

# Accesos vasculares en pediatría

J. Uberos

Departamento de Pediatría. Hospital Clínico San Cecilio de Granada (España)

## Guías de práctica clínica

Antes de iniciar la canalización de una vía venosa es fundamental conocer la anatomía sobre la que se va a trabajar. Además deben manejarse varias técnicas pues no siempre la misma técnica es útil para todos los pacientes y en ocasiones el reemplazo de catéteres exige el abordaje de venas diferentes o abordar la misma vena por vías diferentes.

En su artículo N. A. Haas (1), se revisan las diferentes opciones de canalización de una vía venosa en pediatría.

### Equipo para punción venosa

- Guantes y mascarilla.
- Paños estériles.
- Gasas.
- Jeringa de 10 ml.
- Agujas y trócares: Se utilizan fundamentalmente dos escalas: Escala Gauche (G) cuya numeración ascendente indica calibres internos en orden descendente.

Las agujas de la serie Enelsen (N) son las más utilizados en especial para la vía subclavia: *Longitud Diámetro interno:* Enelsen 9/N9 6.5 cm. 2.2 mm. Enelsen 10/N10 7 cm. 2.3-2.6 mm.

- Suero salino heparinizado.
- Anestésico local.
- Catéter varios calibres. Se utiliza la denominación de serie K para los catéteres de PVC (polivinilo siliconado) con un número mayor conforme menor es la longitud y el calibre. Para los catéteres de silastic (elastómero siliconado) se utiliza la denominación de Enelsen (catéteres tipo N), siendo los más utilizados los que logran

pasar a través de las agujas Enelsen N9 y N10. Diámetro interno Longitud (cm): K 30 2.6-2.8 mm 105-110. K 31 2.2-2.3 mm 105-110. K 33 2.0-2.1 mm 45. K 35 1.4 mm 45.

- Guías metálicas: Utilizadas para la realización de venopunción por la técnica de Seldinger. Se identifican por su calibre expresado en pulgadas.

- Seda con aguja.
- Antiséptico.

### CANALIZACIONES VENOSAS PERIFÉRICAS

Diversas técnicas se han propuesto para facilitar la punción venosa periférica, destacan:

- Calentamiento local. Se origina una vasodilatación de las arteriolas y vénulas.
- Transiluminación. Se permite la visualización directa de arterias y venas.
- Nitroglicerina tópica. Se han comunicado buenos resultados con la combinación de nitroglicerina cutánea con anestésicos tópicos (EMLA).

### Vena basilíca

Resulta de la reunión de la vena mediana basilíca y la vena cubital. Trayecto ascendente siguiendo el borde interno del bíceps, atravesando la aponeurosis antebraquial en la parte media del brazo.

### Vena cefálica

Formada por la reunión de la mediana cefálica y la vena radial. Trayecto ascendente paralelo al borde externo del bíceps.

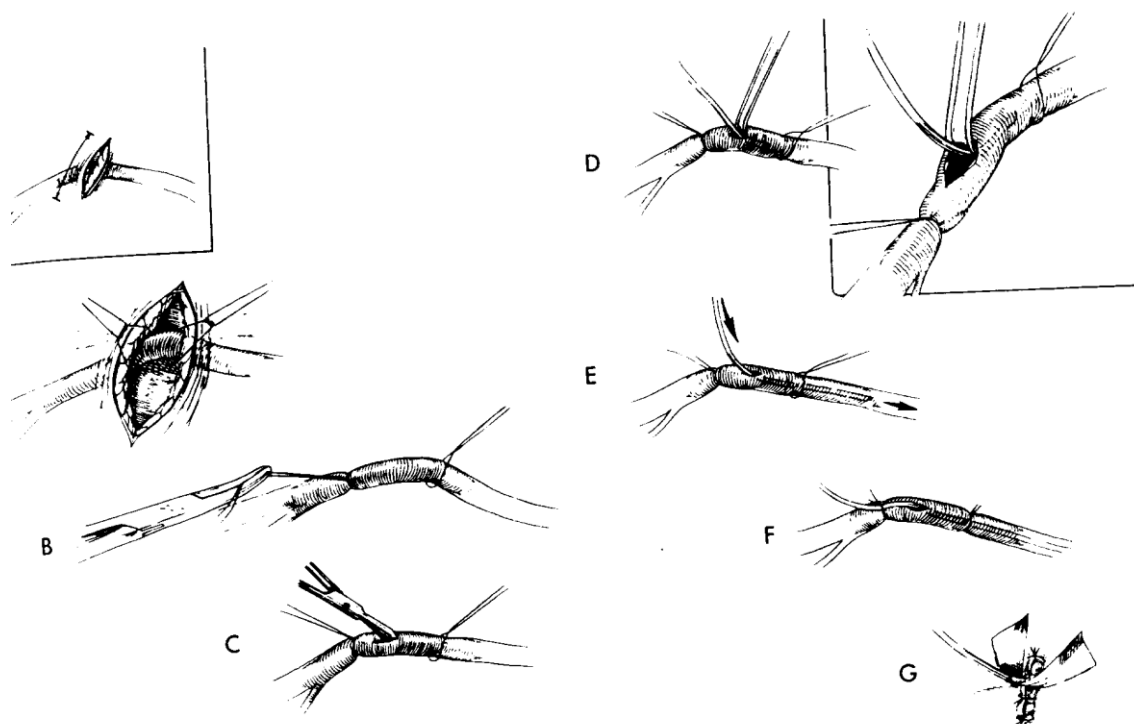


Figura 1. Técnica de la venotomía.

### Vena yugular externa

Su trayecto se ajusta con bastante exactitud a una línea que uniera el ángulo de la mandíbula y la parte media de la clavícula, cruzando oblicuamente la cara externa del músculo esternocleidomastoideo. Recoge la sangre procedente de los territorios tributarios de la arteria maxilar inferior y temporal, y termina en el tronco de la vena subclavia por fuera del abocamiento de la yugular interna. Algunos de los inconvenientes en la canalización de esta vía son:

- Vena no accesible en caso de colapso venoso.
- Alto porcentaje de fallos para acceder al sistema de la vena cava superior.
- El catéter es difícil de inmovilizar durante periodos largos.
- Las distintas posiciones del cuello pueden obstaculizar el flujo de los líquidos.

### CANALIZACIONES VENOSAS CENTRALES (2;3).

La canalización de vías venosas centrales permite aportar grandes volúmenes de líquidos con altas osmolalidades en cortos periodos de tiempo. Los accesos venosos centrales utilizados habitualmente son la vena femoral, subclavia, yugular interna y axilar. Con excepción de la canalización umbilical que tiene una metodología particular, el abordaje venoso se puede realizar por punción percutánea o por venotomía. Para la **punción percutánea** se pueden utilizar dos sistemas: Punción con aguja e introducción a través de ella del cateter (Drum, Vygón, Cavafix y punción con el catéter montado sobre la aguja (abocath) se trata de catéteres cortos. Se intenta inicialmente canalizar siempre las venas más distales, preservando las más proximales, ello permite en caso de rotura al mismo tiempo hacer hemostasia e intentar canalizar proximalmente sin interrupciones. Deben preservarse

siempre las basílicas en borde interno del brazo para tener acceso central. Se prefiere la utilización de agujas del número 20 o 22, aunque pueden también utilizarse agujas de los números 18, 16 y 14. Tras elegir el punto de punción se desinfecta y punciona con una inclinación de 20-30°, asegurándose antes de fijar el catéter de que el sistema refluye correctamente. Para la **venotomía** se utilizan habitualmente la vena safena en su porción proximal o la basílica, se hace una buena anestesia de la zona y se lava con antiséptico, se purga el catéter con una solución de fisiológico heparinizado, se hace una incisión de unos 0.5 cm en lactantes y de 1 a 2 cm en niños, de forma perpendicular al recorrido de la vena, se coloca 8 a 10 cm de sutura de 0000 alrededor de los puntos proximal y distal expuestos del vaso, se eleva la vena con una pinza curva para mejor visualización del punto de venotomía, se aprieta el cabo distal de sutura y con una tijera de punta recta se hace una pequeña incisión en la vena para introducir el catéter a su través en dirección proximal, después de introducir la longitud prefijada de catéter apretar la seda del cabo proximal ajustándola al catéter, aspirar y asegurarse de que refluye adecuadamente el catéter antes de fijar, suturar la incisión con seda.

#### **Indicaciones fundamentales de cateterización de una vena central**

- Monitorización de presión venosa central.
- Medición de la presión arterial pulmonar.
- Perfusión de sustancias hiperosmolares.
- Perfusión de drogas vasoactivas concomitante.
- Perfusión de grandes volúmenes de fluidos o fluidoterapia por un tiempo prolongado.
- Alimentación parenteral total o complementaria.

- Falta de venas periféricas accesibles por: Quemaduras graves en miembros, pacientes muy obesos, pacientes chocados con venas periféricas colapsadas, traumatismos graves con venas periféricas no accesibles.

- Pacientes que puedan requerir las venas periféricas para posibles accesos vasculares (renales crónicos): Fístulas A-V.

- Colocación de marcapasos cardiacos temporales o definitivos.

- Colocación de Sets de doble lumen para diálisis.

- Colocación de Sets para quimioterapia.

- Paro cardiorespiratorio intraoperatorio.

- Antibioticoterapia prolongada.

- Extracción continua de sangre para diagnóstico de laboratorio.

#### **Contraindicaciones para la canalización de una vía venosa central**

- Infección local, traumatismo, alteraciones anatómicas.

- Coagulopatía de consumo (INR > 3).

- Obesidad (femoral).

#### **Complicaciones de la canalización de vías venosas centrales**

- Inyección intraarterial: Capaz de producir vasoespasmo o gangrena del miembro. Se trata con procaina al 1% y heparinización. Es más frecuente después de punción de yugular interna dada la proximidad de la vena, sobre todo si el abordaje es anterior.
- Extravasación y necrosis de tejidos vecinos.
- Isquemias nerviosas centrales: Secundarias a la compresión y obstrucción parcial o total de las arterias carótidas.
- Punción del conducto torácico: Frecuente tras punción subclavia, sobre todo si esta se hace por vía supraclavicular.

- Hidrotórax: Por infusión de soluciones dentro de la cavidad pleural.
- Perforación o desgarro venoso.
- Hematoma mediastínico. Tras punción de la vena yugular interna o subclavia en sujetos con hipertensión arterial.
- Neumotórax (subclavia y yugular interna): Es la más común de las complicaciones. Es poco frecuente después de la punción de la yugular interna, pero puede ocurrir cuando el vértice pleural se encuentra por encima de la primera costilla o hacemos la punción demasiado baja.
- Hemotórax.
- Desgarro del conducto torácico (quilotórax): Tras punciones muy laterales de la yugular interna.
- Fístulas arteriovenosas: Resultado del paso del catéter a través de dos vasos contiguos (arteria y vena).
- Perforación cardíaca.
- Embolismos
- Infecciosas: Tromboflebitis, sepsis.

Salvo indicación estricta un catéter no debe de mantenerse más de 7 días y ello siempre con unas medidas de asepsia muy cuidadosas.

### Vena axilar

Nace de la reunión de la vena basilíca y la vena cefálica.

**Trayecto:** atraviesa en sentido diagonal la axila siguiendo un trayecto paralelo al borde anterior del deltoides con un trayecto subaponeurótico por debajo del pectoral menor.

**Canalizable:** Extremidad superior en abducción de 90° y supinación al deslizarse bajo el fascículo clavicular del músculo pectoral mayor y el borde anterior del músculo deltoides.

Se trata de una vía poco practicada en razón de su localización en un sitio sucio y por la incomodidad que supone para el paciente.

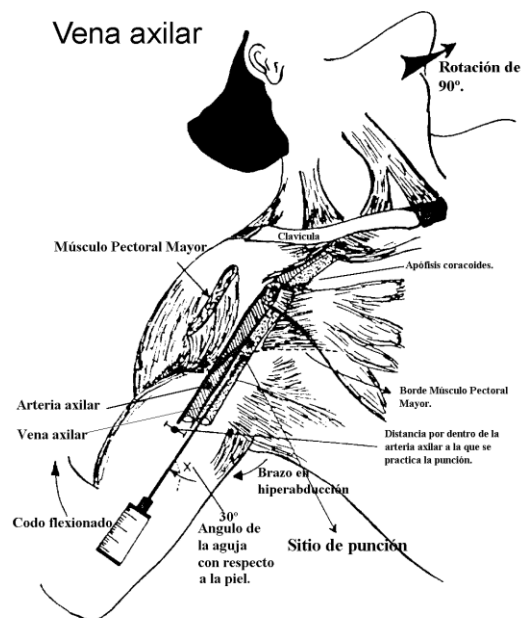


Figura 2. Abordaje vena axilar.

### Vena subclavia

Continuación de la vena axilar, se extiende desde el extremo externo de la clavícula hasta la articulación esternoclavicular. Las ventajas del abordaje de esta vía son presentar unas referencias anatómicas muy fijas y precisas, encontrarse a escasa distancia de la piel (0.5 a 4 cm por vía supraclavicular o 6-8 cm por vía subclavicular).

Contraindicaciones específicas de canalización de esta vía:

- Traumatismos torácicos graves (mayor riesgo de neumotórax).
- Coagulopatías.
- Traumatismos cervicales o cirugía de cabeza o cuello.
- Hipertensión en el circuito de la vena cava superior.
- Realización de 3 punciones fallidas.

- Punción sin éxito en el lado contralateral.
- Fístulas o cánulas AV en el miembro superior ipsilateral.

Relaciones: Por detrás se localiza la arteria subclavia, de la que se separan en su parte media por el músculo escaleno anterior; por abajo descansa sucesivamente sobre la primera costilla y vértice del pulmón (pleura); hacia arriba no esta separada de la piel más que por el músculo cutáneo, aponeurosis cervical superficial y aponeurosis cervical media. Al unirse con la yugular interna forma un ángulo venoso abierto hacia afuera y arriba (ángulo venoso de Pirogoff) que corresponde al punto en que el borde externo del esternocleidomastoideo se inserta en la clavícula. Abordaje venoso: La principal ventaja que aporta esta vía es no colapsarse en los estados de shock.

#### Técnica de R. Aubaniac

El paciente se coloca en decúbito dorsal estricto, la cabeza se gira al lado contrario que se va a puncionar. Se puede pinchar desde la derecha o desde la izquierda, aunque con mayor comodidad pinchando desde la derecha.

Se limpia bien la zona y se aplica un anestésico.

Es conveniente no pinchar inicialmente con la aguja de grueso calibre y localizar antes la vena con un aguja IM fina.

El índice izquierdo se hunde en el hueco subclavicular y se remonta hacia adentro, siempre en contacto con la clavícula, sobre el saliente de la primera articulación condrocostal. Se vuelve a descender entonces ligeramente hacia afuera y abajo, separándose discretamente de la cara inferior de la clavícula.

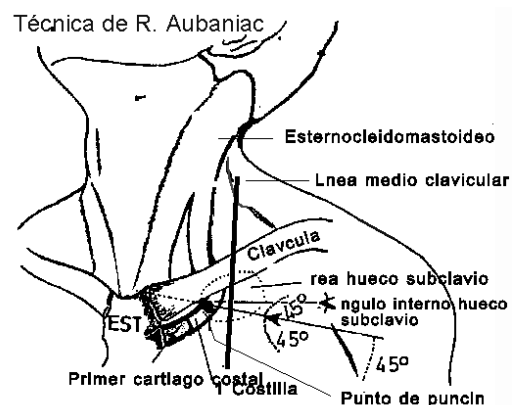


Figura 3. Abordaje subclavio (Aubaniac).

La aguja debe de tener al menos 7 cm y debe ir montada sobre una jeringa con suero.

Se punciona al ras del dedo índice en el ángulo interno del hueco subclavio en dirección oblicua hacia arriba, hacia atrás y sobre todo hacia adentro, aproximadamente en 45° con respecto a todos los planos del espacio, pero fundamentalmente mas horizontalizada para pasar entre la primera costilla y la clavícula.

Se avanza así lentamente, siempre vacío en mano a fin de dar tiempo a la sangre a subir por la aguja.

Si se choca en el curso de la punción con un obstáculo óseo será seguramente la primera costilla y será suficiente con dar un poco más de oblicuidad ascendente para pasar por encima de la primera costilla.

A veces tras haber hundido la totalidad de la aguja la sangre no llega a subir por la aguja, en esta caso será suficiente con retirar lenta y progresivamente la aguja, siempre con suave aspiración, y en el curso de esta maniobra retrógrada la jeringa se llenará de sangre. Por lo general basta una progresión de 3-4 cm.

Una vez localizada la vena, porque sale sangre fluidamente se retira la jeringa tapando con el dedo el extremo libre de la

aguja (para evitar la entrada de aire y el embolismo aéreo) y se introduce el catéter por el interior de la aguja hasta una longitud de 20-25 cm en niños grandes.

Se conecta el suero y se fija una vez comprobado que refluye correctamente.

### Vena yugular interna

Presenta similares ventajas y complicaciones a los de la canalización de la vía subclavia; si bien, el riesgo de punción arterial (carótida interna es mayor).

*Recuerdo anatómico.* Se origina en la base del cráneo en la fosa yugular y su trayecto es en sentido descendente inicialmente posterior a la arteria carótida, para colocarse más abajo por fuera de la misma. Termina en la articulación esternoclavicular al unirse con la vena subclavia, por dentro de la desembocadura de la vena yugular externa, y formando el tronco venoso braquiocefálico. Su calibre crece o decrece en razón inversa al calibre de las yugulares superficiales.

*Relaciones:* En su porción media se aloja en el canal carotideo situado debajo del esternocleidomastoideo, por fuera de la carótida interna y de la carótida primitiva. El nervio neumogástrico discurre por detrás de estos dos vasos. El segmento inferior previo a su desembocadura se relaciona por delante con el intersticio que separa las dos cabezas del músculo esternocleidomastoideo (fascículos esternal y clavicular); pasa por detrás del esternocleidomastoideo, para ir a situarse más arriba en el borde interno del fascículo esternal de este músculo.

*Abordaje venoso:* Se considera la vía venosa central de elección dada la baja incidencia de complicaciones y la seguridad de localización con referencias fijas. Las técnicas utilizables son muy numerosas y

se clasifican en relación con el esternocleidomastoideo en:

**Técnica de Jernigam** (Abordaje posterior). Paciente en decúbito dorsal y Trendelemburg, con la cabeza al lado contrario del que se va a puncionar. Se introduce la aguja (sistema venocath 14G) conectada a una jeringuilla de 2 cm, dos dedos por encima de la clavícula, por fuera del borde posterior del vientre cleidomastoideo del esternocleidomastoideo, a este nivel la vena descansa ligeramente lateral a la porción media del músculo y esta fijada a los planos profundos por las fascias que le sirven de envoltura y dirigida hacia el hueco supraesternal. Se aspira suavemente mientras se practica la punción, hasta penetrar en la luz venosa. Se desconecta la jeringa ocluyendo con el dedo el pabellón de la aguja y se pasa el catéter a su través. Se confirma la situación del catéter en la luz venosa antes de fijar.

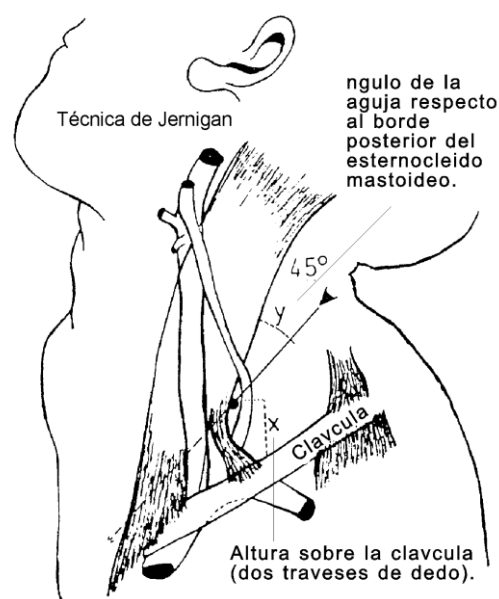


Figura 4. Técnica de Jernigam.

**Técnica de Daily** (Abordaje lateral). Se coloca al paciente en Trendelemburg de 15-20°. La cabeza se mantiene en posición sagital y la punción se realiza en el punto medio del triángulo de Sedillot (formado por los dos vientres del esternocleidomastoideo y la clavícula). Con

inclinación de 30° y sagital. Se infiltra la región con una aguja de 21 G y se aprovecha ésta para localizar la situación de la vena. Posteriormente se conecta la aguja del set de punción a una jeringa de 10 ml. Inmediatamente después de la punción se inyectan 0.5 ml de solución salina para remover restos de tejido que queden en la luz de la aguja. Se avanza la aguja mientras se mantiene suave presión negativa. Es esencial no dirigir la punta de la aguja hacia la línea media, ya que así puncionaríamos la arteria carótida.

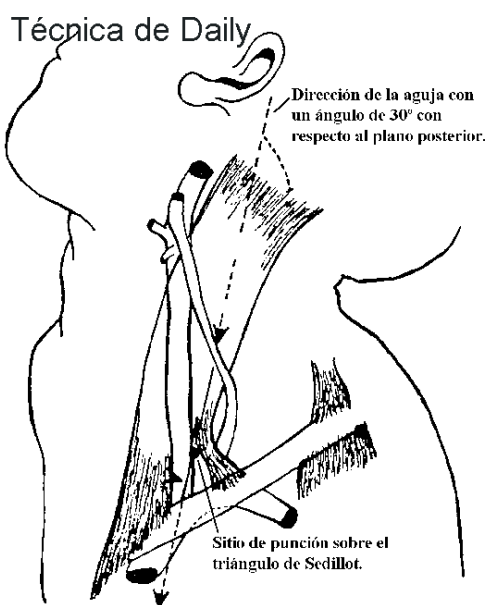


Figura 5. Técnica de Daily.

**Técnica de Boulanger (Abordaje anterior).** La cabeza se coloca hacia el lado opuesto, se introduce la aguja hacia abajo, con una angulación de 30° sobre la piel, por el borde anterior del esternocleidomastoideo, por encima de una línea imaginaria localizada a nivel del cartílago tiroideo, con una inclinación de 50° con el borde interno del m. esternocleidomastoideo. Se alcanza la vena a los 2-4 cm de trayecto.

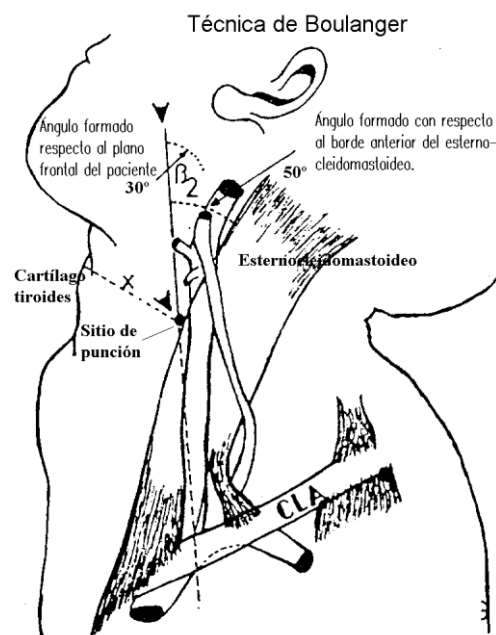


Figura 6. Técnica de Boulanger.

### Vena femoral

La vena femoral es continuación de la arteria poplítea, acompaña a la arteria homónima desde el anillo del tercer aductor al anillo crural. Situada al principio por fuera de la arteria describe gradualmente alrededor de ella media vuelta en espiral, en virtud de lo cual ocupa su lado posterior en la parte media del muslo y su lado interno en el triángulo de Scarpa a 4-6 mm de la arteria.

Presenta las siguientes complicaciones e inconvenientes:

- Alta incidencia de tromboflebitis y tromboembolias.
- Frecuentes infecciones en el punto de ingreso.
- Trayecto largo hacia el corazón.
- Posibilidad de compresión del catéter por determinadas patologías intrabdominales.
- Difícil de practicar en pacientes obesos o edematosos.
- Zona de punción sucia (pliegue).
- Posibilidad de desarrollar edema en los miembros inferiores.

- Creación de fístulas arteriovenosas por punción directa de la arteria.
- No se practicará además la punción de la vena femoral en: Quemaduras en la zona, peritonitis, mayor presión intra-abdominal, parálisis de las extremidades inferiores, ausencia de pulsos femorales, antecedente de embolia pulmonar.



**Figura 7.** Pasos de la canalización femoral por la técnica de Seldinger.



**Abordaje venoso:** Se prefiere la técnica descrita por Seldinger (ver figura 7). Se coloca el miembro inferior elegido en abducción y rotación externa. Se localiza el latido de la arteria a unos 2 cm por debajo de la arcada crural, en el borde superior del músculo sartorius, en el triángulo de Scarpa. Se punciona con una aguja del 18 por dentro de la arteria con una inclinación de 45° y siguiendo el eje longitudinal de la pierna. Se hace avanzar el catéter con su guía a través de la aguja hasta una longitud prefijada. Se retira la aguja y la guía asegurándose antes de fijar de que el catéter refluye adecuadamente.

### Infusión intraósea

La utilidad de esta vía de acceso vascular deriva del hecho de que la cavidad medular de los huesos largos está ocupado por una rica red de capilares sinusoides que drenan a un gran seno venoso central, que no se colapsa ni siquiera en situación de shock severo, pasando los fármacos y líquidos a la circulación general con una rapidez similar a como lo harían por cualquier otra vena periférica. Constituye por tanto una vía de acceso vascular en tanto no se dispone de otra vía venosa. Su utilización se contraindica en la siguientes situaciones:

- Celulitis u osteomielitis en el sitio de aplicación.
- Fractura en la extremidad.
- Osteopetrosis u osteogénesis imperfecta.
- Huesos de las extremidades inferiores en los pacientes con traumatismo abdominal grave.
- Punción previa.

Para su realización pueden utilizarse agujas intraóseas especiales con estilete, bisel corto y multiperforadas 15G-18G, o bien agujas de punción lumbar 18G-20G. El punto recomendado de punción es la extremidad proximal de la tibia en los menores de 6 años, a partir de esa edad, debe utilizarse el maléolo tibial interno

que conserva médula roja en su cavidad durante toda la vida. Otras alternativas son: la cara posterior de la metáfisis del radio, cara anterior de la cabeza humeral, cóndilo humeral, esternón y crestas ilíacas. En el adulto los únicos sitios accesibles son la cresta ilíaca, el esternón y la tibia distal. La técnica de punción puede consultarse en la figura 8.

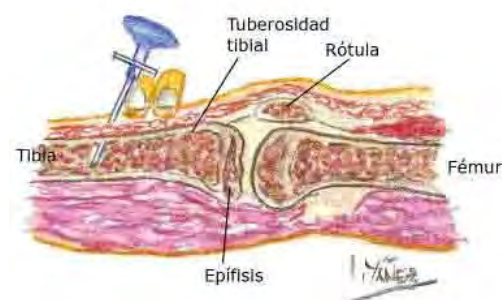


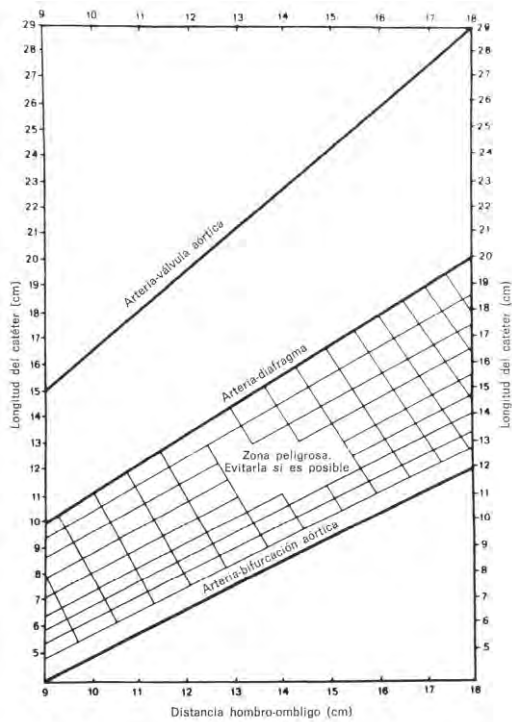
Figura 8. Esquema de punción intraósea.

### Canalización umbilical.

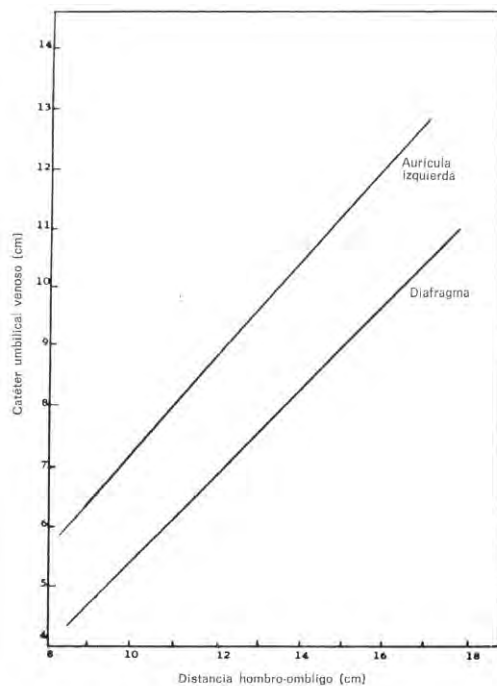
La canalización arterial se hará para: Monitorización de presión arterial invasiva y monitorización de gasometría arterial. Por su parte, la canalización venosa se utiliza como canalización vascular de emergencia para administración de líquidos y medicación en la reanimación en sala de partos, técnica de exanguinotransfusión, monitorización de presión venosa central, como acceso venoso en prematuros de muy bajo peso hasta que pueda ser colocado otro tipo de catéter. Las contraindicaciones de la canalización umbilical incluyen la presencia de un onfalocelo, gastrosquisis, onfalitis, peritonitis, compromiso vascular y enterocolitis necrotizante.

El cálculo de la longitud de catéter a introducir puede hacerse con:

- Longitud de catéter arterial (posición alta):  $\text{Peso (Kg)} \times 3 + 9 \text{ cm.}$
- Longitud catéter venoso:  $(\text{Peso (Kg)} \times 3 + 9) \div 2 \text{ cm.}$



**Figura 9.** Diagrama para el cálculo de la longitud de catéter arterial umbilical.



**Figura 10.** Diagrama para el cálculo de la longitud de catéter venoso umbilical.



**Figura 11.** Canalización umbilical. Identificación de arterias y vena.



**Figura 12.** Canalización umbilical. Fijación de catéteres.

Las complicaciones descritas de la canalización umbilical arterial incluyen: Alteración perfusión extremidades (más frecuente), tromboembolismo distal o en riñones (el riesgo aumenta a partir de las 48 horas de su colocación y la probabilidad de aparición no se relaciona con el material empleado, ni con el uso de heparina, aunque sí con la duración de la canalización y la localización de la punta del catéter - la localización de la punta en posición alta, entre las vértebras D6 a D9 se asocia con una menor frecuencia de trombosis aórtica y efectos vasculares adversos -), sepsis relacionada con catéter (hemocultivo de catéter y periférico positivo junto con clínica; son factores de riesgo el peso al nacimiento menor o igual a 1.500g y una permanencia del catéter de mas de 3 días, perfusión de alimentación parenteral. Los gérmenes implicados en la sepsis son *S. epidermidis*, bacilos gram

negativos, cándida), perforación vascular, hipoglucemia refractaria por localización de la punta del catéter en la arteria celíaca, perforación de peritoneo, falsos aneurismas, parálisis del nervio ciático y localización anómala en arteria ilíaca, pérdida de una extremidad por isquemia grave, embolismos aéreos y de gelatina de Wharton, enterocolitis necrotizante (aunque ningún estudio ha demostrado relación entre el uso de catéter umbilical y un aumento de enterocolitis, en la actualidad no se recomienda comenzar alimentación enteral hasta su retirada), rotura de la vejiga.

Las complicaciones descritas de la canalización umbilical venosa incluyen: Salida accidental del mismo (más frecuente), derrame pleural/ taponamiento cardíaco, arritmias, endocarditis, infarto hemorrágico del pulmón e hidrotórax, hipertensión portal, enterocolitis necrotizante, perforación de colon y peritoneo, necrosis hepática y quiste hepáticos, infección.

Los catéteres deben retirarse siempre que aparezca una complicación, cuando ya no se precisa o la vía esta obstruida o no refluye. Es recomendable dejar el catéter en su lugar con un máximo de 14 días, y sólo en determinados casos prolongarlo hasta 28 días.

La localización preferente de vía venosa umbilical es aurícula, cava superior, siempre supradyafragmática, como mínimo a 0,5-1 cm por encima del diafragma. La localización de la arteria umbilical es con la punta de catéter a nivel de L3 o L4 (cateterismo bajo) o a nivel de D6 a D9 (cateterismo alto).

## REFERENCIAS

1. Haas NA. Clinical review: vascular access for fluid infusion in children. *Crit Care* 2004 Dec;8(6):478-84.
2. Del Río Díez L. Punciones venosas centrales. 1 ed. Buenos Aires: Akadia; 1991.
3. Uberos Fernández J, Ramirez garrido F, Gallego Hoyos MA, Muñoz Hoyos A. Canalización de vías venosas. En: Muñoz Hoyos A, Ruiz Cosano C, Martín González M, Gallegos Hoyos MA, editores. *Urgencias en enfermería pediátrica (III)*. 1 ed. Jaén: Formación Alcalá; 2001. p. 233-47.