

# Acceso vascular periférico difícil en pediatría

## Difficult venous access in the pediatric setting

**Gerardo Félix-Ramos**

Pediatra Intensivista, adscrito al Instituto del Mexicano del Seguro Social (IMSS), Servicio de Pediatría y Hospital Ginecopediátrico, en Hermosillo, Sonora.

**Responsable de correspondencia:** Gerardo Félix Ramos. Dirección: C. Israel González, no. 42, Col. Modelo, Hermosillo, Sonora. Celular: 6441460765. Correo electrónico: [pediatragerardofelix@gmail.com](mailto:pediatragerardofelix@gmail.com)

Conflicto de interés: ninguno

### RESUMEN

La Canalización Venosa Periférica (CVP) es el procedimiento mayormente realizado en urgencias pediátricas. En más de 50% de los casos, no será posible al primer intento, debido a que los niños tienen factores de riesgo que vuelven más complicado este procedimiento. Es imprescindible detectar al niño con acceso venoso difícil para anticiparnos a intervenciones con complicaciones.

**Palabras clave:** urgencias, pediatría, acceso venoso, acceso vascular, ultrasonido.

**Fecha de recepción:** 14 de febrero de 2024.

**Fecha de aceptación:** 16 febrero de 2024.

### ABSTRACT

Peripheral venous cannulation is the procedure mostly performed in pediatric emergencies. In more than 50% of cases it will not be possible on the first attempt, because children have risk factors that make this procedure more complicated. It is essential to detect children with difficult venous access to avoid complications.

**Keywords:** emergency, pediatrics, venous access, vascular access, ultrasound.

### INTRODUCCIÓN

La Canalización Venosa Periférica (CVP) es el procedimiento realizado con mayor frecuencia en los servicios de urgencias e, inclusive, es considerado de rutina,<sup>1</sup> sin embargo, al atender a población infantil puede llegar a representar un verdadero reto, ya que los infantes tienen venas frágiles y delgadas. Además, situaciones como fiebre, deshidratación o colapso circulatorio complican aún más este procedi-

miento. En más de la mitad de los casos con infantes, este procedimiento no es exitoso al primer intento, lo que se traduce en punciones repetidas, dolor, experiencias traumáticas, disgusto de los padres, retraso en el tratamiento e impacto en morbilidad y días de estancia.<sup>1-4</sup>

Se han descrito factores de riesgo al presentarse CVP difícil: edad menor a 3 años, peso menor a 5 kg o debajo del percentil 10, prematuridad o antecedente de prematuridad, obesidad, lesiones de la piel, deshidratación, antecedente de canalización previa u hospitalizaciones repetidas y piel oscura. Además de estos factores intrínsecos, también se mencionan factores de riesgo extrínsecos: niño no cooperador, ambiente de estrés y predicción de fallo por personal de enfermería.<sup>3</sup>

El acceso venoso insertado en una situación de dificultad tiene menor tasa de permanencia asociado a flebitis química e infiltración. Esto conlleva a más punciones por recambio frecuente del catéter llevando a tromboflebitis, disminución del calibre y oclusión del vaso, con agotamiento del árbol vascular periférico, sobre todo en niños que tienen ingresos recurrentes. Esto hace que se requieran procedimientos invasivos como catéteres venosos centrales, los cuales exponen al paciente a mayor riesgo de complicaciones, a saber: neumotórax, hemotórax, infecciones y muerte.<sup>5,6</sup>

En términos generales, el acceso venoso difícil o DIVA (Difficult Venous Access, por sus siglas en inglés), se define como una situación clínica que requiere múltiples intentos, uso de tecnología especial para obtener y mantener una vía o un tiempo mayor a 30 minutos para obtenerla. Se ha demostrado que, en promedio, el paciente pediátrico requiere 2 intentos

**Cuadro 1**  
**Escala de predicción de acceso venoso difícil en pediatría DIVA**

ESCALA DIVA	
Edad menor a 12 meses	3 puntos
Edad entre 12-36 meses	1 punto
Venas no visibles	2 puntos
Venas no palpables	2 puntos
Prematurez	3 puntos

**Cuadro 2**  
**Escala de evaluación de la vena periférica**

Calidad de la vena	Definición	Actuación
Excelente	4-5 venas visibles y palpables	Cualquier profesional competente para CPC
Buena	2-3 venas visibles y palpables	Cualquier profesional competente para CPC
Normal	1-2 venas visibles y palpables	Profesional con entrenamiento especializado, posiblemente requiera tecnología (visor infrarrojo, ultrasonido, transluminación)
Pobre o no identificable	Venas no palpables ni visibles	Profesional con entrenamiento especializado. Requiere tecnología
No identificable	No visible ni con tecnología	No colocar

CPC: Catéter periférico corto.

para una CVP exitosa y en el paciente con DIVA hasta 9 intentos. Es imprescindible anticiparnos al acceso venoso difícil, para tomar la decisión que más le favorezca al paciente.<sup>1,7</sup>

En el 2008, Yen y su grupo desarrollaron una escala predictora para identificar objetivamente al paciente pediátrico DIVA en urgencias pediátricas, la cual se ilustra en el cuadro 1. La escala DIVA consta de 4 componentes y un puntaje mayor a 4 confiere hasta 60% de fallo al primer intento con sensibilidad de 21.4% y especificidad de 92.7%; un puntaje mayor a 8 traduce que la probabilidad de CVP es mínima. Posteriormente, Riker y colaboradores simplifican esta escala a 3 ítems con buen rendimiento, excluyendo la variable de prematuridad, llamándola DIVA-3.<sup>1,8,9</sup>

En este contexto, el acceso venoso difícil debería practicarse por personal con entrenamiento especializado, con la finalidad de preservar la integridad del árbol vascular y disminuir complicaciones. Sin embargo, en la práctica es distinto, ya que en nuestro país no todos los hospitales cuentan con un equipo de gestión de acceso vascular y la formación especializada no se encuentra estandarizada.<sup>10</sup>

En 2019, se realizó estudio transversal con 148 clínicos (la mayoría enfermeras especialistas en acceso vascular) de 8 países, en él se demostró que hasta 84% del personal no utilizaba herramientas para predecir DIVA y el algoritmo de decisión clínica en caso de considerarse DIVA era heterogéneo.<sup>7</sup>

Hasta el momento de esta revisión, no encontramos algún consenso internacional que mencione cómo deben ser escaladas las intervenciones ante un caso de DIVA pediátrico. En resumen, las publicaciones sobre este tema en pediatría concuerdan en que los pacientes cuyo puntaje DIVA sea mayor a 4 son candidatos a usar técnicas avanzadas, es decir, uso de visor infrarrojo o colocación guiada por ultrasonido. En 2016, Hallam y colaboradores, en la guía de adul-

tos del grupo de trabajo para la salud y preservación vascular de Reino Unido, propusieron la escala de evaluación de vena periférica para la toma de decisiones (ver tabla 2).<sup>2,6,10</sup>

**Algoritmo de trabajo**

En una revisión reciente, Borchart y su equipo propusieron manejar al paciente con DIVA de la siguiente forma:<sup>1</sup>

A) DIVA menor a 4 sin factores de riesgo\*: punción técnica regular (hasta 2 punciones). En caso de fallo ir a inciso C.

B) DIVA menor a 4 con factores de riesgo: optimizar la cooperación del niño con técnicas de distracción/sedación, uso de ayuda tecnológica para visualizar las venas. En caso de fallo ir a inciso C.

C) DIVA mayor a 4 con o sin factores de riesgo: Procedimiento realizado por profesional con experiencia y uso de guía ecográfica.\*\*

\*Factores de riesgo: obesidad, malformaciones osteomusculares, tratamiento con quimioterapia, edema de extremidades, deshidratación, ansiedad del paciente y/o padres, antecedente de CVP difícil.

\*\*Si el procedimiento no es exitoso y no es urgente, se deberá re-evaluar indicación con equipo tratante. Si el procedimiento es urgente utilizar acceso intraóseo o catéter central, dependiendo del escenario clínico.

**Herramientas para facilitar el acceso venoso**

La técnica de visualización-palpación es utilizada hasta en 60% de los casos; la aplicación de calor local, torniquete y golpeteo pueden aumentar la tasa

de éxito en pacientes sin acceso difícil.<sup>11</sup> Como se ha mencionado, es recomendable el empleo de herramientas para facilitar la CVP en pacientes con DIVA mayor a 4:

1. Transluminación y visualización infrarroja: facilita la CVP, al resaltar las venas a medida que la luz pasa a través de los tejidos conectivos delgados en niños <2 años. Se prefieren los diodos emisores de luz a la luz normal, ya que tienen un mayor poder de transluminación y un menor riesgo de quemaduras. Los dispositivos de infrarrojo cercano ayudan a identificar las venas superficiales que no se pueden visualizar ni palpar. La hemoglobina de la sangre absorbe la luz infrarroja delineando así las venas. En varios metaanálisis se ha podido mostrar la eficacia de estos dispositivos.<sup>11</sup>

2. Ecografía: el uso de ultrasonido incrementa el éxito hasta en 80% a la primera punción (97% en personal entrenado). Ofrece beneficios, por ejemplo, observar anatomía de forma precisa, calibre del vaso, variantes anatómicas o tromboflebitis. Mayor eficacia de tiempo, menos acceso central y menos multipunción. Mayor confort y seguridad para el paciente. Incremento positivo en escalas de satisfacción. La ventaja en menores de 1 año todavía no era clara hasta hace unos años, pero estudios más recientes indican que en personal experto y con el equipo adecuado existe un beneficio.<sup>12,13</sup>

A) Consideraciones importantes del acceso ecoguiado:

- El diámetro y la profundidad de la vena son factores predeterminantes para una canalización exitosa: venas superficiales menores a 3 mm y venas muy profundas mayores a 1.5 cm son difíciles de canalizar.
- Las venas sugeridas son: vena cefálica en el antebrazo o la vena safena en el maleolo medial. La vena antecubital representa un acceso fácil, pero existe riesgo de punción de la arteria braquial.
- Los catéteres largos son preferidos a los cortos si la vena está a más de 0.5 centímetros de profundidad, ya que se disminuye el riesgo de extravasación.<sup>12</sup>

B) Técnica para la colocación:

- Se utiliza un transductor lineal entre 7-15 mHz, si se tiene disponible en niños pequeños se prefiere el transductor Hockey Stick (figura A).
- La vena debe mostrar ciertas características ecográficas: que se comprima y no sea pulsátil. El uso de doppler color y doppler pulsado son de gran ayuda al analizar el flujo.
- Se puede practicar la punción fuera de plano o en plano, dependiendo de la experiencia del operador,



**Figura A. Transductor tipo "Hockey Stick" o en palo de Hockey.**

aunque en algunas publicaciones mencionan que punción fuera de plano tiene más porcentaje de éxito en el acceso venoso periférico.

- El tamaño del catéter a escoger debe ser menor a un tercio del diámetro de la vena.<sup>12</sup>

C) Evaluación rápida del sistema vascular periférico (Rapid Peripheal Vein Asesment [RaPeVA], por sus siglas en inglés):

El protocolo RaPeVa permite la evaluación ecográfica del sistema venoso con la finalidad de determinar la ubicación más apropiada para la inserción del catéter, analizando las características del vaso: permeabilidad, tamaño y profundidad, así como su relación con otras estructuras anatómicas.<sup>14</sup> A continuación, se describen los pasos del protocolo RaPeVA:

Paso 1. Visualización de la vena cefálica en la fosa antecubital.

Paso 2. Identificación de la arteria y venas braquiales en la confluencia entre la vena antecubital y la vena basílica.

Paso 3. Identificación de la vena basílica en la ranura bicipito-humeral.

Paso 4. Examinación del paquete neurovascular del brazo.

Paso 5. Visualización de la vena cefálica sobre el bíceps (figura B).

Paso 6. Examinación de la vena axilar en el área infraclavicular.

Paso 7. Examinación de la vena yugular interna, vena subclavia y vena braquiocefálica en área supraclavicular.<sup>14</sup>



Figura B. Vena cefálica en eje transversal.

**Elección del dispositivo de acceso intravascular (DAV)**

Para asegurar el éxito del plan terapéutico es necesario una correcta selección del DAV. Es importante tomar en cuenta escenario clínico, características y duración de los medicamentos<sup>11,15</sup> Cabe aclarar que es necesario individualizar cada caso y en el contexto una situación de riesgo vital es necesario seguir lo que dictaminan las guías de Soporte Vital Avanzado Pediátrico.

Nos centraremos en el paciente que ya se pudo estabilizar o se encuentra grave, pero disponemos de tiempo. Ya que si el paciente presenta un DIVA mayor a 4, dependiendo del escenario clínico, podemos ofrecerle un DAV que se adapte mejor a las necesida-

des, por lo que describiremos otras opciones, como el catéter línea media y catéter central de inserción periférica. Omitiremos los dispositivos centrales tunelizados y no tunelizados, ya que rebasan los fines de esta revisión (tabla 3).<sup>11</sup>

**Catéter línea media o midline:** es útil para un uso intermedio de hasta 14 días. El tamaño del catéter va de 6 a 15 cm. Se coloca bajo guía ecográfica mediante técnica de Seldinger en las venas profundas del brazo o antebrazo, siendo ideal que la punta del catéter se aloje en la vena axilar. Continúa siendo infrautilizado en pediatría, pero con un futuro prometedor.<sup>11,15</sup>

**Catéter central de inserción periférica:** como su nombre lo indica, son accesos insertados en las venas profundas de los brazos o antebrazos y por su longitud (hasta 60 cm), la punta del catéter se aloja en la unión de la vena cava superior y atrio derecho. Es importante mencionar que si el catéter es mayor a 3 fr se puede utilizar para muestreo sanguíneo, así como para estudios contrastados, siendo de gran utilidad en pacientes oncológicos. En niños más grandes se prefiere la colocación de forma ecoguiada, utilizando técnica de Seldinger.<sup>11,15</sup>

**CONCLUSIÓN**

Los avances científicos han permitido mayor supervivencia del paciente prematuro, del niño críticamente enfermo y con enfermedades crónicas. La alta morbilidad de este grupo de pacientes ocasionará ingresos recurrentes al hospital, por lo que debemos tomar en cuenta que el patrimonio vascular es único para toda la vida y no se regenera. Dicho esto, es importante fomentar la investigación en el tema, ya que representa un área de oportunidad para la creación de capital humano experto en acceso vascular, pues así lo demanda la evolución de la medicina.

**Cuadro 3**  
**Comparación entre distintos dispositivos intravasculares**

Tipo de catéter	Sitio de colocación	Tiempo de uso	Ventajas	Desventajas	Uso
Catéter periférico corto	Venas superficiales	Menor a 5 días	Simple, barato, mínimas complicaciones	Corta duración, No aptos para medicamentos vesicantes e irritantes	Rehidratación intravenosa
Catéter línea media	Venas profundas del brazo o antebrazo	Hasta 14 días	Fácil inserción. No necesaria confirmación radiológica	No útil para muestreo sanguíneo. Se debe usar solo soluciones compatibles	Antibioticoterapia prolongada
Catéter central de inserción periférica	Vena basílica, cefálica o braquial	Hasta meses	Múltiples lúmenes, monitoreo hemodinámico, drogas hiperosmolares	Necesita entrenamiento y experiencia. Confirmación radiológica requerida. Necesita cuidados especiales	Quimioterapia, nutrición parenteral, antibioticoterapia, tratamiento domiciliario

**REFERENCIAS**

1. Borchert E, Lacassie H, Concha M, Rattalino M, Lema G, et al. Acceso venoso difícil en pediatría. *Rev Chil Anest.* 2021; 50(5): 685-689.
2. Schults JA, Kleidon TM, Gibson V, Ware RS, Monteagle E, et al. Improving peripheral venous cannula insertion in children: a mixed methods study to develop the DIVA key. *BMC Health Serv Res.* 2022 Feb 17; 22(1): 220. doi: 10.1186/s12913-022-07605-2
3. D'Alessandro M, Ricci M, Bellini T, et al. Difficult Intravascular Access in Pediatric Emergency Department: The Ultrasound-Assisted Strategy (DIAPEDUS Study). *J Intensive Care Med.* 2024; 39(3): 217-221. doi:10.1177/08850666231199050
4. Giroto C, Arpone M, Frigo AC, Micheletto M, Mazza A, Da Dalt L, Bressan S. External validation of the DIVA and DIVA3 clinical predictive rules to identify difficult intravenous access in pediatric patients. *Emerg Med J.* 2020 Dec; 37(12): 762-767.
5. Rodríguez-Calero M. Definiendo la vía venosa periférica de difícil canalización y los factores de riesgo asociados. *Medicina Balear.* 2019; 34(1): 11-19.
6. Vyas V, Sharma A, Goyal S, Kothari N. Infrared vein visualization devices for ease of intravenous access in children: hope versus hype. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2021; 53(1): 69-78. doi: 10.5114/ait.2021.103515
7. Schults J, Rickard C, Kleidon T, Paterson R, Macfarlane F, Ullman A. Difficult Peripheral Venous Access in Children: An International Survey and Critical Appraisal of Assessment Tools and Escalation Pathways. *J Nurs Scholarsh.* 2019 Sep; 51(5): 537-546. doi: 10.1111/jnu.12505
8. Riker MW, Kennedy C, Winfrey BS, Yen K, Dowd MD. Validation and refinement of the difficult intravenous access score: a clinical prediction rule for identifying children with difficult intravenous access. *Acad Emerg Med.* 2011 Nov; 18(11): 1129-34. doi: 10.1111/j.1553-2712.2011.01205.x
9. Yen K, Riegert A, Gorelick M. Derivation of the DIVA score: a clinical prediction rule for the identification of children with difficult intravenous access. *Pediatr Emerg Care.* 2008; 24(3): 143-147.
10. Hallam C, Weston V, Denton A, Hill S, Bodenham A, Dunn H, Jackson T. Development of the UK Vessel Health and Preservation (VHP) framework: a multi-organizational collaborative. *J Infect Prev.* 2016 Mar; 17(2): 65-72.
11. Naik VM, Mantha SSP, Rayani BK. Vascular access in children. *Indian J Anaesth.* 2019 Sep; 63(9): 737-745. doi: 10.4103/ija.IJA\_489\_19
12. Nakayama Y, Takeshita J, Nakajima Y, Shime N. Ultrasound-guided peripheral vascular catheterization in pediatric patients: a narrative review. *Crit Care.* 2020; 24(1): 592. doi:10.1186/s13054-020-03305-7
13. Bair AE, Rose JS, Vance CW, Andrada-Brown E, Kuppermann N. Ultrasound-assisted peripheral venous access in young children: a randomized controlled trial and pilot feasibility study. *West J Emerg Med.* 2008 Nov; 9(4): 219-24.
14. Brescia F, Pittiruti M, Spencer TR, Dawson RB. The SIP protocol update: Eight strategies, incorporating Rapid Peripheral Vein Assessment (RaPeVA), to minimize complications associated with peripherally inserted central catheter insertion. *J Vasc Access.* 2024 Jan; 25(1): 5-13. doi: 10.1177/11297298221099838
15. Ullman AJ, Bernstein SJ, Brown E, Aiyagari R, Doellman D, Faustino EVS, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters in Pediatrics: miniMAGIC. *Pediatrics.* 2020 Jun; 145(Suppl 3): S269-S284. doi: 10.1542/peds.2019-34741