al connector de l'agulla,

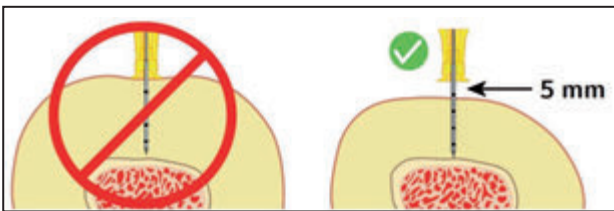


Fig. 7. Tècnica per identificar la mida d'agulla adequada. (Font: Teleflex Global Research and Scientific Services. *The Science and Fundamentals of Intraosseous Vascular Access*. 2017).



Fig. 8. Exemple de col·locació correcta d'una agulla de 45 mm (groga) al fèmur distal d'un lactant de 16 mesos amb teixit subcutani abundant. L'agulla de 25 mm (blava) es va descartar en no poder visualitzar la marca negra.

situada a 5 mm d'aquest (Fig. 7). En el cas de l'agulla curta, només hi ha una marca (Fig. 6). Aquesta distància assegura que l'agulla podrà travessar la cortical de l'os sense que s'aixafi el teixit subcutani, amb el risc conseqüent de necrosi tissular. Aquesta darrera comprovació és imprescindible, ja que en funció de l'anatomia del pacient caldrà escollir una agulla de mida superior (Fig. 8).

Seqüència de col·locació

Cal seguir una seqüència rigorosa, cuidant molt la seguretat. S'ha d'evitar activar el dispositiu mecànic mentre es perfora la pell. La introducció de la agulla a l'os s'aconsegueix accionant el motor de forma mantinguda, al mateix temps que es fa una pressió contínua i suau. És important administrar un bol ràpid de sèrum salí (2-5 mL) abans de qualsevol altra substància per tal de garantir que el dispositiu funciona de manera correcta.

Un cop escollit el punt de punció i l'agulla, cal seguir la seqüència següent:

1. Netejar el lloc de punció segons el protocol de cada centre.
2. Acoblar l'agulla al motor (mecanisme magnètic) i després treure'n el protector. Per seguretat és important no invertir aquest ordre.
3. Perforar la pell sense accionar el dispositiu en un angle de 90° respecte la superfície de l'os (excepte en l'húmer, on cal seguir les indicacions descrites anteriorment) i fins a sentir que l'extrem de l'agulla entra en contacte amb l'os.
4. Comprovar que la marca negra proximal de l'agulla queda clarament visible sobre la pell.
5. Accionar el dispositiu de forma mantinguda fent una pressió contínua i suau fins a notar un canvi de resistència. Evitar tornar a posar en marxa el dispositiu al separar-lo de l'agulla.
6. Fixar amb dos dits el connector de l'agulla, desacoblar-la del motor i desenroscar l'estilet o guia. Per raons de seguretat és important dipositar-lo en un contenidor d'agulles.
7. Col·locar l'apòsit estabilitzador i fixar-lo a la pell retirant els plàstics protectors.
8. Enroscar l'allargadora prèviament encebada.
9. Aspirar per obtenir una mostra de sang medul·lar de confirmació, tot i que la manca d'obtenció de contingut medul·lar no indica, necessàriament, una mala col·locació.
10. Administrar un bol ràpid de 2-5 mL (5-10 mL en adults) de sèrum salí. És un pas imprescindible: *No flush-No flow*. Té per objectiu trencar les trabècules òssies i permetre la distribució correcta dels fàrmacs dins el canal medul·lar.

11. Si es requereix urgentment una mostra de sang es pot valorar reintentar l'aspiració després del bol ràpid.
12. Administrar la medicació desitjada pressuritzada en funció de l'edat amb l'objectiu d'aconseguir velocitats d'infusió acceptables. En adults es recomana 300 mmHg; no hi ha recomanacions pediàtriques en l'actualitat.
13. Monitorar el lloc de punció regularment per detectar de manera precoç extravasacions o altres complicacions.

Protocol d'analgèsia

El dolor associat a la punció és, en general, ben tolerat. No obstant això, la infusió de qualsevol substància a altes pressions està associada a dolor important. És per això que, excepte en situació d'aturada cardiorespiratòria, és raonable considerar l'administració d'analgèsia.

El dolor associat a la punció de l'agulla IO és variable, però, en general, és ben tolerat. No obstant això, la infusió inicial del bol de sèrum salí fisiològic i la infusió de qualsevol substància a altes pressions està associada a taxes de dolor més importants. És per això que, excepte en situació d'aturada cardiorespiratòria, es proposa considerar l'administració d'analgèsia, sobretot en pacients conscients, prèviament a l'administració de qualsevol substància terapèutica.

Es recomana la seqüència d'actuació següent:

1. Abans de connectar l'allargadora ja encebada, connectar una xeringa directament a l'agulla IO, carregada amb lidocaïna al 2% (20 mg/mL, sense adrenalina) amb una dosi de 0,5 mg/kg (màxim 40 mg). Així, caldrà carregar 0,025 mL/kg (màxim 2 mL).
2. Administrar la dosi carregada durant 120 segons (2 min).
3. Permetre que l'anestèsic romangui 60 segons a l'espai intraossi, impregnant les trabècules i els vasos amb els seus receptors del dolor.
4. Administrar el bol de sèrum salí fisiològic (2-5 mL) directament amb una xeringa sense allargadora.
5. Administrar una segona dosi de lidocaïna al 2%, en aquest cas la meitat de la primera (0,25 mg/kg; 0,0125 mL/kg), durant 60 segons.
6. Connectar l'allargadora i administrar un segon bol de sèrum salí.

Aquesta seqüència té una durada d'uns 4-5 minuts i queda a judici de l'equip tractant valorar el risc-benefici de la seva aplicació.

És possible que alguns pacients no responguin al tractament local amb lidocaïna i requereixin d'analgèsia sistèmica per al control correcte del dolor.

En els pacients sense accés venós disponible en què es consideri l'analgèsia prèvia a la punció IO caldrà recórrer a vies alternatives com ara la intranasal o la intramuscular, amb fàrmacs com la ketamina o el fentanil, per exemple.

Comprovació de la col·locació correcta

No hi ha cap mètode a peu de pacient amb una fiabilitat del 100%. L'estabilitat de l'agulla i la presència de sang medul·lar en l'aspirar són signes indicatius de la col·locació correcta. També es pot valorar fer servir l'ecografia clínica.

No hi ha cap mètode a peu de pacient per confirmar la col·locació correcta de l'agulla IO amb una fiabilitat del 100%. La radiografia simple permet situar amb exactitud la localització de l'agulla, però és una tècnica poc pràctica pel temps i la logística que implica. Actualment hi ha estudis que valoren l'ecografia clínica com a mètode de comprovació de la col·locació de l'agulla IO, fet que permet plantejar aquesta tècnica com a mètode de comprovació si la fa personal entrenat.

Des d'un punt de vista pràctic, l'estabilitat de l'agulla i la presència de sang medul·lar a l'aspirar són signes indicatius d'una col·locació correcta.

En tot cas, independentment del mètode utilitzat, resulta essencial mantenir una revisió periòdica de l'extremitat punccionada per detectar precoçment qualsevol complicació.

Estabilitat de l'agulla

L'estabilitat de l'agulla un cop inserida és un bon signe de col·locació correcta. Al contrari, si es veu que el connector es pot mobilitzar amb una mínima manipulació és molt probable que l'agulla no estigui fixada correctament al canal medul·lar, cosa que augmenta el risc d'extravasació. D'altra banda, encara que l'agulla estigui ben fixada s'han descrit casos de perforació de les dues corticals de l'os amb l'extravasació consegüent dels fàrmacs infosos al compartiment de parts toves posterior. Aquest risc s'incrementa en pacients neonatals o lactants petits en què s'exerceix una pressió excessiva sobre el dispositiu durant l'accionament.

Presència de sang medul·lar en aspirar

L'obtenció de sang en aspirar després de la punció també és un bon indicador de la col·locació correcta. No obstant això, tal com ja s'ha comentat, la manca de sang durant l'aspiració no és necessàriament un senyal de mala col·locació. Es pot valorar repetir el procediment després del bol de sèrum salí.

Complicacions

Les complicacions principals són l'extravasació i la síndrome compartimental. Totes es redueixen amb una tècnica correcta i la revisió periòdica de la zona de punció.

Les complicacions principals són l'extravasació i la síndrome compartimental. Totes dues es poden minimitzar amb una tècnica de col·locació correcta, la fixació de l'agulla amb l'apòsit específic, la fixació de l'extremitat i la comprovació periòdica de la zona de punció.

Extravasació

És la complicació més freqüent i pot comportar una síndrome compartimental secundària. Per tal d'evitar-la cal confirmar la col·locació correcta de l'agulla, i fixar-la i assegurar-la amb l'apòsit corresponent. A més a més, cal fixar l'extremitat on s'ha col·locat i evitar pressions excessives durant la infusió de fàrmacs. Cal tenir una precaució especial amb els nounats i lactants petits, en els quals l'os té una alta capacitat de deformació i les pressions moderades podrien provocar l'extravasació.

Síndrome compartimental

És una complicació greu i la més freqüent si no es detecta a temps l'extravasació. Cal mantenir un alt grau de sospita, en especial durant la primera mitja hora d'infusió, durant les manipulacions i durant la infusió de substàncies a altes pressions o a grans volums. Cal avaluar de forma periòdica la presència de signes i símptomes que puguin indicar l'aparició d'aquesta complicació (Taula II).

TAULA II

Signes i símptomes orientatius de la síndrome compartimental

- Inflamació o infiltració local
- Disminució brusca de la velocitat d'infusió o activació de l'alarma de pressió en cas de fer servir bombes d'infusió contínues
- Dolor a la mobilització activa o passiva de l'extremitat
- Canvis en la coloració de l'extremitat
- Edema
- Parestèsies
- Sensació de calor o fred
- Disminució dels polsos perifèrics (no sempre present)

Afectació de la placa de creixement de l'os

En els diferents estudis fets no s'han demostrat defectes en el creixement dels ossos perforats en pacients pediàtrics sotmesos a col·locació d'agulles IO i seguits durant 1, 2 i 3 anys. No obstant això, donada la proxi-

mitat anatòmica i la possibilitat de lesionar la placa de creixement és aconsellable limitar-se a punccionar les àrees recomanades pel fabricant i explicades en aquest document.

Embolisme

Hi ha alguns casos descrits d'embolisme aeri. Tot i que es tracta de casos esporàdics, l'anàlisi que se n'ha fet ha permès posar en evidència la importància de mantenir les mateixes precaucions que amb qualsevol dispositiu intravenós: connectar totes les allargadores encebades i no deixar mai el dispositiu desconnectat a l'aire.

Osteomielitis

Es tracta d'una complicació extremament infreqüent associada a pacients amb bacterièmia i usos perllongats de l'accés IO. Per tal de minimitzar aquest risc es recomana no sobrepassar les 72 hores abans de la retirada de l'agulla IO.

Retirada del dispositiu

Es recomana retirar l'agulla IO dins les primeres 72 hores i sempre que es disposi d'una alternativa d'accés vascular.

Es recomana retirar l'agulla IO dins les primeres 72 hores i sempre que es disposi d'una alternativa d'accés vascular. Per fer-ho, s'ha de connectar una xeringa, preferiblement amb connexió tipus luer-lock, i, mantenint la rotació en sentit horari (com si es volgués seguir enrosquant la xeringa), exercir una tracció mantinguda cap a fora respectant l'eix de l'agulla (Fig. 9). Cal ser curosos ja que la retirada de l'agulla és un moment de risc de puncions accidentals. Un cop retirada s'ha de comprimir el lloc de punció (en cas necessari), deixar l'agulla en el dispositiu de seguretat corresponent (o en el contenidor d'agulles general), i aplicar les cures segons el protocol de cada centre.

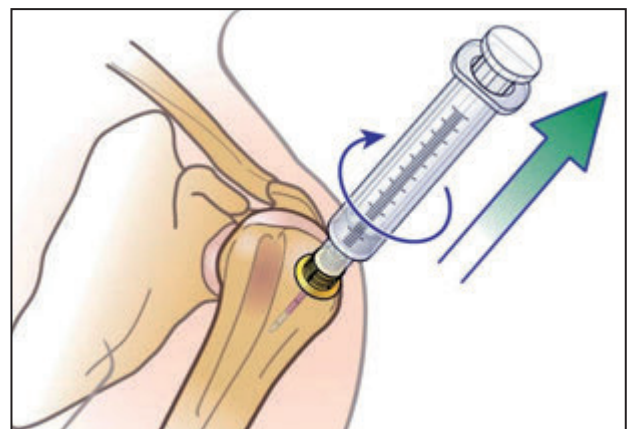


Fig. 9. Tècnica per retirar l'agulla intraòssia. (Font: Teleflex Global Research and Scientific Services. *The Science and Fundamentals of Intraosseous Vascular Access*. 2017).

Consideracions finals

L'accés vascular IO amb dispositiu mecànic és una alternativa ràpida, segura i eficaç a l'accés endovenós. La corba d'aprenentatge per al seu maneig correcte és curta, però requereix d'un refresc periòdic per mantenir les habilitats adquirides. És important mantenir la competència del personal dels serveis d'urgències, cures intensives i emergències per tal de garantir la qualitat de l'atenció al pacient crític. L'empresa fabricant (TELEFLEX) disposa d'una aplicació per a mòbils i tauletes amb material divulgatiu fàcil de consultar en cas de necessitat (<https://www.teleflex.com/usa/en/product-areas/emergency-medicine/intraosseous-access/arrow-ez-io-system/>) i ofereix material educatiu (<https://learn.teleflex-academy.com/learn/public/catalog/view/5>).

Agraïment

A la Sr. Ana Moreno (TELEFLEX) pel seu suport i les seves pertinents aportacions durant l'elaboració d'aquest article.

Bibliografia

1. Abramson TM, Alreshaid L, Kang T, Mailhot T, Omer T. FasciOtoMy: Ultrasound Evaluation of an Intraosseous Needle Causing Compartment Syndrome. *Clin Pract Cases Emerg Med*. 2018;2(4):323-5.
2. Bielski K, Szarpak L, Smereka J, Ladny JR, Leung S, Ruetzler K. Comparison of four different intraosseous access devices during simulated pediatric resuscitation. A randomized crossover manikin trial. *Eur J Pediatr*. 2017;176(7):865-71.
3. Grupo Interdisciplinar de Emergencias Pediátricas (GIDEP). Vía intraósea (v3, 20-05-21). Accessible a la xarxa [data de consulta: 08-03-2021]. Disponible a: https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/gidep_epdt/es_def/adjuntos/GIDEP_Via_Intraosea.pdf.
4. Hoskins SL, do Nascimento P Jr, Lima RM, Espana-Tenorio JM, Kramer GC. Pharmacokinetics of intraosseous and central venous drug delivery during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2012;83(1):107-12.
5. Van de Voorde P, Turner NM, Djakov J, de Lucas N, Martinez-Mejias A, Biarent D, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation*. 2021;161:327-87.
6. Pasley J, Miller CH, DuBose JJ, Shackelford SA, Fang R, Boswell K, et al. Intraosseous infusion rates under high pressure: a cadaveric comparison of anatomic sites. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;78(2):295-9.
7. Puga T, Montez D, Philbeck T, Davlantes C. Adequacy of intraosseous vascular access insertion sites for high-volume fluid infusion. *Crit Care Med* 2016;44(12):143.
8. Scrivens A, Reynolds PR, Emery FE, Roberts CT, Polglase GR, Hooper SB, et al. Use of Intraosseous Needles in Neonates: A Systematic Review. *Neonatology*. 2019; 116(4):305-14.
9. Teleflex Global Research and Scientific Services. 2017 The Science and Fundamentals of Intraosseous Vascular Access. Arrow® EZ-IO® Intraosseous Vascular Access System. Including Frequently Asked Questions. Accessible a la xarxa [data de consulta: 08-03-2021]. Disponible a: https://www.teleflex.com/global/clinical-resources/documents/EZ-IO_Science_Fundamentals_MC-003266-Rev1-1.pdf.
10. Tsung JW, Blaivas M, Stone MB. Feasibility of point-of-care colour Doppler ultrasound confirmation of intraosseous needle placement during resuscitation. *Resuscitation*. 2009; 80(6):665-8.