

# Definiendo la vía venosa periférica de difícil canalización y los factores de riesgo asociados. Revisión sistemática

*Defining the venous peripheral via of difficult canalization and risk factors associated. Systemic review*

**Miquel A. Rodríguez Calero**

*Hospital de Manacor*

---

## Correspondencia

Miquel A. Rodríguez Calero  
Hospital de Manacor  
Ctra. Manacor - Alcudia s/n 07500 Manacor  
Tel.: 971 84 70 00

**Recibido:** 11 - X - 2018  
**Aceptado:** 12 - XI - 2018

**doi:** 10.3306/MEDICINABALEAR.34.01.11

## Resumen

La canalización periférica es una técnica común en la asistencia hospitalaria pero no siempre resulta exitosa, lo que deriva en repetidas punciones y degradación del árbol vascular periférico. Esta situación, a la que denominamos "vía venosa difícil", se asocia con demoras en la atención sanitaria, en la obtención de muestras y establecimiento de diagnóstico, así como con un mayor uso de catéteres centrales.

El presente estudio pretende identificar factores de riesgo que han sido asociados a la aparición de "vía venosa difícil" en adultos en atención hospitalaria.

Para ello, diseñamos una revisión sistemática de estudios publicados (protocolo PROSPERO 2018 CRD42018089160). Se realizaron búsquedas estructuradas usando vocabulario específico y palabras clave, además de búsquedas dirigidas en otras fuentes documentales. Tras el análisis de la validez, se seleccionaron 7 estudios de metodología observacional. La heterogeneidad metodológica impidió la realización de metaanálisis.

Encontramos gran variabilidad en la definición de "vía venosa difícil" y en las variables propuestas como factores de riesgo. Los factores que han resultado estadísticamente significativos en los diferentes estudios incluyen variables demográficas y antropométricas, así como condiciones médicas y de salud, junto con variables asociadas al propio acceso. Algunos estudios también han considerado variables relativas al profesional que realiza la técnica.

Resulta esencial diseñar estudios con población hospitalaria diversa, que consideren una amplia selección de potenciales factores de riesgo en un mismo análisis. Nuestro trabajo consigue identificar los factores de mayor relevancia, que deberían incluirse en estos estudios.

**Palabras clave:** cateterismo venoso periférico, factores de riesgo, vía venosa difícil.

## Abstract

Peripheral venous catheterization is a common technique in hospitals, but it not always results to be successful, which derives in multiple punctures and degradation of the vascular tree. This situation, called 'difficult peripheral venous access', is associated to delays in attention, sample obtaining or diagnosis, as well as a higher use of central catheters.

This study intends to identify risk factors associated to the appearance of 'difficult peripheral venous access' in adults at hospital. We designed a systematic review of published studies (protocol PROSPERO 2018 CRD42018089160). We conducted structured electronic searches using key words and specific vocabulary, as well as directed searches in several databases. After validity analysis, we selected 7 studies with observational methodology. Methodological heterogeneity prevented the development of metaanalysis.

We found great variability in the definition of 'difficult peripheral venous access' and in the variables proposed as risk factors. Statistically significant factors trough studies include demographic and anthropometric variables, as well as medical and health conditions, together with variables related to the vein or access. Some studies have also considered variables related to the professional responsible for the technique.

It is essential to design future studies with diverse hospital populations, in which a wide selection of potential risk factors can be studied in a unique analysis. Our work identifies the most relevant variables that should be included in those studies.

**Keywords:** peripheral venous catheterization, risk factors, difficult venous access.

## Introducción

Los catéteres venosos periféricos (CVP) son los dispositivos invasivos más empleados en la atención hospitalaria a nivel mundial. Más del 60% de los pacientes ingresados en hospitales de nuestro país portan un CVP<sup>1</sup> y hasta el 90% de los pacientes atendidos en urgencias requieren en algún momento una venopunción<sup>2</sup>. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), en 2017 el Sistema Nacional de Salud Español atendió 14 millones de visitas a urgencias y 3.698.000 pacientes fueron hospitalizados, lo cual nos sitúa por encima de los 15 millones de canalizaciones periféricas anuales en el entorno hospitalario. Según la misma fuente, en Baleares se realizaron 340.000 visitas a urgencias con 98.100 hospitalizaciones en 2017, lo cual significa que más de 350.000 catéteres periféricos son colocados en nuestra comunidad cada año.

En ocasiones, encontramos dificultad en la inserción del acceso vascular (DIVA) derivando en sucesivos intentos de canalización o multipunción para el abordaje exitoso del acceso vascular. Esta situación genera dolor y estrés al paciente<sup>3</sup>, además de retrasos en la obtención de pruebas, emisión de diagnóstico e inicio de tratamientos<sup>4</sup>. Por otro lado, puede ser una situación altamente exigente y estresante para el profesional<sup>5</sup>.

DIVA ocurre entre el 10-24% en pacientes adultos<sup>6</sup> y hasta el 37% en niños<sup>7</sup>. Existen indicios que apuntan a que los CVP insertados en situaciones de dificultad tienen una menor tasa de permanencia en días de inserción y presentan mayor número de eventos adversos tras su colocación, principalmente por infiltración y flebitis química, pudiendo aparecer además tromboflebitis u oclusión<sup>8</sup>. Estas circunstancias pueden requerir la colocación de un nuevo catéter en un corto espacio de tiempo. De hecho, la necesidad de múltiples punciones y frecuentes recambios de catéter pueden estar asociada con una degradación progresiva del árbol vascular que dificulta futuros abordajes de canalización<sup>9</sup>. A esta situación se le conoce como "agotamiento vascular" y está principalmente asociada a la atención de pacientes crónicos atendidos durante periodos prolongados en el ámbito hospitalario o que acuden de manera recurrente<sup>10</sup>.

Los pacientes con DIVA en situación de agotamiento vascular pueden requerir la colocación de catéteres venosos centrales (CVC) por la propia imposibilidad de establecer un acceso periférico adecuado al tratamiento y no por una indicación terapéutica<sup>9</sup>. Los CVC conllevan unas complicaciones inherentes al propio dispositivo, derivadas a la inserción y el mantenimiento, que podrían ser evitadas si se identificase de manera precoz la situación de dificultad<sup>11</sup>. Además, los profesionales sanitarios requieren con mayor frecuencia de técnicas de apoyo a la punción, o técnicas avanzadas para la obtención de la canalización de un acceso vascular en pacientes

con DIVA, principalmente técnicas ecográficas e infrarrojos<sup>12-14</sup>. El desarrollo científico de estas alternativas para la punción difícil está siendo uno de los mayores campos de estudio para dar respuesta a este problema de salud. Distintas experiencias a nivel nacional e internacional han conseguido reducir las tasas de DIVA mediante la utilización de técnicas ecográficas para resolver situaciones agudas de canalización de CVP sin necesidad de emplear dispositivos de acceso central, evitando ingresos hospitalarios y aumentando la eficacia de la atención sanitaria<sup>9,13,15,16</sup>. En España, existen escasas publicaciones sobre la aplicación de técnicas ecoguiadas, aunque su uso y formación es cada vez más generalizada<sup>17,18</sup>.

La identificación de casos de dificultad en la canalización, por tanto, es un problema de estudio emergente a nivel internacional. Una reciente scoping review publicada por Carr et al<sup>19</sup> exploró las distintas escalas y reglas de predicción clínica diseñadas para la mejora del éxito en la canalización periférica. En ella se encuentra una gran heterogeneidad en las herramientas empleadas para su identificación. Algunos de estos algoritmos han mostrado cierta eficacia en condiciones experimentales, aunque no se han validado en situaciones clínicas y se desconoce su utilidad práctica. En todo caso, parece claro que es posible mejorar la eficacia de la canalización periférica en casos de dificultad, mediante el uso de técnicas de apoyo a la punción y el diseño de algoritmos que permitan identificar precozmente la DIVA. Para ello, se hace necesario identificar con mayor detalle los potenciales factores de riesgo que se asocian su aparición.

Se han propuesto diferentes variables o condiciones como potenciales factores de riesgo de dificultad en la canalización periférica. Una revisión bibliográfica narrativa publicada por Sabri et al en 2013<sup>6</sup> en la que no se establecen filtros metodológicos, expone un total de más de 50 variables potencialmente asociadas a la DIVA. Sin embargo, los estudios incluidos en la mencionada revisión son altamente heterogéneos y de calidad diversa. Hasta el momento, no se han identificado revisiones sistemáticas que aborden con rigor la posible existencia de factores de riesgo para DIVA.

Ampliar el conocimiento sobre los posibles factores de riesgo de DIVA y establecer perfiles de paciente complejos o de alto riesgo, puede ser muy útil en la práctica para identificar casos de dificultad antes de que se produzcan las consecuencias nocivas de la multipunción, orientando hacia la colocación del catéter más adecuado a la situación clínica desde el inicio de la atención hospitalaria

## Objetivo

El objetivo del presente trabajo es identificar y analizar los distintos factores de riesgo que han sido asociados a la aparición de DIVA en adultos en atención hospitalaria.

Además, nos proponemos describir las variables o características que definen la DIVA a lo largo de los diferentes estudios disponibles.

## Pregunta de revisión

¿Cuáles son los factores de riesgo para la aparición de dificultad en la canalización de una vía periférica en adultos en el medio hospitalario?

## Método

Revisión sistemática de la literatura científica, conducida siguiendo el protocolo previamente registrado en el registro prospectivo internacional de revisiones sistemáticas (PROSPERO 2018 CRD42018089160)<sup>20</sup>.

El presente informe sigue además los criterios internacionales de la declaración PRISMA para la publicación y reporte de revisiones sistemáticas<sup>21</sup>.

## Búsquedas

Se realizaron búsquedas estructuradas de estudios publicados usando vocabulario específico y palabras clave del lenguaje MESH (medical subject headings) y sus equivalencias en castellano usando el diccionario de términos DEcS (descriptores en salud). También se utilizaron términos libres usados en publicaciones previas para aumentar la sensibilidad de las búsquedas.

Los términos de búsqueda de la pregunta PICO fueron combinados con operadores booleanos, "OR" para la combinación de términos dentro del mismo dominio y "AND" para términos inter-dominios. Se utilizaron los límites "humanos" y "adultos" o "+18 años" según la base de datos, en caso de que ninguno de estos límites estuviese disponible se combinaron estos términos con "AND". Los términos marginales como "pediatría" o "cateterización arterial" se combinaron con "NOT" para asegurar la precisión de los resultados. Las búsquedas fueron también limitadas a los idiomas castellano, inglés y portugués.

La estrategia de búsqueda se pilotó en una sola base de datos en mayo de 2018 para asegurar su sensibilidad y especificidad. El investigador principal desarrolló las búsquedas definitivas en julio de 2018, y éstas fueron posteriormente replicadas por un segundo investigador para asegurar la validez de los resultados.

Las bases de datos utilizadas fueron PubMed, MEDLINE (Ovid), Embase, CINAHL, Cochrane Library, Web of Science (WOS), Scopus (via WOS) y Medes (búsqueda en castellano). También se revisaron los principales registros de ensayos clínicos incluyendo Cochrane Central

Register of Controlled Trials, Clinicaltrials.gov (USA) y EU clinical trials register (Europa). También se examinaron listados de títulos de las revistas científicas más relevantes en el campo del acceso vascular, concretamente Journal of Vascular Access (JVA) y Journal of the Association for Vascular Access (JAVA). Además, las citas incluidas en estudios y revisiones previas fueron examinadas para detectar otros estudios potencialmente relevantes.

## Términos de búsqueda

La **tabla I** ofrece un detalle de los términos y palabras clave utilizadas en las distintas bases de datos, tanto en inglés como en castellano.

**Tabla I:** Términos de búsqueda.

ENGLISH	CASTELLANO
Catheterization, Peripheral • Peripheral Catheterization* • Peripheral venous Catheterization* • Peripheral intravenous catheterization*	• Cateterismo periférico • Cateterismo venoso periférico
Vascular access devices	Dispositivos de acceso vascular
Catheterization	Cateterismo
Cannulation	• Cateterización • Canulación
Insertion*	Inserción*
• Difficult venous access* • Difficult venous punctures*	• Acceso venoso difícil* • Vía venosa difícil* • Acceso venoso deficiente*
Risk factors	Factores de Riesgo
First time success*	
MARGINALS	
Catheterization, Central Venous	Cateterismo Venoso Central
Catheterization, Swan-Ganz	Cateterismo de Swan-Ganz
Arterial	Arterial
Arterial catheter	Catéter arterial
Fibrinolysis	Fibrinólisis
Femoral	Femoral
• Pediatrics • Children*	

\*Términos no MESH

## Tipos de estudio incluidos

Se seleccionaron estudios que reportasen una descripción de la dificultad en la canalización venosa periférica y los factores de riesgo asociados, o bien factores asociados con las tasas de éxito en la canalización periférica.

Se consideraron para inclusión los estudios observacionales y experimentales bien diseñados que analizaran la DIVA o el éxito del procedimiento de canalización. Los estudios observacionales transversales se consideraron para inclusión siempre que ofrecieran test de asociación adecuados sobre los potenciales factores de riesgo de DIVA o de éxito en la canalización.

Las revisiones sistemáticas, estudios de coste o evaluaciones económicas fueron excluidas. No obstante, las referencias bibliográficas de este tipo de informes fueron examinadas en busca de estudios potencialmente relevantes.

## Contexto

Esta revisión tiene como foco la canalización periférica durante la atención hospitalaria, lo cual incluye cualquier área o unidad en la que los pacientes puedan recibir atención continuada. Los estudios realizados en emergencias extrahospitalarias y atención primaria están fuera del alcance de esta revisión.

## Participantes/población

Se seleccionaron estudios realizados con humanos adultos que requiriesen una vía periférica para la administración de terapia intravenosa y/o la obtención de muestras sanguíneas durante la atención hospitalaria, independientemente del género o cualquier otra variable previa.

En las distribuciones por edad, se consideraron adultos a las poblaciones mayores de 18 años.

## Exposición

Se definió como potencial factor de riesgo de DIVA a cualquier variable o condición presente en el paciente o en el contexto, que pueda ser estadísticamente asociada con la dificultad en la canalización periférica.

## Comparador/control

Pacientes sin el factor de riesgo propuesto que reciben canalización periférica en atención hospitalaria. Los estudios sin una población control también fueron considerados si ofrecían información sobre los criterios para establecer análisis de asociación entre variables.

## Resultado primario

Éxito de la canalización o efectividad de la técnica:

- Incidencia de DIVA, según la definan los autores.
- Tasas de éxito en la canalización o tasas de éxito de la primera punción.
- Número de punciones o intentos de canalización realizados.
- Tasas o medidas de visualización o detección de la vena.
- Tiempo hasta la canalización, en la forma en que sea medido por los autores.
- Adecuación del catéter y su localización en función del uso pretendido.

## Extracción de datos

Tras realizar las búsquedas en las distintas bases de datos, se realizó una primera selección de estudios por títulos. Posteriormente se revisaron los resúmenes diferenciando estudios primarios y otros documentos no relevantes.

Los estudios seleccionados se revisaron a texto completo, examinando que el objetivo de estudio incluyese el objetivo de la revisión. En caso de publicación múltiple de datos de un mismo estudio, solo se consideró la inclusión del primer informe publicado. Se realizó una evaluación de la validez interna de los estudios obtenidos a texto completo, quedando excluidos aquellos en que se identificasen fuentes de sesgo.

El investigador principal extrajo de forma independiente los datos de cada uno de los estudios, que fueron posteriormente contrastados y discutidos con el resto de investigadores. Se utilizó el software de acceso libre *Review Manager 5* (RevMan 5), diseñado para revisiones Cochrane.

## Análisis de la validez y riesgo de sesgo

Dos investigadores analizaron de forma independiente y ciega la calidad de los estudios detectados. Para ello, se utilizó la herramienta Newcastle-Ottawa (NOS)<sup>22</sup>, validada específicamente para la evaluación de la validez interna de estudios longitudinales. Adicionalmente, se utilizó la lista de comprobación Strobe en su versión mixta para métodos observacionales<sup>23</sup> para dirigir la revisión crítica.

Cada evaluador emitió un juicio independiente sobre la inclusión o rechazo de cada uno de los estudios revisados. En caso de desacuerdo, se añadió un tercer investigador a la evaluación y se discutieron los elementos del método hasta alcanzar consenso.

Para los estudios incluidos, se realizó un análisis más extenso de los potenciales factores de riesgo a partir de los ítems de la escala NOS. Esta herramienta asigna puntuación en forma de estrellas cuando se cumple una o varias condiciones que añaden validez o rigor al método. Se realizó un análisis descriptivo mediante la asignación de colores que permite la identificación de áreas de riesgo de sesgo en los estudios incluidos, así como áreas de debilidad y metodológica en el tema de estudio que podrían dirigir el método en futuras investigaciones.

## Estrategia para la síntesis de datos

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de los estudios publicados, incluyendo fecha de publicación, país, tamaño muestral y potenciales factores de riesgo.

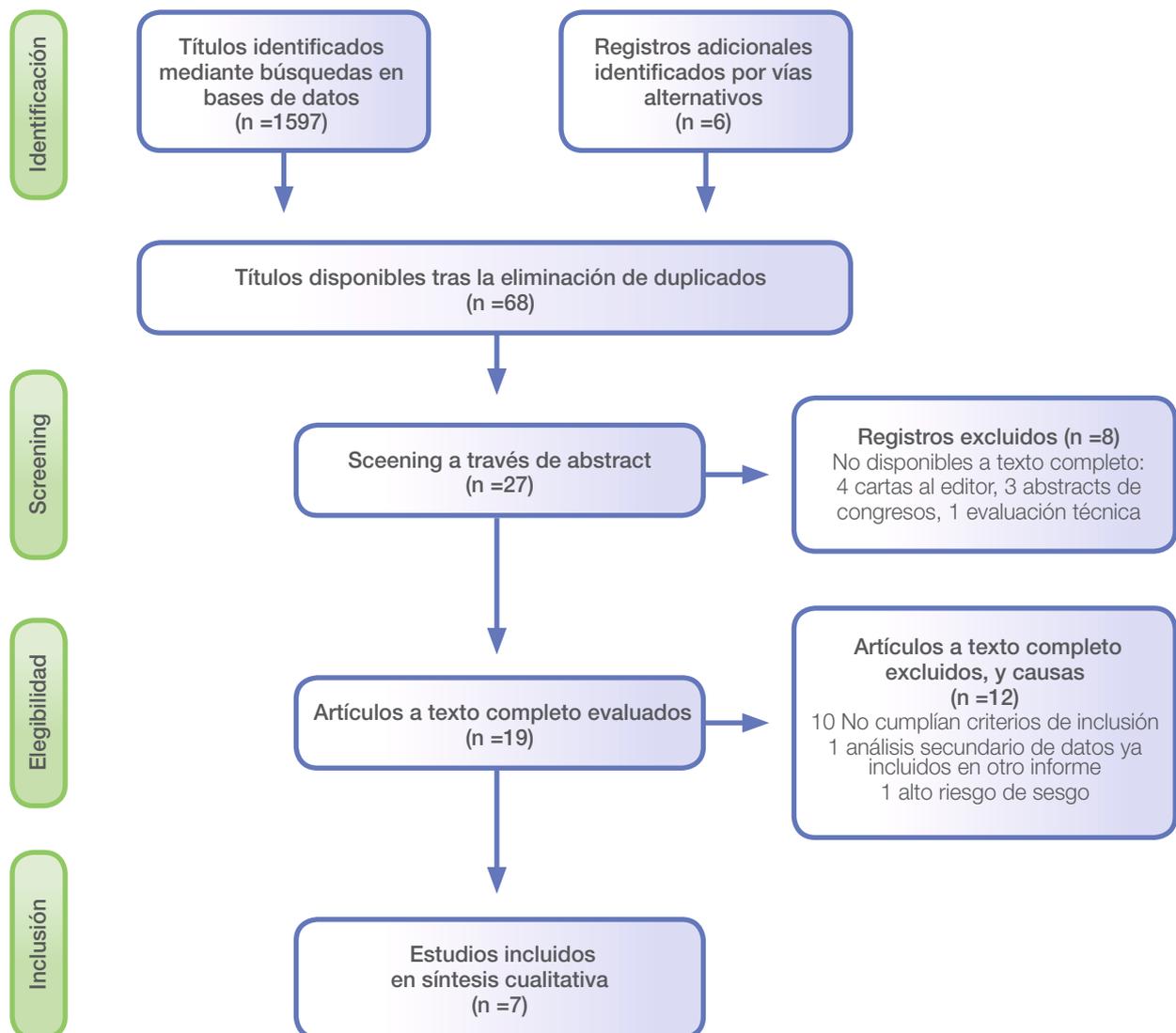
Posteriormente se desarrollaron síntesis descriptivas de la definición de DIVA utilizada en cada estudio, junto con las condiciones que permiten la clasificación de una canalización periférica como "difícil".

No fue posible realizar meta-análisis debido a la heterogeneidad metodológica de los estudios identificados. Los datos relevantes relativos a los factores de riesgo y sus odds ratios (OR) se ofrecen sintetizados y discutidos.

## Resultados

Las búsquedas bibliográficas produjeron un total de 1597 títulos. Otros 6 informes adicionales fueron identificados a través de búsquedas dirigidas en revistas del campo del acceso vascular o mediante la revisión de la bibliografía de informes previos. Tras el proceso de selección que hemos descrito, tan solo 7 estudios fueron aceptados e incluidos en esta revisión. En la **figura 1** se expone el diagrama de flujo de selección de estudios, en el que se detalla el proceso completo y las causas de rechazo.

Figura 1: Diagrama de selección de estudios.



### Características de los estudios incluidos

Todos los estudios seleccionados fueron publicados a partir del año 2013, y proceden de distintos países europeos<sup>24-27</sup>, Australia (28) y Estados Unidos<sup>29,30</sup>. La mitad de los estudios se realizaron en el área de urgencias y emergencias hospitalarias. La **tabla II** sintetiza las características principales de estos estudios, incluyendo los objetivos planteados y el diseño.

### Riesgo de sesgo de los estudios incluidos

La **tabla III** resume el riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Esta figura fue confeccionada a partir de los apartados principales de la herramienta NOS utilizada

para la evaluación de la validez metodológica de los estudios de esta revisión.

Encontramos áreas de fuentes potenciales de riesgo en la selección de participantes y en los criterios de comparabilidad de los grupos analizados en los distintos estudios (áreas naranja y rojas).

### Definición de dificultad / éxito en la canalización

La definición de dificultad expuesta en los diferentes estudios resultó muy variable. Frecuentemente se asocia la dificultad a la necesidad de varios intentos de canalización, aunque el número de intentos fallidos y la inclusión de otras

**Tabla II:** Características de los estudios incluidos.

AUTOR/AÑO	PAÍS	TAMAÑO MUESTRAL	UNIDAD / POBLACIÓN	OBJETIVOS	MÉTODO
Armenteros - Yeguas 2017	España	135	Crónicos avanzados hospitalizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevalencia de acceso venoso difícil en pacientes complejos con multi-morbilidad</li> <li>Factores de riesgo asociados</li> </ul>	Transversal
Carr 2016	Australia	135	Urgencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incidencia de éxito de la primera punción</li> <li>Indicación clínica del uso del acceso periférico</li> <li>Factores del clínico y del paciente asociados al éxito de la punción</li> </ul>	Cohortes
Fields 2014	USA	743	Urgencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores de riesgo de acceso venoso difícil en adultos</li> </ul>	Observacional prospectivo
Piredda 2017	Italia	763	Radiología	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores de riesgo de canalización difícil incluyendo características de los pacientes y de los proveedores en pacientes adultos</li> </ul>	Observacional prospectivo
Sebbane 2013	Francia	563	Urgencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relación entre el índice de masa corporal y la dificultad en la canalización periférica</li> <li>Factores predictores relacionados con el paciente</li> </ul>	Observacional prospectivo
van Loon 2016	Países Bajos	1063	Área quirúrgica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores de riesgo de fallo en la canalización periférica</li> <li>Diseño de escala acumulativa de detección de riesgo (A-DIVA)</li> </ul>	Transversal
Witting 2017	USA	358	Urgencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variables asociadas con la necesidad de técnicas avanzadas para la canalización</li> <li>Estimar el retraso en la atención asociado con la necesidad de técnicas avanzadas de canalización</li> </ul>	Caso-control

**Tabla III:** Riesgo de sesgos de los estudios incluidos. Análisis con la herramienta Newcastle-Ottawa.

Autor, año	Selección	Comparabilidad	Resultado / exposición
Armenteros - Yeguas 2017		(5)	(8)
Carr 2016	(1)		
Fields 2014	(1)		
Piredda 2017	(2)	(6)	
Sebbane 2013	(3)		
van Loon 2016	(1)		
Witting 2017	(4)	(7)	(9)

#### Motivos de clasificación:

- (1) Grupo de usuarios restringido. Muestra de conveniencia.
- (2) Grupo de usuarios restringido. Información imprecisa sobre la evaluación de la exposición (tiempo de canalización).
- (3) Grupo de usuarios restringido. Muestra de conveniencia. Tamaño muestral no justificado.
- (4) Definición imprecisa y dudosa representatividad de casos. Criterio dudoso en la selección de casos.
- (5) Factor de riesgo potencial (historia previa de vía venosa difícil) también presente como criterio de selección de casos. Potenciales confusores no controlados.

**1. Selección.** Basada en la definición de los grupos y condiciones estudiadas, así como la representatividad de los grupos seleccionados para análisis. Color verde 3-5 estrellas, naranja 1-2 estrellas (máximo 4 estrellas para estudios de cohorte y caso-control, 5 estrellas para estudios transversales).

**2. Comparabilidad.** Métodos y pasos seguidos para el control de potenciales confusores, de forma que se asegure que los grupos son similares a excepción de las variables independientes propuestas en el estudio. Verde para 2 estrellas, naranja para 1 estrella (máximo 2 estrellas).

**3. Resultado / exposición.** Medidas realizadas y origen de los datos, métodos para la validación de los datos y seguimiento de casos si aplicable. Verde para 2-3 estrellas, naranja para 1 estrella (máximo 3 estrellas).

(6) Criterio dudoso en la definición de la variable principal (acceso venoso periférico difícil). Variables indefinidas o inoperativas (como venas "con muchas válvulas", "venas frágiles", "duras" o "tortuosas").

(7) Diferentes "sets" o grupos control usados indistintamente. Criterio de selección de casos no explicitado (factor/es de indicación de técnicas avanzadas).

(8) Origen de datos confuso o no mencionado. (registros hospitalarios vs entrevista al paciente).

(9) Casos y controles obtenidos por diferentes métodos. Criterio no explicado para la selección de distintos tamaños de los grupos caso y control.

condiciones como la historia previa de dificultad o la necesidad de técnicas avanzadas o de rescate son utilizados de forma heterogénea. La **tabla IV** sintetiza la definición operativa de DIVA en los estudios incluidos así como las tasas de dificultad descritas, que varían entre el 11,8% y el 59,3%. Las tasas de éxito de la primera punción resultaron más homogéneas, variando entre el 75,6% y 88,9%.

### Factores de riesgo de dificultad en la canalización periférica / éxito de la canalización

La **tabla V** resume todos y cada uno de los factores de riesgo que han resultado estadísticamente significativos en los estudios incluidos en la revisión, siempre que se hayan definido de forma tal que puedan ser replicados. Aquellas variables o medidas de resultado que no resulten reproducibles no fueron incluidas en esta tabla. Las variables que no resultaron estadísticamente significativas en ninguno de los estudios analizados tampoco se incluyen en esta tabla, incluso en el caso de variables consideradas con cierta frecuencia como la raza o el color de la piel. Esta representación pretende servir de guía para la selección de variables relevantes para próximos estudios.

Los estudios incluidos proponen variables de carácter demográfico (edad, género, raza), medidas antropométricas (índice de masa corporal, talla), condiciones del acceso vascular (visibilidad de la vena, detección mediante palpación, diámetro del vaso), condiciones médicas o de salud principalmente referidas a enfermedades crónicas (diabetes, insuficiencia renal, abuso de drogas por vía parenteral, cáncer o uso de quimioterápicos), variables asociadas a la atención sanitaria (ingresos o atención hospitalaria recientes) y variables relacionadas con el profesional que realiza la técnica de cateterización (experiencia laboral).

## Discusión

La presente revisión pone de manifiesto la escasa disponibilidad de estudios que evalúen los factores de riesgo independientes de dificultad en la canalización periférica.

Los estudios identificados presentan gran heterogeneidad en cuanto a la metodología utilizada, población de estudio, criterios de inclusión de participantes y variables analizadas como potenciales factores de riesgo de DIVA. Además, estos estudios se circunscriben a áreas o unidades hospitalarias concretas, con perfiles de paciente y de atención sanitaria muy diferenciados. Ninguno de los estudios incluidos analiza de manera conjunta diferentes perfiles de paciente o áreas hospitalarias. El entorno en el que se realiza la canalización puede estar influido por múltiples factores que pueden incluir diferencias en el estado de salud de los usuarios, los protocolos de canalización periférica, en las rutinas y hábitos profesionales, en el uso que se hace del catéter, entre otras<sup>1</sup>. Este hecho podría explicar por sí mismo las diferencias en las distintas tasas de dificultad descritas en los estudios incluidos. En esta línea, cabe señalar la serie de pacientes crónicos complejos analizados por Armenteros et al en España<sup>24</sup>, que presenta una tasa de dificultad de 59,3%, muy por encima del resto de estudios. Se trata de una población de pacientes con concomitancia de varias patologías crónicas, "multi-frecuentadores" del sistema de salud, que han tenido historia previa de dificultad en la canalización en contactos anteriores con el sistema, constituyendo a priori un conjunto de pacientes especialmente en riesgo de presentar agotamiento vascular. Esta selección de pacientes, podría beneficiarse especialmente del uso precoz de técnicas avanzadas de canalización, o bien de la derivación a equipos especializados en terapia intravenosa, lo cual podría evitar las consecuencias indeseables de la multipunción y aumentar la eficacia de la terapia intravenosa<sup>31</sup>.

Si bien parece claro que existen perfiles de usuario de riesgo, la influencia del entorno de asistencia sanitaria sobre la dificultad está insuficientemente documentada por los estudios analizados, siendo necesario el diseño de nuevas investigaciones que incluyan población hospitalaria de distintas localizaciones. Esto daría información valiosa a la hora de priorizar áreas o servicios de riesgo en el desarrollo de estrategias para la atención avanzada de pacientes con DIVA, especialmente los equipos especializados en terapia intravenosa (ETI)<sup>32</sup>.

**Tabla IV:** Definición de vía difícil.

AUTOR/AÑO	TASA DE ÉXITO PRIMERA PUNCIÓN	DEFINICIÓN DE DIFICULTAD	TASA DE DIFICULTAD
Armenteros - Yeguas 2017	No reportado	Historia previa de 2 ó más intentos fallidos de canalización O/Y Venas no visibles o no palpables tras aplicación de torniquete	59,3%
Carr 2016	85,69%	No definido	No reportado
Fields 2014	75,6%	de 2 ó más intentos fallidos de canalización O Necesidad de acceso vascular de rescate	11,8%
Piredda 2017	88,9%	Procedimiento con más de 1 minuto de duración O Fallo del primer intento	39,4%
Sebbane 2013	79%	Más de un intento fallido de canalización	21%
van Loon 2016	82,87%	Más de un intento fallido de canalización	17,12%
Witting 2017	No reportado	No definido*	No reportado

\*Criterio de inclusión: necesidad de acceso vascular de rescate.

Tabla V: Factores de riesgo potenciales.

FACTOR DE RIESGO POTENCIAL	Armenteros-Yeguas 2017	Carr 2016	Fields 2014	Piredda 2017	Sebbane 2013	van Loon 2016	Witting 2017
<b>Factores demográficos</b>							
Edad	NS	3,04 (1,05-8,83) <40 vs 80+ años	NS	NS	NS	NS	NM
Género	2,85 (1,31-6,25) Mujer	NS	NS	1,68 (1,28-2,21) Mujer	NS	NS	NM
Índice de masa corporal (IMC) / obesidad	NS	NS	NS	1,70 (1,37-2,10) >30 IMC	1,98 (1,09-3,60) >30 IMC	1,03 (1,01-1,05) (continua)	NS
Índice de masa corporal (IMC) / caquexia	NS	0,07 (0,02-0,34) caquexia vs normal	NS	NS	2,24 (1,07-4,67) <18,5 IMC		NM
<b>Condiciones del acceso vascular</b>							
Historia previa de complicaciones asociadas al catéter	2,14 (1,06-4,33)	NM	NM	NM	NS (disfunciones mecánicas)	NM	NM
Historia previa de dificultad en la canalización venosa	NS	NM	7,7 (3,0-18,0)	5,05 (3,34-7,62)	NM	3,86 (2,39-6,25)	NM
Historia previa de necesidad de técnicas o acceso vascular de rescate (ultrasonidos, yugular externa, catéter de acceso central)	NM	NM	16,7 (6,8-41)	NM	NM	NM	6,1 (3,3-11,3)
Vena visible	NM	4,62 (2,17-9,86) No visible	NM	0,87 (0,83-0,91) Visible	OR no reportado (accesibilidad de la vena)	3,63 (2,09-6,32) No visible	NM
Vena palpable	NM	5,05 (1,37-18,64) No palpable	NM	0,78 (0,73-0,83) Palpable	OR no reportado (accesibilidad de la vena)	4,94 (2,85-8,56) No palpable	NM
Diámetro de la vena	NM	OR no reportado	NM	NM	NM	3,37 (2,12-5,36) <2mm	NM
Localización del catéter	NM	2,82 (1,28-6,24) Fosa antecubital vs antebrazo	NM	NM	NM	NS	NM
Tamaño de catéter	NM	NS	6,4 (3,4-11,9) 22-24 vs >20	NS	NS	0,44 (0,34-0,58) Continuo	NM
<b>Condiciones médicas o de salud</b>							
Enfermedad osteoarticular	2,56 (1,12-5,83)	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Diabetes	NM	NM	2,1 (1,3-3,4)	2,41 (1,05-5,49)	NM	NS	1,6 (1,0-2,8)
Abuso de drogas por vía parenteral	NS	NM	2,4 (1,1-5,3)	OR no reportado	NM	NS	4,7 (2,9-9,1)
Anemia fusiforme	NM	NM	3,5 (1,4-8,4)	NM	NM	NM	NM
Quimioterapia	NS	NM	NS	1,69 (1,17-2,44)	NS	NS	NM
Enfermedad vascular	NS	NM	NM	NM	NM	1,88 (1,35-2,62)	NM
Hipotensión / hipovolemia	NM	NM	NM	NM	NM	8,15 (3,75-17,71)	NS
Insuficiencia renal / diálisis	NS	NM	NS	NM	NM	1,83 (1,02-3,26)	NS
Clasificación del riesgo anestésico (ASA)	NM	NM	NM	NM	NM	1,76 (1,42-2,18) ASA 4	NM
Cáncer				1,97 (1,3-2,97)	NM	NM	NM
<b>Factores asociados a la atención sanitaria</b>							
Ingresos o admisiones previas	NS (1 año antes)	NM	OR no reportado (90 días antes)	NM	NM	NM	NM
Cirugía no programada	NM	NM	NM	NM	NM	4,86 (2,92-8,07)	NM
Más de 6 horas de ayunas en preoperatorio	NM	NM	NM	NM	NM	12,62 (7,54-21,12)	NM
<b>Factores del profesional clínico</b>							
Número de catéteres insertados como profesional	NM	5,5 (1,86-16,30) 100-800 vs 0-100	NM	NM	NM	NM	NM

FACTOR DE RIESGO POTENCIAL	Armenteros-Yeguas 2017	Carr 2016	Fields 2014	Piredda 2017	Sebbane 2013	van Loon 2016	Witting 2017
Número de catéteres insertados como profesional	NM	7,64 (2,48-23,51) Catéteres insertados >800 vs 0-100	NM	NM	NM	NM	NM
Probabilidad de éxito o dificultad percibida por el profesional	NM	1,06 (1,04-1,07)	NM	OR no reportado	OR no reportado (accesibilidad de la vena)	NM	NM

- NM (blanco): condición no medida.
- NS (gris): condición no significativa estadísticamente.
- OR (IC 95%) (naranja): odds ratio e intervalo de confianza del 95% de factor de riesgo estadísticamente significativo en análisis univariante.
- OR (IC 95%) (verde): odds ratio e intervalo de confianza del 95% de factor de riesgo estadísticamente significativo en análisis multivariante (factor de riesgo independiente).

## Bibliografía

1. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. JAMA 2001;285(6):785-95.
2. González-Macías J, del Pino-Montes J, Olmos JM, Nogués X. Guías de práctica clínica en la osteoporosis posmenopáusica, glucocorticoidea y del varón. Sociedad Española de Investigación Ósea y del Metabolismo Mineral (3.ª versión actualizada 2014). Revista Clínica Española 2015; 215(9):515-26.
3. Diagnosis and treatment of osteoporosis. sixth ed: Institute for Clinical System Improvement (ICS); 2008.
4. Brown JP, Fortier M, Frame H, et al. Canadian Consensus Conference on osteoporosis, 2006 update. J Obstet Gynaecol Can 2006; 28(2 Suppl 1):S95-112.
5. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Management of osteoporosis. A national clinical guideline. Edinburg (United Kingdom): Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN); 2003.
6. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, McCloskey E. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. Osteoporos Int 2008; 19(4):385-97.
7. Schlemmer U, Frolich W, Prieto RM, Grases F. Phytate in foods and significance for humans: food sources, intake, processing, bioavailability, protective role and analysis. Mol Nutr Food Res 2009; 53 Suppl 2:S330-735.
8. Grases F, Simonet BM, Prieto RM, March JG. Variation of InsP(4), InsP(5) and InsP(6) levels in tissues and biological fluids depending on dietary phytate. J Nutr Biochem 2001; 12(10):595-601.
9. Grases F, Simonet BM, Vucenik I, et al. Absorption and excretion of orally administered inositol hexaphosphate (IP(6) or phytate) in humans. Biofactors 2001; 15(1):53-61.
10. Grases F, Isem B, Sanchis P, Perello J, Torres JJ, Costa-Bauza A. Phytate acts as an inhibitor in formation of renal calculi. Front Biosci. 2007 12:2580-7
11. Grases F, Prieto RM, Simonet BM, March JG. Phytate prevents tissue calcifications in female rats. Biofactors 2000; 11(3):171-7.
12. Grases F, Santiago C, Simonet BM, Costa-Bauza A. Sialolithiasis: mechanism of calculi formation and etiologic factors. Clin Chim Acta 2003; 334(1-2):131-6.
13. Grases F, Perello J, Sanchis P, Isem B, Prieto RM, Costa-Bauza A, et al. Anticalculus effect of a triclosan mouthwash containing phytate: a double-blind, randomized, three-period crossover trial. J Periodontol Res 2009; 44(5):616-21.
14. Grases F, Sanchis P, Perello J, et al. Phytate reduces age-related cardiovascular calcification. Front Biosci 2008; 13:7115-22.
15. Grases F, Sanchis P, Costa-Bauza A, et al. Phytate inhibits bovine pericardium calcification in vitro. Cardiovasc Pathol 2008; 17(3):139-45.
16. Fernandez-Palomeque C, Grau A, Perello J, et al. Relationship between Urinary Level of Phytate and Valvular Calcification in an Elderly Population: A Cross-Sectional Study. PLoS One. 2015;10(8):e0136560.
17. Lopez-Gonzalez AA, Grases F, Roca P, Mari B, Vicente-Herrero MT, Costa-Bauza A. Phytate (myo-inositol hexaphosphate) and risk factors for osteoporosis. J Med Food 2008; 11(4):747-52.
18. Lopez-Gonzalez AA, Grases F, Perello J, et al. Phytate levels and bone parameters: a retrospective pilot clinical trial. Front Biosci (Elite Ed). 2010; 2:1093-8.
19. Grases F, Sanchis P, Prieto RM, Perello J, Lopez-Gonzalez AA. Effect of tetracalcium dimagnesium phytate on bone characteristics in ovariectomized rats. J Med Food 2010; 13(6):1301-6.
20. Lopez-Gonzalez AA, Grases F, Monroy N, et al. Protective effect of myo-inositol hexaphosphate (phytate) on bone mass loss in postmenopausal women. Eur J Nutr 2013; 52(2):717-26.
21. Grases F, Perelló J, Isem B, Prieto RM. Determination of myo-inositol hexakisphosphate (phytate) in urine by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry. Anal Chim Acta 2004; 510(1):41-3.
22. Available from: <http://www.shef.ac.uk/FRAX/tool.aspx?country=4>.
23. Grases F, Ramis M, Costa-Bauza A. Effects of phytate and pyrophosphate on brushite and hydroxyapatite crystallization. Comparison with the action of other polyphosphates. Urol Res 2000; 28(2):136-40.
24. Addison WN, McKee MD. Inositol hexakisphosphate inhibits mineralization of MC3T3-E1 osteoblast cultures. Bone 2010; 46(4):1100-7.
25. Arriero Mdel M, Ramis JM, Perello J, Monjo M. Inositol hexakisphosphate inhibits osteoclastogenesis on RAW 264.7 cells and human primary osteoclasts. PLoS One 2012;7(8):e43187.