

I. Introducción:

La inserción de accesos vasculares centrales es uno de los principales procedimientos en las unidades de neonatología considerando su utilidad y el incremento del número de recién nacidos prematuros y gravemente enfermos. Estos nos permiten en general mantener un acceso central de uso seguro y prolongado, para extracción de muestras sanguíneas, monitoreo hemodinámico, nutrición e hidratación, uso de transfusiones y administración de fármacos. Se debe considerar control de su posición en las radiografías realizadas al paciente y control semanal en pacientes con catéteres de duración prolongada, puesto que pueden desplazarse y producir complicaciones severas.

II. Tipos de catéteres:

Existen diversos tipos, algunos de ellos de principal uso en nuestras unidades (*):

1. Catéteres Venosos:
 - a. Central:
 - i. Venoso Umbilical *
 - ii. De inserción periférica *
 - iii. De inserción central
 1. No tunelizado
 2. Tunelizado
 3. Reservorio
 - b. Periférico:
 - i. Vía venosa periférica *
2. Catéteres Arteriales:
 - a. Arterial Umbilical *
 - b. Línea Arterial *
3. Acceso Intraóseo : uso excepcional y de emergencia

Todos ellos se presentan en distintos materiales y características individuales :

	Policloruro de Vinilo (U)	Poliuretano (U)	Silicona (CCIP)
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Rigidez: fácil inserción • Transparente • Resistente • Flexible 	<ul style="list-style-type: none"> • Rigidez: fácil inserción • Pared fina • Durable y resistente 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso prolongado • Suave y flexible • Atraumaticos • Flota en sangre • Bio y hemocompatible
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Rigidez: tromboflebitis extravasación • Biocompatibilidad y resistencia química media 	<ul style="list-style-type: none"> • Aromáticos tornan amarillos • Menor resistencia química • Punta Intracardiaca (taponamiento) • Rigidez: tromboflebitis o extravasación 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexible: difícil inserción • Pared gruesa • Tolera menos presión • Riesgo de fractura

1. Catéter venoso umbilical:

Corresponde a aquel que se inserta a través del muñón umbilical por la vena umbilical

Indicaciones:

- Reanimación
- Exanguineotransfusión
- Toma de muestras
- Medición PVC
- Líquidos con osmolaridad >800
- Drogas de uso central
- Plasmaféresis
- PN \leq 1000 g
- RN en VMI

Contraindicaciones:

- Onfalocele
- Gastrosquisis
- Onfalitis
- Peritonitis
- NEC
- Cuadros hemorrágicos severos
- Compromiso vascular EEII.

El lumen recomendado para >3,5 kg es de 8 French y para < 3,5 kg de 5 French. La duración máxima para catéteres venosos umbilicales es de 14 días. Su inserción distal debe estar en la unión

de la vena cava inferior y aurícula derecha, es decir, entre T9 -T10 y diafragma. Su profundidad se puede determinar con distintas fórmulas, la más utilizada es en relación al peso:

Shukla-Ferrara → (Peso Kg x 1,5) + 5,5 cm

La forma alternativa es en relación a longitud morfométrica:

Dunn → relación Hombro-Ombliigo cm



Siempre realizar una evaluación posterior de su correcta inserción, el Gold Standard es la ecocardiografía, pero no siempre estará disponible, por lo que la radiografía de tórax abdomen anteroposterior y lateral será de elección.

Complicaciones :

- Infección
 - Torrente sanguíneo
 - Punta catéter
- Tromboembolismo o aéreo
- Endocarditis trombótica
- Perforación peritoneo
- Hipertensión portal
- Isquemia
- Neumopericardio
- Sangramiento
- Derrame y taponamiento cardiaco
- Arritmias cardiacas
- Perforación Miocárdica
- NEC
- Perforación colónica
- Necrosis Hepática
- Extravasación
- Oclusión o Migración

2. Catéter arterial umbilical:

Corresponde a aquel que se inserta a través del muñón umbilical en una de las 2 arterias umbilicales:

Indicaciones:

- Presión arterial invasiva
- Shock
- Toma de muestras
- $PN \leq 1000$ g
- RN en Ventilación invasiva

Contraindicaciones:

- Onfalocele
- Gastrosquisis
- Onfalitis
- Peritonitis
- NEC
- Cuadros hemorrágicos severos
- Compromiso vascular EEII

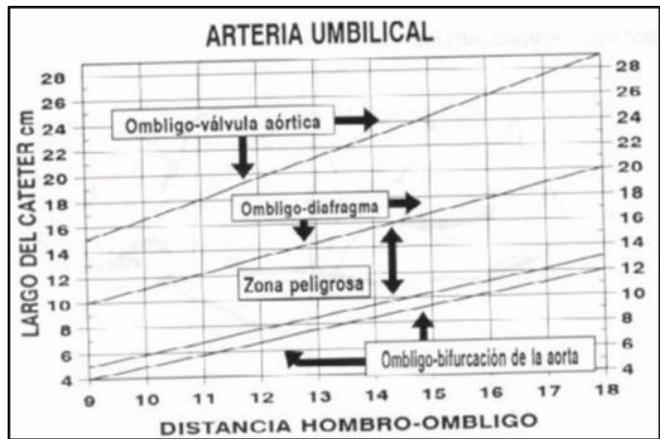
En general el lumen recomendado para $>1,2$ kg es de 5 French y para $<1,2$ kg de 3,5 French. Sólo se utilizan de un lumen. Su duración máxima es 5 días. Excepcionalmente se podría prolongar algunos días, en caso de paciente grave, donde no es posible obtener una línea arterial.

Su inserción distal debe estar sobre el diafragma, en aorta descendente a nivel de T7-T9. Su profundidad se puede determinar con distintas fórmulas, la más utilizada es en relación al peso:

Shukla-Ferrara \rightarrow (Peso Kg x 3) + 9 cm

La forma alternativa es en relación a longitud morfométrica:

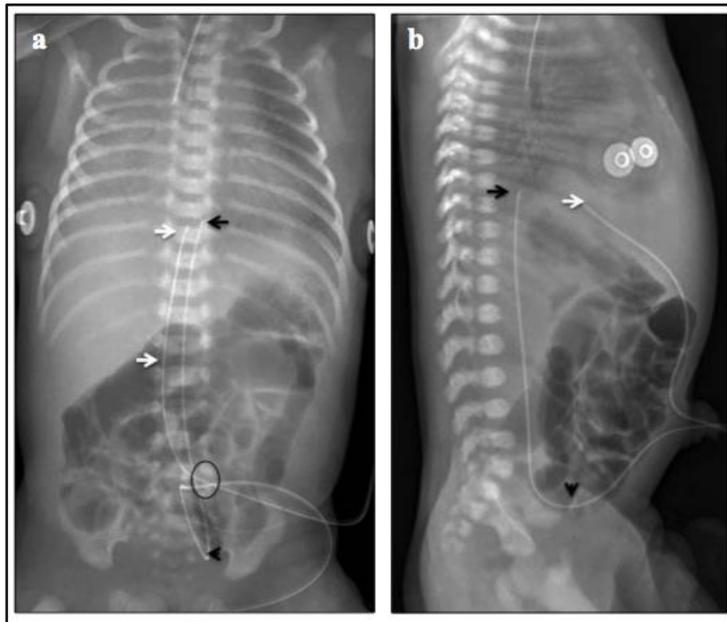
Guía RWH \rightarrow Acrómio-clavicular a ombligo cm



Complicaciones:

- Eventos isquémicos
- Trombosis aorta
- Émbolo aéreo
- Sangramiento
- HIV
- NEC (rara)
- HTA
- Extravasación
- Perforación peritoneo
- Infección
 - Punta catéter
 - Torrente sanguíneo
- Oclusión o Migración

Para su uso adecuado se debe evitar eventos embólicos, por lo que no debe tener aperturas laterales. No existe diferencia entre el de poliuretano o polivinil, pero el siliconado podría ser menos trombogénico (inserción más dificultosa). La solución a infundir debe ser heparinizada con una concentración de 0,25 U de heparina por ml de solución fisiológica diluida (suero fisiológico diluido al medio con agua bidestilada).



Radiografía AP y lateral de tórax y abdomen con CVU y CAU correctamente insertados

3. Catéter venoso central de inserción periférica:

Corresponde a aquel catéter insertado desde una vena periférica, hasta un acceso central como las vena cava inferior o superior. Las venas periféricas de elección son:

- Basílica
- Braquial
- Cefálica
- Auricular posterior
- Temporal
- Yugular externa
- Axilar
- Safena interna y externa

Indicaciones

- Catéter de uso prolongado
- Soluciones de alta osmolaridad como nutrición parenteral
- Fármacos

Contraindicaciones

- Transfusión de sangre total
- Concentrados hemáticos
- Extracción de sangre
- Medición PVC
- Macromoléculas
- Celulitis o quemadura
- Lesiones cutáneas próximas sitio punción
- Flebitis y/o trombosis vena trayecto
- Contractura articular

Estos son finos catéteres de 23, 24 y 28 G o 1 a 4,5 Fr, de 1 o 2 lúmenes. Nunca utilizado en situaciones de urgencia. La longitud de inserción dependerá del sitio de punción e inserción final, vena cava inferior o superior:

- **Extremidad Superior Derecha**

Desde sitio de inserción con brazo en abducción (45-90°), hacia clavícula en hendidura de músculo esternocleidomastoideo, luego hasta primer espacio intercostal y región paraesternal, finalmente hacia 3er espacio intercostal en línea clavicular media

- **Extremidad superior Izquierda**

Desde sitio de inserción con brazo en abducción (45-90°), hacia línea medio clavicular y luego cabeza clavicular en inserción de músculo esternocleidomastoideo, luego hasta primer espacio intercostal y región paraesternal, finalmente hacia 3er espacio intercostal en línea clavicular media.

- **Extremidad Inferior**

Desde sitio inserción hasta altura sobre diafragma, 2-3 cm sobre ombligo, es decir, D7-8.

Si es insertado desde extremidad superior su adecuada posición corresponde a la unión de la vena cava superior con la aurícula derecha afuera del pericardio y arriba de T2, desde extremidades inferiores su nivel corresponde sobre L4-5 o la cresta iliaca. Siempre se debe revisar posteriormente con radiografía de tórax y/o abdomen anteroposterior (y lateral), también puede ser evaluado mediando ecocardiografía según disponibilidad. La posición más adecuada de la extremidad en su visualización radiográfica es de acuerdo al sitio de inserción:

- Vena Basílica: aducción del brazo y flexión del codo
- Vena Cefálica: abducción del brazo y flexión del codo
- Vena Axilar: aducción del brazo, indiferente posición del codo

Complicaciones

- Hemorragia
- Daños vascular
- Daño nervioso
- Perforación cardíaca
- Arritmias cardíacas
- Dificultad avance
- Oclusión o Migración
- Infección
- Trombosis o embolo gaseoso
- Flebitis
- Infiltración y extravasación
- Edema
- Dificultad extracción

III. Infección asociada a Catéter Central:

Prevención:

1. Capacitación de todo el personal involucrado en instalación (IA)
2. Catéteres de poliuretano están asociados a menor frecuencia de infección (IIIB)
3. Catéteres de inserción periférica no presentan mayor riesgo de infección que otros y pueden ser insertados por profesionales médicos o no médicos (matrona/es) (IA)
4. Hasta el momento no existe evidencia suficiente que avale efectividad de catéteres impregnados con antimicrobiano.
5. No existe riesgo específico por el número de lúmenes, si no a la manipulación de estas (IA)
6. Se debe asegurar la instalación de cualquier CVC utilizando las máximas barreras de protección para impedir la contaminación del campo estéril. (IA)
7. Se debe utilizar antiséptico en la preparación de la piel del paciente antes de la instalación del CVC (IA). • Se deben respetar los tiempos de espera al aplicar un antiséptico específico para lograr su máximo efecto antes de la instalación (IA)
8. Se debe proteger el sitio de inserción de CVC con un apósito estéril (IA).

9. Capacitación de todo el personal involucrado en instalación (IA)
10. Catéteres de poliuretano están asociados a menor frecuencia de infección (IIIB)
11. Catéteres de inserción periférica no presentan mayor riesgo de infección que otros y pueden ser insertados por profesionales médicos o no médicos (matrona/es) (IA)
12. Hasta el momento no existe evidencia suficiente que avale efectividad de catéteres impregnados con antimicrobiano.
13. No existe riesgo específico por el número de lúmenes, si no a la manipulación de estas (IA)
14. Se debe asegurar la instalación de cualquier CVC utilizando las máximas barreras de protección para impedir la contaminación del campo estéril. (IA)
15. Se debe utilizar antiséptico en la preparación de la piel del paciente antes de la instalación del CVC (IA). • Se deben respetar los tiempos de espera al aplicar un antiséptico específico para lograr su máximo efecto antes de la instalación (IA)
16. Se debe proteger el sitio de inserción de CVC con un apósito estéril (IA).
17. Los equipos para administrar productos sanguíneos, NPT con lípidos o lípidos en forma aislada se deben cambiar cada 24 horas (IB)
18. Se deben desinfectar las puertas de entrada antes de acceder a los sistemas de infusión endovenosa (IA).
19. Desarrollar vigilancia activa (*Bundles*)
20. Retirar cateter cuando finalice su indicación de uso

Categorías para el diagnóstico:

1. **Colonización del catéter:** Crecimiento significativo de un microorganismo en un cultivo cuantitativo o semicuantitativo del extremo distal del dispositivo,. No implica bacteriemia ni requiere de tratamiento antimicrobiano
2. **Flebitis:** Induración o eritema con aumento de la temperatura local y/o dolor alrededor del sitio de inserción del catéter.
3. **Infección del sitio de inserción:** Eritema, induración, mayor sensibilidad y/o exudado en un área de 2 cms en torno al punto de exteriorización, con o sin aislamiento de un microorganismo. Puede asociarse o no con otros síntomas y signos de infección, con o sin infección del torrente sanguíneo.
4. **Infección del torrente sanguíneo**
 - a. Relacionada a la infusión: Crecimiento del mismo microorganismo desde la infusión y desde hemocultivos periféricos, sin evidencia de otra fuente de infección.
 - b. Relacionada al catéter: Bacteriemia o fungemia con uno o más hemocultivos periféricos positivos, con manifestaciones clínicas de infección y sin otra fuente aparente. Además se deben cumplir al menos una de las siguientes condiciones:
 - i. Cultivo positivo del extremo del catéter (≥ 15 ufc extremo distal por método semicuantitativo o ≥ 100 ufc cuantitativo) con identificación del mismo microorganismo que en la sangre
 - ii. Hemocultivos cuantitativos simultáneos a través del catéter y por venopunción con una razón $\geq 4:1$ (sangre por catéter vs sangre periférica).
 - iii. Tiempo diferencial hasta detectar crecimiento bacteriano, al menos 2 horas entre el HC de catéter y el HC periférico, sólo en laboratorios que disponen sistemas automatizados.

Diagnóstico

1. Hemocultivos central y periférico
2. Cultivo de punta de catéter (técnica *Maki*)
3. Es indicativo de bacteriemia relacionada a CVC un tiempo diferencial de 120 minutos a favor del hemocultivo central con respecto del periférico

5. Indicaciones Generales de Retiro

1. Finalización de su indicación médica
2. Infección del torrente sanguíneo asociado a sepsis grave
3. Bacteriemia por *Staphylococcus aureus*, Gram negativos o Cándida
4. Hemocultivos persistentemente positivos a *Staphylococcus coagulasa negativo*
5. Obstrucción o daño del catéter

Bibliografía

1. Wei Ling Lean, Jennifer A Dawson, Peter G Davis, Christiane Theda. Accuracy of 11 formulae to guide umbilical arterial catheter tip placement in newborn infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* August 17, 2017
2. Catéteres Centrales de Inserción Periférica en Recién Nacidos. Documento del Grupo Español de Consenso en Terapia Intravenosa Neonatal. Mayo 2010
3. Anne Ades, MD, Craig Sable, MD. Echocardiographic Evaluation of Umbilical Venous Catheter Placement. *Journal of Perinatology* (2003) 23, 24–28
4. Natalia Simanovsky & Noa Ofek-Shlomai. Umbilical venous catheter position: evaluation by ultrasound. *Eur Radiol* (2011) 21:1882–1886
5. Gupta, MR Peesay and J Ramasethu Simple measurements to place umbilical catheters using surface anatomy. *Journal of Perinatology* (2015) 35, 476–480
6. Isabel Fuentealba T Evaluación radiológica de catéteres en UCI neonatal Radiographic assessment of catheters in a neonatal intensive care unit (NICU). *Rev. chil. pediatr.* vol.85 no.6 Santiago Dec. 2014
7. JoDee Anderson, M.D., Douglas Leonard, M.D Umbilical Vascular Catheterization. *N Engl J Med* 2008;359:e18.
8. Rowena McMullan, FRACP; Adrienne Gordon, PhD Impact of a Central Line Infection Prevention Bundle in Newborn Infants. *infection control & hospital epidemiology* september 2016, vol. 37, no.9
9. Patricia García, Ernesto Payá Diagnóstico de las infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales , Roberto Olivares *Rev Chil Infect* (2003); 20 (1): 41-50
10. Pola Brenner F., Guillermo Bugedo T.ª Dolores Calleja Prevención de infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales R. *Rev Chil Infect* (2003); 20 (1): 51-69
11. Balain M, Oddie SJ, McGuire W. Antimicrobial-impregnated central venous catheters for prevention of catheter-related bloodstream infection in newborn infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, Issue 9.
12. McMullan RL, Gordon A Antibiotics at the time of removal of central venous catheter to reduce morbidity and mortality in newborn infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 3.