



**Universidad
Europea** VALENCIA

Grado en ENFERMERÍA

Trabajo Fin de Grado

TÍTULO:

Intervenciones enfermeras en el cuidado del catéter venoso periférico. Una revisión bibliográfica.

Presentado por: Dña. Laura Mittelbrunn Alquézar

Tutora: Dra. Francisca Esteve Claramunt

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Introducción: El catéter venoso periférico (CVP) es uno de los dispositivos más utilizados a nivel hospitalario, estimando que en torno al 80% de los pacientes necesitarán al menos uno durante su ingreso. La alta prevalencia en su utilización hace que sea imprescindible mantener unos cuidados estandarizados durante la canalización y el mantenimiento del mismo. Pese a ello, las complicaciones derivadas de su uso hacen que entre un 40% y un 70% de los CVP deban ser retirados prematuramente, aumentando los costes y recursos sanitarios y provocando un retraso en la terapia intravenosa. El cuidado y mantenimiento del CVP es una responsabilidad predominantemente enfermera. Las enfermeras deben conocer y adoptar prácticas basadas en la evidencia científica para proteger a los pacientes de un daño potencialmente evitable.

Objetivos: Describir las intervenciones enfermeras destinadas a preservar el buen funcionamiento del CVP y las tasas de fracaso del CVP reportadas. Identificar cuáles son las intervenciones que consiguen una reducción de las tasas de fracaso y complicaciones del CVP.

Material y métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, SCOPUS, Science Direct y SciELO. Se seleccionaron y analizaron aquellos estudios de tipo ensayo clínico controlado aleatorizado llevados a cabo entre 2018 y 2023.

Resultados y Discusión: Un total de 16 ensayos clínicos fueron seleccionados y analizados en esta revisión. Se agruparon las diferentes intervenciones enfermeras según objetivo y similitud llevadas a cabo en los grupos intervención de los ensayos clínicos. Estas consistieron en: elección del CVP; técnica aséptica previa; materiales de fijación del catéter; introducción de dispositivos innovadores para la seguridad del CVP; cuidados asociados a la terapia IV prolongada más de 24 horas; técnica de canalización ecoguiada; intervención multimodal. Las tasas de fracaso se situaron entre el 18,2% y el 49,5% de los CVP, siendo ligeramente inferiores a lo descrito en la literatura. Algunos estudios reportaron el fracaso del CVP solo respecto a las tasas de flebitis y no en cuanto a otras posibles complicaciones.

Conclusiones: Las intervenciones enfermeras que obtuvieron mejores resultados en la reducción de la tasa de fracaso del CVP fueron: el uso de clorhexidina alcohólica al 2% y CVP de tipo cerrado-integrado con conectores sin agujas; el lavado pulsátil con jeringas de suero salino precargadas; el asegurar la línea con dispositivos sin suturas y un dispositivo de separación activado por fuerza; el recambio del CVP siguiendo criterios clínicos; la canalización ecoguiada de CVP largo en pacientes con difícil acceso vascular; el desarrollo de intervenciones multimodales de divulgación y educación a enfermeras.

Palabras clave: Catéter venoso periférico, Terapia intravenosa, Fracaso del catéter venoso periférico, Cuidados de enfermería, Acceso vascular, Vía periférica, Intervención de enfermería, Flebitis, Oclusión, Desplazamiento, Infiltración, Infección relacionada con el catéter venoso.

ABSTRACT AND KEYWORDS

Background: The peripheral intravenous catheter (PIVC) is one of the most used devices at the hospital, estimating that around 80% of patients will need at least one during their admission. The high prevalence of its use makes it essential to maintain standardized care during canalization and its management. Despite this, complications from its use mean that between 40% and 70% of PIVCs must be removed prematurely, increasing healthcare costs and resources and delaying intravenous therapy. The care and management of the PIVC is a predominantly nursing responsibility. Nurses must be aware of the evidence-based practices to protect patients from an avoidable harm.

Aims: To describe nursing interventions meant to preserve proper PIVC function and their reported PVC failure rates. To identify which are the interventions that achieve a reduction in the rates of failure and complications of PIVC.

Methods and materials: A bibliographic search was carried out in PubMed, SCOPUS, Science Direct and SciELO databases. Randomized controlled clinical trial studies carried out between 2018 and 2023 were selected.

Outcomes and Discussion: A total of 16 clinical trials were selected and analyzed in this review. The different nursing interventions carried out in the intervention groups of the clinical trials were grouped according to objective and similarity. These were: CVP type election; aseptic technique; catheter fixation materials; introduction of innovative devices for PIVC safety; prolonged IV therapy for more than 24 hours care; ultrasound-guided canalization technique; multimodal intervention. Failure rates were between 18.2% and 49.5% of PVCs, being slightly lower than those described in the literature. Some studies reported PIVC failure only in terms of phlebitis rates and not in terms of other possible complications.

Conclusions: Nursing interventions that obtained the lowest PIVC failure rates were: the use of 2% alcoholic chlorhexidine and closed-integrated PIVC with needleless connectors systems; push-stop flushing with prefilled saline syringes; securing the line with sutureless devices and a force-activated separation device; PIVC replacement following clinical criteria; ultrasound-guided cannulation of long CVP in patients with difficult vascular access; the development of multimodal educational interventions for nurses.

Keywords: Peripheral intravenous catheter, Peripheral venous catheter, Infusion therapy, Peripheral intravenous catheter failure, Nursing care, Vascular access, Peripheral line, Nursing intervention, Dislodgement, Flebitis, Infiltration, Occlusion, Intravascular catheter related infection.

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1..... página 16

TABLA 2..... página 19

TABLA 3..... página 21

TABLA 4..... página 30

ÍNDICE DE IMÁGENES Y FIGURAS

IMAGEN 1..... página 20

IMAGEN 2..... página 20

IMAGEN 3..... página 20

IMAGEN 4..... página 20

FIGURA 1..... página 21

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- AES (Adhesivo estándar semipermeable)
- AVATAR (Aliance for Vascular Acces Teaching and Research)
- BOE (Boletín Oficial del Estado)
- CVP (Catéter venoso periférico)
- CDCP (Centre for Disease Control and Prevention)
- DAV (Difícil acceso venoso)
- ECA (Ensayo controlado aleatorizado)
- EQ-5D-5L (EuroQol 5-dimension 5-level questionnaire)
- EVA (Escala visual analógica)
- FA (Fosa antecubital)
- FASD (Force activated separation device)
- G (Gauge)
- GPC (Guías de práctica clínica)
- INS (Infusion Nurses Society)
- IV (Intravenoso)
- INCATIV (Indicadores de Calidad en Terapia Intravenosa)
- MMII (Miembros inferiores)
- NANDA (North American Nursing Diagnosis Association)
- Pc. (Paciente/pacientes)
- PIVCareQ (Cuestionario de cuidado del CVP)
- Pp. (Presión positiva)
- SF (Suero fisiológico)
- SWCRT (Stepped Wedge Cluster Randomised Trial)

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Definición	10
1.2. Prevalencia	10
1.3. Clasificación	10
1.4. Fracaso del CVP	11
1.5. Papel de enfermería	12
1.6. Justificación	13
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	15
2.1. Hipótesis principal	15
2.2. Hipótesis secundaria	15
2.3. Objetivo principal	15
2.4. Objetivos secundarios	15
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
3.2. Tipo de estudio	16
3.3. Criterios de elegibilidad	16
3.4. Criterios de inclusión y exclusión	17
3.5. Fuentes de información	18
3.6. Estrategia de búsqueda	18
3.7. Diagrama de flujo	21
4. RESULTADOS	22
5. DISCUSIÓN	33
5.1. Tasa de fracaso del CVP	33
5.1.1. Fracaso del CVP por flebitis	34
5.1.2. Fracaso del CVP por otras causas.....	35
5.2. Elección del tipo de CVP	35
5.3. Técnica aséptica previa.....	36
5.4. Materiales de fijación.....	36
5.5. Cuidados asociados a la terapia IV prolongada.....	37
5.6. Dispositivos innovadores para la seguridad del CVP	38
5.7. Técnica de canalización ecoguiada	39
5.8. Intervención multimodal	40
5.9. Futuras investigaciones.....	41
5.10. Limitaciones del trabajo.....	41
6. CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXO 1	50

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Definición

Los catéteres venosos periféricos (CVP) son aquellos dispositivos de una longitud menor a 7,62 cm, lo equivalente a 3 pulgadas, que se insertan en una vena periférica¹. Los CVP que vienen utilizándose en la práctica clínica durante las últimas décadas se componen de un tubo cilíndrico hecho de poliuretano² que termina en una base cilíndrica de plástico. Esta base se fija contra la piel que recubre la vena, en la cual se inserta a través de la aguja o fiador que se retira una vez realizada la punción.

Estos catéteres normalmente son “no integrados”, lo cual significa que precisan la conexión adicional de un tubo de extensión con conectores sin aguja y/o llaves de paso. No obstante, también se ha extendido el uso de los CVP “integrados”, los cuales ya llevan el tubo de extensión incorporado junto con los conectores sin aguja. Estos constan también de una base plástica aplanada incluida a modo de plataforma para dar más estabilidad al sistema.³ Además, existe otro tipo de CVP llamados “cerrados” o “sistema cerrado”. Estos constan de una membrana antirreflujo que actúa a modo de compuerta e impide que se vierta sangre durante la canalización y el cambio o desconexión de los sistemas de infusión^{4,5}.

1.2. Prevalencia

Los CVP son los dispositivos invasivos más comunes dentro del uso hospitalario, siendo numerosos los estudios de prevalencia que estiman que en torno al 80% de los pacientes hospitalizados requieren al menos uno durante su estancia hospitalaria^{2,6,7,8}. Se estima que, a nivel global, se utilizan alrededor de 2 mil millones CVP anualmente⁹. Sin embargo, en algunos estudios epidemiológicos se ha observado que hasta un 38% de las vías periféricas canalizadas no son realmente necesarias¹. Además, entre un 40-70% de los CVP insertados deben retirarse prematuramente al fin de la terapia intravenosa debido a complicaciones asociadas a los mismos⁵.

Comparados con otros tipos de dispositivos de acceso vascular periférico, el CVP requiere menor tiempo y recursos para ser insertado, acelera la implementación de la terapia intravenosa e implica un riesgo menor para el paciente¹⁰. No obstante, la amplia utilización de estos dispositivos en cualquier servicio de hospitalización no significa que estén exentos de riesgos. Las complicaciones asociadas con el CVP pueden llegar a afectar hasta al 67% de los catéteres insertados, según estudios epidemiológicos².

1.3. Clasificación

La canalización venosa mediante los CVP permite un acceso rápido al sistema vascular mediante una intervención mínimamente invasiva, en comparación al uso de otras técnicas de acceso vascular a través de catéteres centrales o de línea media. Una de las principales

características del CVP es su función, puesto que está indicado para aquellos pacientes cuya previsión de recibir terapia intravenosa sea menor a 6 días de duración.¹²

El uso de estos catéteres es esencial para la terapia de infusión de corta duración, siendo algunas de las indicaciones más comunes para la canalización venosa periférica las que se exponen a continuación: ^{6,13}

- Fluidos intravenosos.
- Sangre y hemoderivados.
- Fármacos (administración intermitente o continua).
- Como profilaxis previa a una intervención y/o test diagnóstico.
- Como profilaxis en pacientes inestables o emergencias.

El CVP no debe utilizarse para otros procedimientos más exigentes con el sistema vascular, como son la hemodiálisis, la plasmaféresis, la quimioterapia, la nutrición parenteral o la administración prolongada de grandes volúmenes de líquidos, por ser agentes de potencial peligro para la integridad de las venas periféricas de menor calibre¹². La elección del calibre del catéter debe ser proporcional al objetivo terapéutico. De esta manera, los calibres más grandes (14-16 G) deben ser utilizados para administrar fluidos viscosos (como la sangre) e infusiones a alta velocidad. Calibres menores (18-20 G) son apropiados para la infusión de cristaloides, y los más pequeños (22-24 G) son adecuados para la administración intermitente de fármacos, excepto si estos deben infundirse de forma rápida.⁶

1.4. Fracaso del CVP

La literatura científica viene empleando el término *failure* para referirse al fracaso del CVP, definiéndolo como la retirada del CVP antes de lo previsto debido a complicaciones o eventos adversos relacionados con el catéter⁵. De esta forma, el fracaso de la vía periférica puede suceder a consecuencia de:^{2,14}

- Extravasación/ infiltración: fuga de una solución o fluido, vesicante o no, hacia el tejido circundante al CVP.
- Desplazamiento: salida accidental, total o parcial, del catéter de la vena canalizada.
- Infección relacionada con el catéter: infección diseminada por el torrente sanguíneo confirmada por el cultivo de la punta del catéter.
- Obstrucción/ oclusión: cuando la luz del catéter se ocluye totalmente de manera que no puede realizarse infusión o aspiración a través del mismo.
- Flebitis: inflamación de la pared de la vena e irritación del endotelio venoso en el segmento donde ha sido canalizado el CVP. La flebitis es identificable a través de síntomas como la tumefacción, eritema, dolor o calor en la zona de inserción.

Las complicaciones potenciales derivadas la inserción y mantenimiento de la vía periférica se sitúan entre un 2,5% y un 42% de los CVP, según estudios de prevalencia¹¹. La

flebitis es la complicación más frecuente y puede ser causada por agentes irritativos de tipo mecánico, químico o infeccioso¹⁰. Algunos estudios cifran en torno al 12-30% los episodios de flebitis y/o induración subcutánea^{2,15} relacionados con la vía periférica. Son múltiples los factores de riesgo de desarrollo de flebitis, por lo que Dychter et al.¹⁶ proponen dividirlos en:

- Específicos del paciente: sexo femenino, edad mayor de 61 años, poca calidad de venas periféricas, comorbilidades (diabetes, cáncer, inmunodeficiencias, enfermedades infecciosas...).
- Relacionados con el catéter: tiempo de permanencia del CVP, catéter de gran calibre (Gauge), compuestos de teflón en vez de poliuretano, inserción en MMII.
- Otros: características de la solución a perfundir (pH bajo, osmolaridad alta, presencia de micropartículas, inexperiencia de la persona que lo inserta, inserción en urgencias/emergencias).

Recientemente, estudios como el de Marsh et al.² establecieron un incremento del riesgo de fracaso del CVP cuando la inserción se realiza en mano/muñeca o fosa antecubital (menor así en antebrazo), y siendo aún más significativo con grandes calibres de entre 14-18 G.² Con ello, es importante destacar que estas complicaciones del CVP pueden traducirse en un retraso o prolongación de la administración de la terapia intravenosa, y a su vez derivar en el aumento de la estancia hospitalaria de 2 a 5 días¹⁷. Además de ello, algunos estudios epidemiológicos de bacteriemia asociada al catéter intravenoso (tanto central como periférico) han llegado a mostrar una incidencia de 0,18 episodios por 1000 días de CVP¹⁸. Esta cifra se mantiene por debajo de la incidencia relacionada con el catéter venoso central, pero no es nada despreciable teniendo en cuenta que el amplio uso de los CVP tiende a equiparar el número absoluto de casos^{1,19}.

1.5. Papel de enfermería

Las cifras anteriormente expuestas en cuanto al uso y consecuencias del CVP en la terapia intravenosa constatan la relevancia clínica que tiene el proceso de su inserción, el manejo y los cuidados de la vía periférica. Los conocimientos e intervenciones de las enfermeras y estudiantes de enfermería deben estar basados en la mejor evidencia científica y experiencia clínica disponible, algo que en muchas ocasiones no se ajusta a la realidad y así lo ha evidenciado la literatura científica²⁰. Mediante las intervenciones de enfermería adecuadas se ha demostrado un mejor mantenimiento y preservación de los CVP^{5,14}. Y no solo eso, sino que también se sabe que la inserción y manejo de los CVP por personal sanitario con poca experiencia o conocimientos inadecuados incrementa el riesgo de tromboflebitis en el paciente^{7,21}. A lo largo de las últimas décadas, se han puesto a estudio numerosas intervenciones para reducir el fracaso de la vía periférica. Uno de los cambios más relevantes se produjo al introducir, en torno a los años 2000, los nuevos catéteres de poliuretano para sustituir a aquellos hechos de teflón¹⁴, con lo que se redujo entre un 30% y un 50% la incidencia de flebitis²². La gran mayoría de las intervenciones estudiadas están relacionadas con la elección del sitio de punción,

el empleo de distintos antisépticos, los diferentes materiales y catéteres, el recambio sistemático de la vía según criterios temporales y la educación a profesionales sanitarios^{5,11}.

Estas medidas e intervenciones tienen en común el hecho de que es la enfermera quien se responsabiliza de su realización y supervisión¹¹. Así lo define también la *North American Nursing Diagnosis Association* (NANDA-I) en su actualización de 2021²³. NANDA-I recoge como diagnóstico el “Riesgo de traumatismo vascular” [00213], estableciendo a su vez Intervenciones de Enfermería (NIC) recogidas como “Punción intravenosa (i.v.)” [4190] y “Flebotomía: vía canalizada” [4235]. Estos NIC y las actividades detalladas, así como los Resultados de Enfermería (NOC) esperados que definen, permiten el desarrollo del plan de cuidados básicos necesarios para la consecución del adecuado manejo y prevención de riesgos del CVP.^{13,23}

Tal es la importancia del papel de enfermería en el cuidado del CVP que en 1973 se creó la *Infusion Nurses Society* (INS) como organización internacional sin ánimo de lucro, y que actualmente es considerada como una autoridad global en la terapia intravenosa. La INS promueve la especialización de las enfermeras que se dedican a la terapia de infusión intravenosa, promoviendo estándares de práctica y ética profesional, así como la difusión de recursos y educación práctica a enfermeras y otros clínicos en pro de mejorar la calidad asistencial.²⁴ Además, desde 2007 existe AVATAR (*Aliance for Vascular Acces Teaching and Research*) como grupo de investigación australiano e internacional de referencia en el acceso vascular y que promueve la especialización del cuidado de enfermería²⁵. En nuestro país destaca la presencia del grupo INCATIV (Indicadores de Calidad en Terapia Intravenosa), que nació a través de un proyecto de investigación en 2008²⁶. Sus integrantes, entre otros, son enfermeras que buscan reducir las complicaciones infecciosas y efectos adversos relacionados con la terapia intravenosa mediante programas y proyectos de educación para el personal sanitario.

1.6. Justificación

El acceso venoso mediante CVP es una técnica básica y fundamental en el desarrollo de la práctica enfermera. Pese a ello, es sabido que en multitud de pacientes la canalización venosa puede suponer un verdadero reto, el cual en ocasiones termina siendo fallido y debe repetirse en un nuevo sitio de punción. Independientemente de que los pacientes presenten o no un capital venoso fácilmente accesible, el mantenimiento del acceso venoso en las condiciones óptimas hasta el fin de su requerimiento supone, nuevamente, un desafío para el personal sanitario. Es inevitable reconocer que el conocimiento científico y la práctica basada en la evidencia es fundamental en enfermería, siendo así recogido en el BOE en la Orden CIN/2134 del 3 de julio de 2008²⁷. En ella, se especifica que es competencia enfermera el adecuado manejo de los CVP y la detección temprana de los posibles factores de riesgo, para evitar así las complicaciones derivadas del acceso venoso periférico¹³. Estas complicaciones provocan insatisfacción y molestias en los pacientes, además de derivar en un aumento de los tiempos de hospitalización, tratamiento y los costes económicos⁷.

La revisión sistemática y metaanálisis llevada a cabo por Marsh et al.¹⁴ en 2020 sobre la incidencia de las complicaciones no infecciosas del CVP inspiró la realización del presente trabajo. Muchos estudios coinciden en la gran variabilidad de intervenciones presente en la práctica clínica y la necesidad de unificar las recomendaciones para aumentar el cumplimiento de las mismas²⁸. Dada la alta prevalencia del uso de CVP, las enfermeras deben conocer cuáles son las recomendaciones con más respaldo científico respecto a su manejo y cuidados.

Los estudios experimentales de tipo ensayo clínico controlado aleatorizado (ECA) resultan fundamentales para testar y analizar estadísticamente cuáles son las intervenciones que pueden aumentar la supervivencia potencial del CVP hasta concluir la terapia intravenosa. Por ser metodológicamente superiores, los ECA arrojan evidencia de mejor calidad que los estudios observacionales acerca de las intervenciones más efectivas. El fracaso del CVP y las malas prácticas en su mantenimiento son un problema importante en la asistencia sanitaria, por lo que urge adoptar prácticas basadas en la evidencia para proteger a los pacientes de un daño que puede ser evitable²⁹.

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1. Hipótesis principal

Los ensayos controlados aleatorizados (ECA) que ponen a prueba intervenciones basadas en la evidencia sobre el manejo del acceso intravenoso periférico muestran una reducción en las tasas de fracaso y complicaciones relacionadas con el CVP.

2.2. Hipótesis secundaria

Cuáles son las intervenciones enfermeras realizadas en los ECA que consiguen la reducción de la tasa de fracaso del CVP y/o las complicaciones asociadas al catéter y la terapia intravenosa.

2.3. Objetivo principal

El objetivo principal de esta revisión es describir qué intervenciones enfermeras se están llevando a cabo en los estudios de tipo ECA destinados a preservar el buen funcionamiento del CVP y cuál es la tasa de fracaso del CVP que estos reportan.

2.4. Objetivos secundarios

Los objetivos secundarios consisten en identificar cuáles de las intervenciones enfermeras empleadas en los ECA obtienen mejores resultados en la reducción de las tasas de fracaso del CVP y la incidencia de complicaciones asociadas al catéter y la terapia intravenosa.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Cronograma de las actividades

El orden cronológico de las diferentes etapas en las que se elaboró este trabajo viene resumido a continuación en una tabla. En ella se reflejan numéricamente los meses entre diciembre de 2022 y junio de 2023, durante los cuales se han llevado a cabo los distintos procesos de elaboración, redacción y presentación del trabajo.

	11/22	12/22	01/23	02/23	03/23	04/23	05/23	06/23
Lectura bibliografía sobre el tema								
Introducción								
Hipótesis y objetivos								
Material y métodos								
Resultados								
Discusión								
Conclusiones								
Presentación oral del trabajo								

Tabla 1. En la primera columna, las etapas del trabajo. En sombreado, las fechas entre las que discurrió la elaboración de las mismas

3.2. Tipo de estudio

Para el propósito de este trabajo, se llevó a cabo una revisión bibliográfica de estudios experimentales de tipo ensayo clínico controlado aleatorizado. Pese a no tratarse de una revisión sistemática, se decidió imponer este criterio de elección del tipo de estudio a revisar con el fin de recopilar datos de investigaciones con un nivel metodológico superior al de otros estudios experimentales u observacionales.

3.3. Criterios de elegibilidad

Los criterios para la elección de estudios se basaron en la estructura PICOS, que por sus siglas en inglés corresponde a: P (Población/ Problema), I (Intervención), C (Comparación), O (Resultados), (S) Diseño de estudio³⁰. A continuación, se exponen los criterios escogidos según esta estructura:

- Población: Pacientes mayores de 14 años atendidos en el nivel asistencial hospitalario, a los que se les canaliza, al menos, una vía periférica mediante un catéter venoso periférico.
- Intervención: cualquier intervención de enfermería cuyo propósito fuera mejorar el cuidado y mantener el funcionamiento de los catéteres venosos periféricos.

- Comparación: No procede.
- Resultado: la disminución de la tasa fracaso del CVP y de la incidencia de complicaciones o eventos adversos asociados a la canalización venosa periférica.
- Diseño de estudio: estudios de tipo ensayo clínico controlado aleatorizado.

Siguiendo los criterios citados con la estructura PICOS, se obtuvo como resultado la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué intervenciones de enfermería llevadas a cabo en ECAs disminuyen la incidencia de fracaso del CVP y de complicaciones asociadas a la canalización venosa periférica en pacientes no pediátricos en el entorno hospitalario?

3.4. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios que se emplearon para determinar la inclusión de los artículos recopilados el propósito de este trabajo fueron:

- Estudios que, por la metodología empleada, sean experimentales de tipo ECA. Para objetivar este criterio, los estudios escogidos deberán estar registrados como ensayo clínico en alguna plataforma de registro oficial (como, por ejemplo, *clinicaltrials.gov*) donde pueda revisarse abiertamente el protocolo metodológico empleado.
- Ensayos donde se realice cualquier tipo intervención de enfermería orientada a preservar el buen funcionamiento del CVP y disminuir las complicaciones asociadas al mismo. Estas intervenciones pueden estar relacionadas con: medidas de asepsia, programas de educación a sanitarios y/o pacientes, elección del tipo de catéter, materiales de fijación y apósitos, pautas de lavado, recambio del CVP, canalización ecoguiada con ultrasonidos, uso de dispositivos y sistemas innovadores.
- Artículos recogidos bajo el filtro disponible en los motores de búsqueda de cada base de datos destinado a limitar la búsqueda a ensayos clínicos.
- Estudios realizados en el nivel asistencial correspondiente a atención hospitalaria.
- ECA publicados en los últimos 5 años (2018-2023). Criterio temporal que se estableció al suponer que dichos ensayos clínicos ya recogerán las pautas de la evidencia científica y protocolos estandarizados más recientes, así como el uso de los CVP modernos de poliuretano¹⁴.
- Disponibilidad de texto completo en inglés o en español.

Por otro lado, los artículos recopilados fueron rechazados si cumplían cualquiera de los siguientes criterios de exclusión:

- Estudios que no sean de tipo ECA: artículos de revisión, estudios observacionales (cohortes, epidemiológicos, viabilidad...), estudios cuasiexperimentales, estudios experimentales de tipo serie de casos o caso clínico, ensayos clínicos de tipo protocolo de estudio o ensayos clínicos de tipo estudio piloto.
- Artículos que no recojan como objetivo principal el estudio de la canalización venosa periférica para reducir las complicaciones o fracaso relacionadas con el CVP.

- Artículos que estudien otras formas de canalización intravenosa que no sea mediante CVP, como el catéter de línea media (*Midline*) o catéter central de inserción periférica (PICC)
- Estudios realizados en el entorno extrahospitalario.
- Aquellos ensayos clínicos donde ninguna de las intervenciones realizadas fueran competencia enfermera.
- Estudios cuya población de estudio sea pediátrica o neonatal.

3.5. Fuentes de información

Las fuentes de información utilizadas fueron las bases de datos PubMed, SciELO, SCOPUS y Science Direct. PubMed es una de las bases de datos referencial en materia de medicina y ciencias de la salud, mientras que el resto de bases escogidas recogen trabajos y referencias científicas multidisciplinares de todo el mundo.

3.6. Estrategia de búsqueda

Los términos de búsqueda empleados para recuperar artículos sobre el catéter venoso periférico, su manejo y las complicaciones asociadas al mismo han sido: *peripheral venous catheter, peripheral intravenous catheter, failure, complications y management*. Siguiendo con el propósito de este trabajo de revisar aquellos ECA donde se realice algún tipo de intervención enfermera con el objetivo de estudiar el funcionamiento y complicaciones asociadas al CVP en mayores de 14 años, los anteriores términos de búsqueda se combinaron con los siguientes: *midline, central venous, arterial, neonates y children* Esta combinación de términos se hizo mediante el operador booleano NOT para que la búsqueda emitida descartara los artículos que se centraran en otro tipo de población e intervenciones no relacionadas con el propósito de este estudio.

En todas las bases de datos se utilizó el constructor título/resumen/palabras clave para la búsqueda de los términos escogidos. La Tabla 2 muestra la ecuación de búsqueda empleada para cada una de las bases de datos. El hecho de que se realicen dos búsquedas en cada base de datos se debe al propósito de recopilar el máximo número de artículos sobre el tema, teniendo en cuenta que hay cierta variabilidad en la literatura en cuanto al uso del término *peripheral intravenous catheter y peripheral venous catheter*. Además, otra de las diferencias entre ecuaciones reside en las diferentes opciones de búsqueda avanzada que permite cada base de datos y la combinación de operadores booleanos admitida en ellas, con el fin de obtener ecuaciones lo más precisas y similares entre sí posible.

En el caso de ScienceDirect, solo se permite utilizar un máximo de 8 operadores booleanos, por lo que no se incluyó el “NOT review” suponiendo que se podía suplir con la aplicación del filtro *Research article* destinado a limitar la búsqueda a artículos de investigación. SCOPUS fue en la única base de datos en la que se utilizó el truncamiento de términos mediante el símbolo asterisco (*), dado que en el resto de bases de datos este truncamiento o bien no

estaba permitido o bien arrojaba resultados de búsqueda no satisfactorios. Por último, en todas las bases de datos se emplearon los filtros disponibles para limitar la búsqueda a aquellos estudios publicados entre el año 2018 y 2023.

Bases de datos	Ecuaciones de búsqueda	Nº	Filtros	Fecha
PubMed	["peripheral venous catheter" AND (failure OR complications OR management) NOT midline NOT "central venous" NOT arterial NOT neonates NOT children NOT review]	6	Clinical trial, Randomized controlled trial	9 feb 2023
	["peripheral intravenous catheter" AND (failure OR complications OR management) NOT midline NOT "central venous" NOT arterial NOT neonates NOT children NOT review]	18		
SciELO	["peripheral intravenous catheter" AND NOT midline AND NOT "central venous" AND NOT neonates AND NOT children AND NOT arterial]	2	Ninguno	14 feb 2023
	["peripheral venous catheter" AND NOT midline AND NOT "central venous" AND NOT neonates AND NOT children AND NOT arterial]	18		
SCOPUS	["peripheral venous catheter" AND (failure OR complications OR management) AND NOT midline AND NOT "central venous" AND NOT arter* AND NOT neonat* AND NOT children AND NOT review]	50	Article	9 feb 2023
	["peripheral intravenous catheter" AND (failure OR complications OR management) AND NOT midline AND NOT "central venous" AND NOT arter* AND NOT neonat* AND NOT children AND NOT review]	110		
Science Direct	["peripheral venous catheter" AND (failure OR complications OR management) NOT midline NOT "central venous" NOT review NOT neonates NOT children]	40	Research articles	14 feb 2023
	["peripheral intravenous catheter" AND (failure OR complications OR management) NOT midline NOT "central venous" NOT review NOT neonates NOT children]	32		
Total de artículos recuperados		276		

Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda utilizadas en cada base de datos con los filtros y fechas en las que se completó cada búsqueda.

A continuación, se adjuntan una serie de imágenes que corresponden a las capturas de pantalla que se obtienen tras completar cada una de las búsquedas en las respectivas bases de datos.

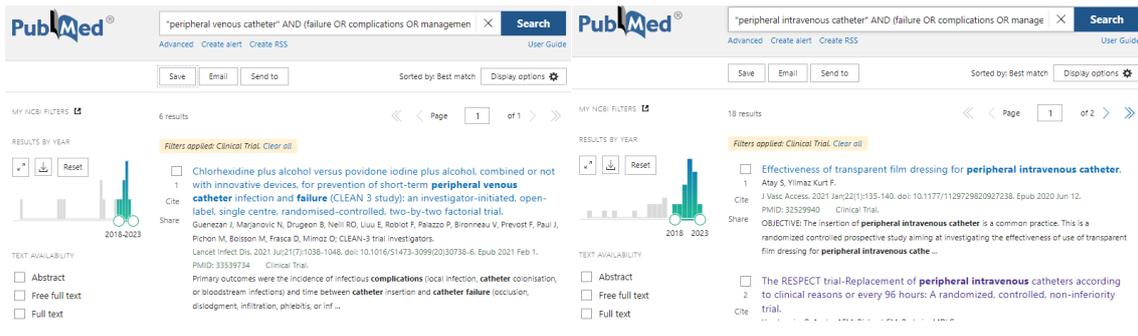


Imagen 1. Búsquedas en PubMed

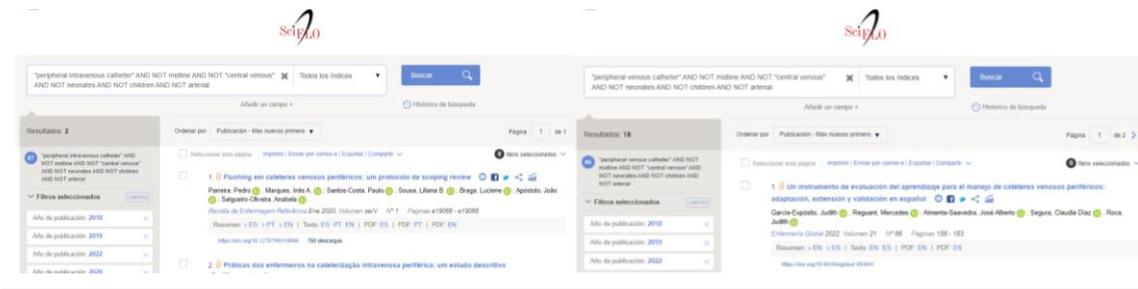


Imagen 2. Búsquedas en SciELO

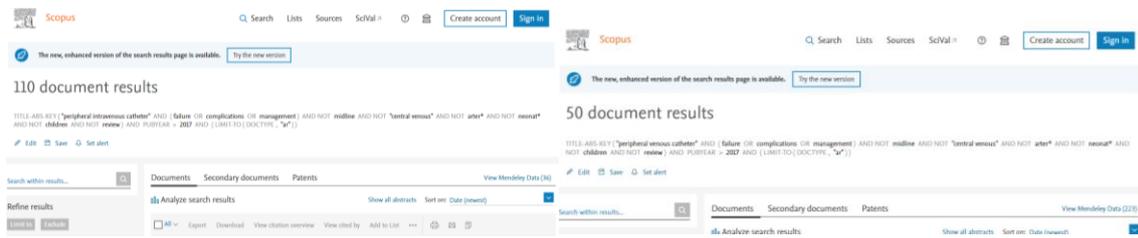


Imagen 3. Búsquedas en SCOPUS



Imagen 4. Búsquedas en ScienceDirect

3.7. Diagrama de flujo

Las referencias bibliográficas de todos los artículos reunidos se remitieron a la aplicación web *COVIDENCE*, disponible en línea para optimizar la detección y eliminación de artículos duplicados, así como el cribado de los mismos. Los 235 artículos restantes tras eliminar duplicados fueron sometidos a lectura de título y resumen. Se descartaron aquellos que detallaran aspectos metodológicos o de intervención no compatibles con los criterios de inclusión y exclusión detallados en este trabajo, así como los artículos que habían pasado desapercibidos como duplicados. Con ello, se obtuvo una muestra de 52 artículos para revisión a texto completo. En esta lectura completa, se descartaron ensayos clínicos por cuestiones metodológicas y cuyo diseño tampoco cumplía con los criterios especificados, bien por la población de estudio o sus intervenciones. En la Figura 1 se resume el proceso de búsqueda y selección bibliográfica.

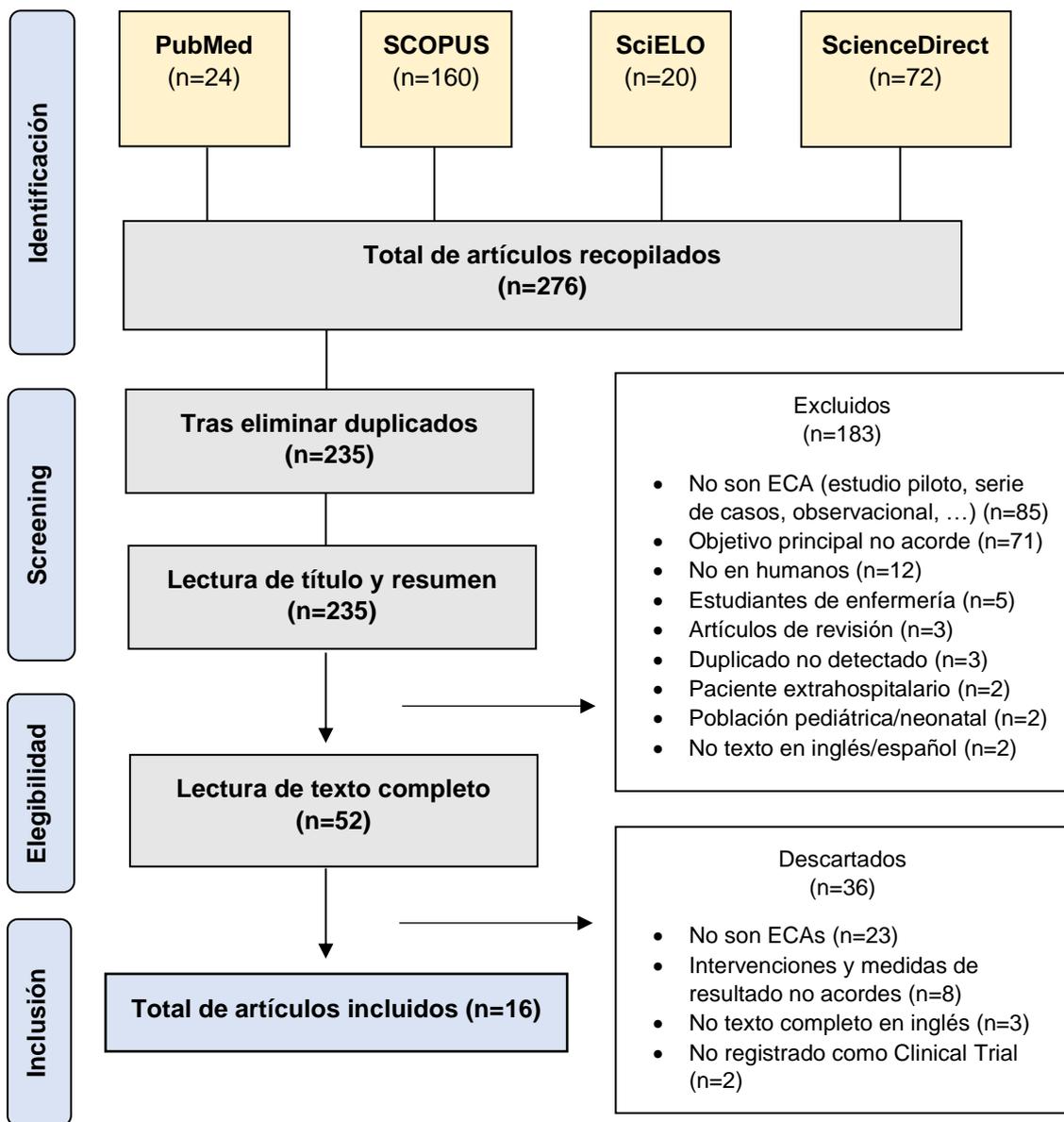


Figura 1. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica en bases de datos.

4. RESULTADOS

Un total de 235 artículos fueron recopilados mediante la búsqueda en las bases de datos PubMed, SciELO, SCOPUS, y Science Direct. Tras el proceso de descartar los artículos duplicados, cribar por título/resumen y posteriormente a la lectura completa del texto, fueron finalmente 16 los estudios incluidos para el propósito de este trabajo.

Tras obtener esta muestra (N=16), se procedió a analizar el texto completo de los artículos. Se identificó y sintetizó la información más relevante a nivel metodológico de cada ECA seleccionado, así como la descripción de las intervenciones, medidas de resultado utilizadas y los resultados obtenidos más significativos con respecto a los objetivos de este trabajo.

Para facilitar la exposición de la información de cada ECA mencionada anteriormente, se elaboró la Tabla 3, expuesta a continuación.

Nº	Título del artículo	Autor, año, país	Tipo de estudio	Resumen del estudio	Muestra (n=) y Media de edad	Resultados significativos	Medidas de resultado
1	Ultralong (UL) versus standard long (SL) peripheral intravenous catheters: A randomized controlled trial of ultrasonographically guided catheter survival³¹	Bahl et al. 2020 EEUU	ECA (sin ciego) 2 brazos Centro único	Comparación del acceso IV ecoguiado proximal a la FA del CVP estándar (4,78cm) 20G vs. el CVP largo (6,35cm) 20G en adultos con DAV con el fin de recoger la tasa de supervivencia del CVP, las complicaciones y la longitud introducida en vena más adecuada para maximizar su duración. CVP fijados con apósito estándar Tegaderm®. Concluyeron mayor supervivencia del CVP largo en el acceso IV en MMSS en pc. con DAV.	N=276 59,2	Fracaso global=36,5%. CVP largo 136 h vs. CVP estándar 92 h. >2,75 cm de CVP en vena para una supervivencia óptima. Las causas más comunes de fracaso fueron infiltración y flebitis (más incidencia en CVP estándar que largo). Tasa de fracaso menor en CVP largo (31,3% vs. 42,1%). Riesgo relativo de fracaso fue un 50% menos en CVP largo.	Primaria: tiempo (h) de supervivencia del CVP. Secundarias: Longitud (cm) óptima del CVP en vena para maximizar su supervivencia; descripción de la canalización IV (nº de intentos, éxito, tiempo, localización CVP) causas de retirada del CVP, complicaciones asociadas.
2	Short peripheral intravenous catheter securement with cyanoacrylate glue compared to conventional dressing: A randomized controlled trial³²	Bahl et al. 2023 EEUU	ECA (sin ciego) 2 brazos Centro único	Evaluación del impacto que tiene en la supervivencia del CVP la fijación mediante adhesivo estándar semipermeable (AES) Tegaderm® (Control) vs. la utilización combinada de AES + pegamento con cianocrilato SecurePortIV® (Experimental). Encontraron que cuando la estancia hospitalaria con CVP se prolonga a partir de las 48h hasta los 7 días, el grupo de pegamento con cianocrilato mantuvo más tiempo la funcionalidad del CVP. No hay diferencia cuando la duración es menor a 48h.	N=345 68,4	Fracaso global= 35,1%. Si <48h de duración: sin diferencias significativas de supervivencia del CVP. Si >48h con el CVP: la supervivencia en grupo AES + pegamento fue mayor que en AES (5,97 vs 5,43 días) con un 43% menor riesgo de fracaso del CVP. La tasa de complicaciones en g. control fue más alta (37,9%, fuga/goteo+) que experimental (32,1%, extravasación+). No hubo diferencias en los costes relacionados.	Primarias: tasa (%) de fracaso y tiempo de supervivencia del CVP Secundarias: Complicaciones y diferencia de costes globales entre grupo control (AES) y experimental (AES + pegamento)

3	Multimodal intervention for preventing peripheral intravenous catheter failure in adults (PREBACP): a multicentre, cluster-randomised, controlled trial⁵	Blanco-Mavillard et al. 2021 España	ECA (ciego simple) 22 clusters Multi-centro (n=7)	Estudio a gran escala, durante 12 meses se evaluó la eficacia de implementar un programa multimodal para reducir la tasa de fracaso del CVP, así como sus costes derivados y mejorar la adherencia de las enfermeras (269 en total) a la práctica basada en la evidencia de GPC. Grupo control (atención habitual) vs. intervención (difusión de conocimiento a profesionales y Pc, un protocolo teórico-práctico sistematizado sobre CVP). El programa resultó eficaz para cumplir los objetivos planteados.	N=4478 70 269 enferm.	Fracaso global= 43,2%. El %fracaso del CVP fue menor en el g.intervención que en el g.control en todo el seguimiento (a los 12 meses 37,1% vs. 46,5%). Las enfermeras del g.intervención mejoraron la puntuación en todos los ítems del PIVCareQ (cuidado del CVP) a los 12 meses. Los costes en g.intervencion < g.control (21,39€ vs. 40,89€).	A los 3,6,9 y 12 meses: Primarias: tasa (%) y causas del fracaso del CVP Secundarias: cantidad, dosis y adherencia de las enfermeras a la intervención multimodal basada en GPC según nº de recursos, auditoría mediante checklist de los CVP y cuestionario PIVCareQ; coste económico relacionado.
4	Chlorhexidine plus alcohol versus povidone iodine plus alcohol, combined or not with innovative devices, for prevention of short-term peripheral venous catheter infection and failure (CLEAN 3 study): an investigator-initiated, open-label, single centre, randomised-controlled, two-by-two factorial trial³³	Guenezan et al. 2021 Francia	ECA (ciego simple) Diseño factorial 2x2 Centro único	Comparación del efecto de dos intervenciones (comparando dos tipos de antisépticos y de dispositivos) en la canalización y funcionalidad del CVP. 4 grupos de intervención: Clorex.OH2% + "CVP innovador cerrado-integrado, conector sin aguja, tapón y PP" vs. Clorex.OH2% + "CVP estándar con llave de 3 pasos e infusión salina continua" vs. Pov.iodada OH5% + Catéter innovador vs. Pov.iodada OH5% + CVP estándar. No hubo diferencias en reacciones de la piel, movilidad y satisfacción con el CVP. Se obtuvo mayor asepsia con la Clorex.OH2%, y combinada al sistema innovador se aumentó la duración útil del CVP.	N=995 76	Fracaso global= 41%. Esta tasa menor con el CVP innovador que el estándar (35% vs. 48%). Infección local (0% vs.1%) y colonización del CVP (1% vs. 17% pc) fue menor en los grupos que usaron Clorex.OH2%. Se redujo la oclusión (4% vs. 9%) y el desplazamiento (14% vs.19%) pero no la flebitis (14% vs.17%), la infección local (<1% vs. 1%) o la infiltración (2%). El tiempo medio de permanencia fue mayor en el grupo con CVP innovador (43h vs. 36h).	Primarias: incidencia (%) de complicaciones infecciosas relacionadas con el CVP. Secundarias: tiempo (horas) entre la inserción del CVP y su fracaso/ retirada y su causa; estado de la piel (International Contact Dermatitis Research Group scale); dolor por inserción del CVP (EVA), efecto del CVP sobre la movilidad del Pc y satisfacción tras retirada del CVP (EVA).

5	<p>Compare the efficacy of recommended peripheral intravascular cannula insertion practices with a standard protocol: A randomized control trial³⁴</p>	<p>Gupta et al. 2022 India</p>	<p>ECA (ciego simple) Centro único</p>	<p>Compararon la tasa de complicaciones (tromboflebitis principalmente) relacionadas con la inserción y mantenimiento del CVP según 2 protocolos prácticos de asepsia y canalización IV: 1 (según la guía CDCP, alcohol + guantes no estériles) y 2 (estandarizado, povidona iodada + guantes estériles). Seguimiento hasta la retirada o máximo 72h de CVP. El riesgo de complicación se reduce a la mitad siguiendo el método estandarizado, requiere más tiempo, pero es crucial frente a otros parámetros del CVP.</p>	<p>N=200 (solo varones) 46,8</p>	<p>Fracaso global= 20,5% (*) *solo registran fracaso por incidencia de tromboflebitis. Esta fue menor en el grupo 2 que en el 1 (14% vs. 27%), con 0,52 de riesgo relativo de adquirir tromboflebitis (se reduce a la mitad en grupo 2). Sin diferencias según el Gauge del CVP. El tiempo para inserción fue mayor en el grupo 2 (109,4 s vs. 86,1 s). Sensibilidad y aumento de temperatura fueron los signos clínicos +comunes.</p>	<p>Primaria: incidencia de tromboflebitis (nº y %). Secundarias: tiempo requerido para insertar el CVP (segundos); parámetros del CVP; incidencia de signos clínicos observados (indicativos de tromboflebitis: sensibilidad, enrojecimiento, hinchazón, vena endurecida palpable).</p>
6	<p>Analgesic Pump Tubing Securement to Prevent Dislodgement of Peripheral Vein Indwelling Catheter³⁵</p>	<p>Jia et al. 2021 China</p>	<p>ECA (sin ciego) Centro único</p>	<p>Se realizó en pc post lobectomía con necesidad de permanecer ingresados al menos 72h con CVP para recibir analgesia continua vía bomba IV. Ambos grupos tenían la misma fijación del CVP (adhesivo Tegderm®). Pusieron a prueba un nuevo sistema de fijación para la línea de analgesia al brazo en el grupo experimental (fijación a 3 niveles con vendaje elástico + adhesivo con 2 cordones atados) y en el grupo control la fijación habitual de la línea en U al brazo con esparadrappo. El nuevo método fue efectivo para reducir el fracaso y la tasa de reemplazo del CVP sistema de fijación de la línea.</p>	<p>N=248 62,5</p>	<p>Fracaso global= 13,3% La tasa de fracaso por desplazamiento fue mucho menor (13% vs. 0%) en el g. experimental. El tiempo (8 s vs.120 s) y los costes (1,3¥ vs. 5,3¥) de fijación fueron más altos en el g.experimental, pero nadie necesitó el recambio de la fijación o del CVP, y sí en el grupo control (el 78,7% fijación y 13,1% CVP). Los costes globales fueron menores en el g.experimental. Solo en el g.control reportaron ampollas (0% vs. 9,84%).</p>	<p>Seguimiento durante 72h. Primaria: incidencia del desplazamiento (parcial o completo) del CVP. Secundarias: presencia de sangre visible en el CVP; obstrucción/oclusión del CVP; tiempo y costes del recambio del CVP; tiempo y costes del recambio de la fijación del CVP y el sistema de perfusión IV por bomba; presencia de ampollas y/o edema distal al sistema de fijación.</p>

7	Implementation and evaluation of short peripheral intravenous catheter flushing guidelines: a stepped wedge cluster randomised trial³⁶	Keogh et al. 2020 Australia	ECA (sin ciego) Diseño SWCRT Centro único	Evaluaron el efecto de reforzar la práctica de lavado del CVP con jeringas de SS 0,9% según la INS. Por diseño SWCRT, se pone a prueba a todos los grupos comparando la atención habitual (control) con la introducción de las pautas de la INS sobre lavado del CVP (intervención) en 6 sesiones educativas (durante 2 semanas) teórico-prácticas: lavado pre/ post admin. de medicación o c/8h; con jeringas de 10mL; técnica pulsátil registro. CVP tipo BD® antirreflujo + línea 10cm + conector sin aguja, uso de Clorex.OH2%. El programa y el uso de jeringas precargadas disminuyeron la proporción y el riesgo de fracaso del CVP.	N= 617 59	Fracaso global= 25,9% La tasa de fracaso fue mayor en el g.control que en el intervención (30% vs. 22%). El riesgo de fracaso del CVP fue menor en el g.intervención (0,78). Sin diferencias entre grupos en cuanto a las causas del fracaso. El tiempo de permanencia media del CVP fue similar en ambos (2,6 días). El coste global fue menor en g. intervención (22,33\$ vs. 33,39\$). La mayoría de enfermeras valoraron como útil la educación recibida (>74%).	Primarias: tasa de fracaso del CVP por cualquier causa (%). Secundarias: las diferentes causas de fracaso del CVP, tiempo de permanencia del CVP y coste global por paciente.
8	Routine replacement versus replacement as clinical indicated of peripheral intravenous catheters: A multisite randomised controlled trial³⁷	Li et al. 2022 China	ECA (sin ciego) Multi-centro (n=3)	En China las GPC recomiendan el recambio rutinario del CVP cada 72/96h. Evaluaron la seguridad del recambio del CVP solo cuando clínicamente esté indicado, para poder actualizar las pautas de las GPC a la evidencia científica actual. El g. control siguió el estándar de recambio del CVP c/96h (o antes) y el g. intervención lo mantuvo hasta la aparición de signos clínicos de fracaso del CVP. El recambio clínicamente indicado no provocó el aumento del riesgo de fracaso del CVP en la población hospitalizada en China.	N=3050 58,8	Fracaso global= 39,2% Tasa de flebitis más alta en el g. intervención que en g. control (11,5% vs. 10%), sin diferencias significativas en riesgo de flebitis, tampoco en la incidencia/ riesgo de fracaso por otras causas, sí por infiltración (13,9% g. intervención vs. 8% g. control). Más Infiltración en CVP proximales a la FA fijados con apósito transparente. Fue mayor la duración del CVP en g. intervención: 137h vs.109h.	Primarias: tasa de fracaso del CVP por incidencia de flebitis (%). Secundarias: tasa de incidencia del resto de causas de fracaso del CVP (oclusión, infiltración, desplazamiento, cualquier tipo de infección local o del torrente sanguíneo que esté relacionada o no con el CVP).

9	<p>The safety of clinically indicated replacement or routine replacement of peripheral intravenous catheters: A randomized controlled study³⁸</p>	<p>Lu et al. 2022 China</p>	<p>ECA (simple ciego) Centro único</p>	<p>Como hicieron Li et al. 2022, este estudio se llevó a cabo en otro hospital con el mismo propósito: testar la seguridad del recambio del CVP no por rutina cada 96h (según GPC chinas) sino cuando haya indicación clínica (g. intervención). En ambos se siguieron los mismos estándares de la INS sobre canalización y cuidados del CVP: CVP cerrado, en mano/ muñeca/ antebrazo y lavado pulsátil con PP mediante jeringas de suero precargado. Concluyen que el recambio rutinario cada 96 h es más seguro. Admiten posible limitación en los resultados.</p>	<p>N=600 57,5</p>	<p>Fracaso global= 49,4% Incidencia de flebitis más alta en el g. intervención (27,7% vs. 13,7%) y de fracaso por cualquier causa. Mayor duración del CVP en g. intervención (83,6 h vs. 69,7 h.). Supervivencia acumulada del 51,33% de los CVP a las 72h y del 20,33% a las 96h. No hubo ningún caso de infección relacionada con CVP. *Limitación: incluir Dolor como causa de fracaso por posible doble inclusión.</p>	<p>Primarias: incidencia de flebitis (%) relacionada con el CVP y criterios diagnósticos de la INS. Secundarias: tiempo de permanencia del CVP (h); incidencia de fracaso del CVP por: cualquier tipo de infección local o del torrente sanguíneo; oclusión; infiltración; cualquier otra causa.</p>
10	<p>Tissue adhesives to secure peripheral intravenous catheters: A randomized controlled trial in patients over 65 years³⁹</p>	<p>Özkula et al. 2019 Turquía</p>	<p>ECA (sin ciego) 2 brazos Centro único</p>	<p>Se evaluó en pacientes mayores de 65 años si el añadir adhesivo tisular (pegamento con cianocrilato) en el sitio de inserción del CVP y bajo el centro del catéter reduciría la tasa de fracaso del CVP a las 6h y 24h de la inserción en el servicio de urgencias hospitalarias. El grupo control recibió adhesivo estándar transparente (Tegaderm®), igual que el grupo intervención + 2 gotas del pegamento. Limitado metodológicamente, no se evidencia apoyo suficiente para reducir el fracaso del CVP en la población estudiada mediante el uso añadido de pegamento a la fijación estándar.</p>	<p>N=78 72,5</p>	<p>Fracaso global= 20,5% A las 6h fracaso en grupo control vs intervención: 25,6% vs. 15,4%. A las 24h fracaso en grupo control vs intervención: 25,6% vs. 10%. La diferencia no fue estadísticamente significativa. Tampoco hubo diferencias en la incidencia según las causas. Sin casos de flebitis ni de infección. Fracaso del CVP según la terapia IV: 23,6% Bolo + infusión vs. 17,5% infusión (no significativa).</p>	<p>Primarias: El % de fracaso del CVP a las 6h y 24h Secundarias: tasa de fracaso según diferentes causas: infección, flebitis, recambio necesario, oclusión/ desplazamiento. Tasa de fracaso según método de tratamiento IV (Bolo + infusión vs. Infusión únicamente).</p>

11	A New Force-Activated Separation Device for the Prevention of Peripheral Intravenous Restarts⁴⁰	Panza et al. 2022 EEUU	ECA (sin ciego) 2 brazos Centro único	Probaron el uso de un nuevo dispositivo tipo FASD para reducir el fracaso del CVP por salida accidental debido a fuerzas de tracción en la línea de infusión. El FASD se coloca entre el CVP y el sistema de gotero, hace que se desacoplen ante fuerzas o tirones (>1,8kg) evitando que las mismas se transmitan al CVP causando su salida accidental y necesidad de recambio. Mismos estándares de cuidado del CVP (protocolo PIV5 Rights®) en ambos grupos, uno control (SOC) y otro con el FASD. Concluyen que el FASD es seguro y potencialmente útil para reducir el fracaso mecánico del CVP y evitar retrasos en la terapia IV.	N=302 60,1	Fracaso global= 20,8% Esta tasa de fracaso por grupos: 14,5% FASD vs. 27,2% SOC. El grupo con FASD sufrió un 46% menos de fracaso (58% menos flebitis, 50% menos desplazamientos y 45% menos infiltración). En el grupo FASD, la tasa recambio de CVP que experimentó separación del FASD fue del 16,7%. Se evitaron más de 70 min de retraso en la terapia IV siempre que se previno la reinserción del CVP con la separación del FASD.	Primarias: incidencia total de complicaciones mecánicas del CVP (flebitis, infiltración, desplazamiento, oclusión) que requirieran un recambio del mismo. Secundarias: incidencia de cada complicación; n° de CVP reinsertados; tasa de eventos adversos; tiempo total de retraso de la terapia IV (minutos).
12	The Effect of Intravenous Administration with Body Temperature on Indwelling of Peripheral Venous Catheters⁴¹	Pirooz et al. 2019 Irán	ECA (sin ciego) Centro único	Investigaron si la temperatura de las soluciones inyectables vía IV podría afectar a la tasa de permanencia del CVP sin complicaciones. Pacientes adultos menores de 65. Siguieron pautas de la INS: todos recibieron CVP de 22G en antebrazo, Alcohol 70%, fijado con adhesivo transparente. Grupo control recibió la infusión IV a temperatura ambiente (24°C) y grupo intervención a 37°C a través de bomba calentadora de fluidos. No se obtuvo ningún efecto significativo en cuanto a fracaso o permanencia del CVP.	N=106 44	Fracaso global= 29,2% (*) por flebitis. Retirada del CVP según causas grupo control vs. intervención: Flebitis (34% vs.24,5%), obstrucción (22,6% vs. 26,4%), infiltración (28,3 vs. 35,8), salida accidental (13,2% ambos) e infección (1,9% vs. 0%). Ninguna de las diferencias entre grupos fue estadísticamente significativa, así como tampoco el tiempo de permanencia del CVP (43,41h control vs. 49,76h intervención).	Primarias: incidencia de retirada prematura del CVP según causas (flebitis, infiltración, obstrucción, infección, salida accidental). *Flebitis según criterios de la INS (si grado 2, retirada del CVP). Secundarias: tiempo de permanencia del CVP *Problema: contabilización

13	<p>Ultrasound-guided peripheral intravenous catheters insertion in patient with difficult vascular access: Short axis/out-of-plane versus long axis/in-plane, a randomized controlled trial⁴²</p>	<p>Privitera et al. 2022 Italia</p>	<p>ECA (sin ciego) 2 brazos Centro único</p>	<p>A falta de una técnica estándar aceptada para la inserción ecoguiada del CVP, tanto el enfoque Transversal como Longitudinal están permitidos. Se quiso saber cuál de los 2 modos permite mayor efectividad en pc de DAV. Hasta 96 h de seguimiento de los CVP. No se encontraron diferencias significativas a favor de ninguna de las dos técnicas, pero la proporción de éxito al 1^{er} intento de colocación del CVP fue mayor en grupo Transversal. Resultados sugieren la posibilidad de que el enfoque Transversal les resulte más fácil de realizar a los clínicos.</p>	<p>N=283 68</p>	<p>Fracaso global=18,2% a las 24h (12,5% en grupo Longitudinal vs. 23,7% en grupo Transversal). La tasa de éxito fue más alta en el grupo Transversal (96,4% vs. 92,2%). En el 76% del g. Transversal el CVP se colocó al 1^{er} intento vs. en el 69% del g. Longitudinal. No hubo diferencia en cuanto al dolor. El sitio de inserción más frecuente fue la FA. No hubo casos de flebitis. A las 96h, no hubo diferencias entre grupos respecto a complicaciones</p>	<p>En 24 h, 72 h y hasta 96h. Primarias: proporción de éxito en la colocación del CVP (%). Secundarias: N.º de punciones necesarias para colocación exitosa del CVP, dolor durante el proceso (EVA), complicaciones locales (flebitis, infiltración, desplazamiento), CVP permeable (retorno venoso), características de la canalización.</p>
14	<p>Dressings and securements for the prevention of peripheral intravenous catheter failure in adults (SAVE): a pragmatic, randomised controlled, superiority trial⁴³</p>	<p>Rickard et al. 2018 Australia</p>	<p>ECA (sin ciego) Diseño 4 Paralell-group Multi-centro (n=2)</p>	<p>Compararon la eficacia y el coste de 3 intervenciones vs. grupo control para la fijación del CVP: grupo control (solo adhesivo de poliuretano (AP)) vs. AP + pegamento con cianocrilato (AP+AC) vs. AP bordeado con refuerzo (APB) vs. AP + dispositivo de fijación sin sutura (AP+DS). En los 4 grupos se fijó igual la línea de extensión en forma de U y se usó Clorhex.OH2% como antiséptico. CVP eran de tipo sin alas y con alas (según hospital). Ningún grupo intervención fue superior al control. Concluyen que más innovación es necesaria para desarrollar productos más costefectivos que prevengan el fracaso.</p>	<p>N=1697 60,5</p>	<p>Fracaso global= 41%. Esta tasa por grupos: 43% AP, 38% AP+AC, 40% APB, 41% AP+DS). Estadísticamente ninguna intervención fue superior al g.control AP respecto al riesgo relativo de fracaso del CVP. La causa más común fue flebitis (25%). La oclusión fue menor en el grupo AP+AC (16%) vs. g. control (22%). Reacción de la piel > con AP+AC (4%). La duración media del CVP fue 54h. Costes por pc. > en los 3 grupos intervención vs. g. control.</p>	<p>Primarias: tasa de fracaso del CVP por cualquier causa (%). Secundarias: % fracaso según causa (oclusión, desplazamiento completo infección, flebitis); tiempo de permanencia del CVP + fijación; coste por paciente; colonización del CVP y de la piel; satisfacción del pc; satisfacción de los clínicos; eventos adversos.</p>

15	Integrated versus nonintegrated peripheral intravenous catheter in hospitalized adults (OPTIMUM): A randomized controlled trial³	Rickard et al. 2023 Australia	ECA (sin ciego) 2 brazos Multi-centro (n=3)	Se comparó la efectividad clínica y económica de los CVP de tipo Integrado (catéter + llave extensión + conector sin aguja, "todo en uno") vs. los CVP estándar (no integrados). 2 grupos, ambos recibieron cuidado estándar del CVP por protocolo del hospital. La tasa de fracaso fue menor en los CVP integrados, especialmente en cuanto a desplazamiento. Sugieren que estos nuevos dispositivos son coste-efectivos y puede ayudar a disminuir la tasa de complicaciones que llevan al fracaso del CVP.	N=1710 60,1	Fracaso global= 34%. Fracaso del CVP en el 33% Integrado vs.35% No integrado. Flebitis como causa en el 17% de CVP. Tasa de desplazamiento menor en CVP integrados (análisis/ 1000 días uso CVP). Mayor duración del Integrado (4,5h diferencia) y más satisfacción de los clínicos con el Integrado. CVP 16/18/20G más tasa de fracaso. Sin diferencia significativas en el resto.	Primarias: tasa global de fracaso del CVP (%). Secundarias: incidencia de fracaso según cada causa (oclusión, flebitis, infiltración, desplazamiento parcial/completo, infección local, infección sanguínea por el CVP); permanencia del CVP; % éxito en 1ª inserción; costes directos; cultivo del CVP; satisfacción de enfermería y de los pc. con el CVP; EQ-5D-5L.
16	The RESPECT trial– Replacement of peripheral intravenous catheters according to clinical reasons or every 96 hours: A randomized, controlled, non-inferiority trial¹⁰	Vendrami m et al. 2020 Brasil	ECA (sin ciego) Multi-centro (n=2)	Investigan la no-inferioridad del recambio del CVP basado en indicaciones clínicas (Intervención) y no por rutina cada 96h (control) respecto al fracaso del CVP. Adaptan los estándares dictados por la INS al contexto hospitalario de Brasil: desinfección previa con Alcohol 70% + CVP de varias marcas/tipos/G + apósito transparente semipermeable. Se demostró que el recambio según clínica no incrementa el riesgo de sufrir flebitis. Destacan primar el cuidado enfermería individualizado a las necesidades clínicas y no por rutinas poco justificadas.	N=1319 59,8	Fracaso global= 9% (*) por flebitis. Fracaso del 46% otras causas. El % de pc. que sufrieron Flebitis fue más alto en g.control (9,9% vs. 8,3%). El riesgo relativo de flebitis no fue estadísticamente significativo en favor de ningún grupo, sí mostró la no inferioridad del recambio CVP según clínica. Dolor (26,2% vs. 21,4%) e Infiltración (18% vs.13,7%) fueron mayores en el g.control. Duración del CVP mayor en el g. intervención (66h vs.50h).	Primarias: tasa de fracaso del CVP por incidencia de flebitis (%). Secundarias: tasa (%) de fracaso por otras causas (oclusión, dolor, pérdida del CVP, infección sanguínea relacionada con el CVP, infiltración, extravasación); tiempo de permanencia del CVP (h), nº de inserciones por paciente; severidad de flebitis según escala INS; características de la canalización y CVP.

Tabla 3. Estudios analizados (N=16) y descripción de sus características principales.

Leyenda: Clorex.OH2%= Clorhexidina alcohólica al 2% | EQ-5D-5L= EuroQol 5-dimension 5-level questionnaire | FA= fosa antecubital | FASD= Force activated separation device(s)
INS= Infusion Nurses Society | PP= presión positiva | Pov.iодadaOH5%= Povidona iodada con alcohol al 5% | SWCRT= Stepped Wedge Cluster Randomised Trial

Siguiendo con los objetivos secundarios de este trabajo, se identificaron las intervenciones enfermeras realizadas en los grupos intervención de cada uno de los ECA. Estas intervenciones se agruparon, en función de la naturaleza de cada una, y recogieron en una tabla a modo de resumen. La tabla, que se presenta a continuación como Tabla 4, muestra también el total de artículos, representados con el número identificador correspondiente al que aparece en la Tabla 2. Con este formato se pretendió facilitar una interpretación visual de los resultados. Están representadas de color azul oscuro aquellas intervenciones que han sido realizadas en el grupo intervención de cada ECA, y en azul claro aquellas que no se hayan llevado a cabo. A modo de referencia, aparece incluida la tasa de fracaso global del CVP obtenida en cada ECA y, a modo de comparativa, la tasa obtenida en los grupos intervención de cada estudio, dado que son aquellos en los que se puso a prueba la efectividad de las intervenciones.

Intervenciones de enfermería	Número de artículo correspondiente															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CVP estándar (sin alas, no integrado, no cerrado)																
Apósito estándar semipermeable transparente																
Apósito semipermeable con bordes reforzados																
Recambio CVP si clínicamente indicado																
Recambio CVP rutinario cada 72/96 h																
CVP integrados/ cerrados																
CVP largo, no integrado/cerrado																
Inserción ecoguiada (a todos o solo pc. con DAV)																
Especifican seguimiento de estándares de la INS																
Presión positiva al cerrar el sistema de infusión																
Conectores sin agujas + tapones																
Lavado con jeringa precargada de SF 0,9%																
Lavado con SF 0,9% (no especifica jeringa)																
Clorhexidina alcohólica al 2%																
Solución hidroalcohólica 70% / Povidona iodada																
Enfoque longitudinal en ecografía para canalizar																
Pegamento tisular con cianocrilato																
Uso de guantes estériles																
Formación enfermera previa al inicio del estudio																
Programa educativo teórico-práctico																
Elección del Gauge según necesidades y terapia																
No permitida la canalización en fosa antecubital																
Dispositivos sin suturas para asegurar la línea																
Solo permitido 22-24 G																
Infusión IV a temperatura corporal (37°C)																
Tasa de fracaso grupo(s) intervención (%)	31,3	32,1	37,1	35	14	0	22	46,3	67,3	15,4	14,5	34	12,5	39,8	33	8,2
Tasa global de fracaso	36,5	35,1	43,2	41	20,5	13,3	25,9	39,2	49,4	20,5	20,8	29,2	18,2	41	34	9

Tabla 4. Intervenciones llevadas a cabo en el grupo intervención de cada ECA.

En negrita y cursiva, las cifras de fracaso expresadas solo atendiendo a la incidencia de causas concretas: Flebitis o Desplazamiento.

5. DISCUSIÓN

Un total de 16 estudios tipo ECA fueron analizados en este trabajo. Las intervenciones enfermeras puestas a prueba en cada uno de ellos responden a las diversas formas de fracaso del CVP que derivan en la retirada precoz del mismo y, en la mayoría de ocasiones, la reinsertación de un nuevo CVP. Estas intervenciones, en términos generales, consistieron en: elección del CVP (tipo, gauge); técnica aséptica previa; materiales de fijación del catéter y la línea de extensión (apósitos, adhesivos tisulares); introducción de dispositivos innovadores para la seguridad del CVP (fijación sin suturas, dispositivos de separación activados por fuerza); cuidados asociados a la terapia IV prolongada más de 24 horas (lavado de la vía periférica, recambio del CVP); técnica de canalización ecoguiada; intervención multimodal (programas de formación a las enfermeras del servicio en conceptos teóricos y técnicas prácticas).

Para poder compensar la falta de una terminología común de intervenciones y materiales empleados y reflejar tamaña variabilidad de intervenciones encontradas, se llevó a cabo un análisis exhaustivo y una agrupación por similitud de intervenciones, cuyo resultado refleja la Tabla 4. En consonancia con los objetivos secundarios de este trabajo, y para evitar la redundancia, se reflejaron en dicha tabla las intervenciones que aplicaban los ECA sobre los grupos intervención y la tasa de fracaso de los mismos. Se omitieron así las intervenciones comparativas que se utilizaron en los grupos control, suponiendo que generalmente este grupo suele someterse a un cuidado “estándar” o al cumplimiento de los protocolos de trabajo del correspondiente hospital.

5.1. Tasa de fracaso del CVP

Globalmente, la tasa de fracaso del CVP por cualquier causa se sitúa en unos márgenes variables pero altos, habitualmente comprendidos entre el 35-50% incluso en estudios rigurosos según Helm et al.⁴⁴, y hasta el 40-70% según otros autores como Blanco-Mavillard et al.⁵ y Alexandrou et al.⁴⁵. De acuerdo con lo que exponen Bahl et al.³², resulta desconcertante pensar que una tecnología, utilizada desde hace unos 75 años, con una tasa de fracaso que puede rondar el 63% sea algo aceptado en todo el mundo.

En consonancia a estas cifras, la tasa de fracaso del CVP por cualquier causa en los ECA analizados en este trabajo se sitúa entre el 18,2% reportado por Privitera et al.⁴² y el 49,5% en el estudio de Lu et al.³⁸. No obstante, es importante saber que Privitera et al.⁴² mostraron esa tasa a las 24 horas de permanencia del CVP, un tiempo muy limitado para el desarrollo de complicaciones. Por otra parte, Lu et al.³⁸ reconocieron como limitación el haber incluido como variable “Dolor en el sitio de punción”, por su dificultad a la hora de distinguirlo de otras complicaciones y haber podido afectar a los resultados del estudio por un fenómeno de doble inclusión que elevara la tasa real de complicaciones³⁸.

Tal y como se hipotetiza en este trabajo, en casi todos los ECA seleccionados la tasa de fracaso del CVP fue menor en los grupos intervención, donde se pusieron a prueba

intervenciones para preservar el mantenimiento óptimo del CVP hasta el fin de su requerimiento. Solo 3 de los ECA reportaron mayores tasas de fracaso en sus grupos intervención, siendo los trabajos de Li et al.³⁷, Lu et al.³⁸ y Pirooz et al.⁴¹, aunque en ninguno de ellos hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al riesgo de sufrir fracaso del CVP. Pirooz et al.⁴¹ no muestran en su estudio un análisis estadístico claro respecto al recuento de las complicaciones detectadas, lo cual hace que sus resultados sean algo difíciles de interpretar para este trabajo. Aun así, los autores concluyeron que no hubo diferencias significativas en cuanto a la incidencia de flebitis entre grupos, siendo el grupo intervención el que recibía la terapia IV ajustada a la temperatura corporal⁴¹. Li et al.³⁷ simplemente observaron que los CVP del grupo intervención duraron más tiempo. Esto se relacionó con el ligero aumento de la tasa de infiltración en este grupo, animando con ello a revisar los CVP más a menudo en pacientes cuyo catéter lleve más días implantado. En estudios previos como el de Webster et al.¹¹ se obtuvieron resultados similares en cuanto a mayor prevalencia de infiltración en el grupo cuyos CVP fueron cambiados bajo criterios clínicos. Su recomendación también coincide en que estos CVP deben ser revisados frecuentemente y retirados ante cualquier sospecha clínica de infiltración¹¹.

5.1.1. Fracaso del CVP por flebitis

Atendiendo a los porcentajes de fracaso, cabe destacar que en los ECA de Gupta et al.³⁴, Pirooz et al.⁴¹ y Vendramim et al.¹⁰ las tasas de fracaso están expresadas en cuanto a la incidencia de flebitis (20,5%, 29,2% y 9% respectivamente), de ahí que puedan ser más bajas al no reflejar otras complicaciones. Un meta-análisis reciente realizado por Webster et al.⁴⁶ reportó una tasa de 36% de flebitis en los CVP no retirados de manera rutinaria, sino cuando se basan en decisiones clínicas. En comparación, tanto el ECA de Vendramim et al.¹¹ (tasa de 9% de flebitis) como los de Li et al.³⁷ (incidencia de 11,5% de flebitis en grupo intervención) y Lu et al.³⁸ (incidencia de 27,7% de flebitis en grupo intervención) arrojaron menores tasa de fracaso que lo descrito por Webster et al.⁴⁶ a la hora de comparar la seguridad del recambio del CVP por indicaciones clínicas en vez de rutinariamente tras 72/96 horas.

El atender a las cifras no resulta suficiente cuando se habla de incidencia de flebitis, puesto que también puede encontrarse gran variabilidad en la literatura en cuanto a su definición. La mayor parte de los ensayos clínicos analizados hacen una breve definición sobre los criterios clínicos que siguen para considerar que el fracaso se debe a flebitis/tromboflebitis. Es un factor muy importante el de adoptar una terminología y criterios estándares a la hora de diagnosticarla, dado que buena parte de las cifras de fracaso podrían estar erróneamente catalogadas bajo esta etiqueta. Según Zing et al. 2009⁴⁷, dependiendo de la definición de flebitis la incidencia de la misma puede variar desde un 2% hasta un 80%. Por ello, es conveniente atender a los estándares publicados por organizaciones enfermeras de reconocimiento mundial como es la *American Infusion Nurses Society (INS)*. En 2016 la INS publicó los criterios recomendados para definir la presencia de flebitis y el grado de presentación (de 1 a 4)²⁴. Los ECA de Li et al.³⁷, Pirooz et al.⁴¹, Lu et al.³⁸ y Vendramim et al.¹¹ son los únicos de los 16 seleccionados que sí especificaron seguir los criterios de la INS en la definición de flebitis. En el resto de trabajos o

bien se hizo una descripción de lo que consideraban flebitis basándose en otros trabajos previos o bien no aparecían detallados los criterios.

5.1.2. Fracaso del CVP por otras causas

Respecto al resto de causas de fracaso, no menos importantes, los estudios suelen hacer una definición breve de lo que determina el diagnóstico o no de dichas complicaciones. Estas son mayoritariamente desplazamiento del CVP, obstrucción u oclusión, infiltración o extravasación e infección relacionada con el CVP. Llama así la atención que los estudios de Bahl et al.^{31,32}, Jia et al.³⁵, Panza et al.⁴⁰, Pirooz et al.⁴¹ y Vendramim et al.¹¹ no hagan referencia textual a qué criterios clínicos establecen para etiquetar el fracaso del CVP bajo cualquiera de esas causas. Algunas complicaciones como el desplazamiento del catéter o la obstrucción pueden tener definiciones más universales, pero no así la flebitis, la infección o la infiltración, lo que dificulta en ocasiones establecer comparativas entre estudios³³.

En el estudio de Jia et al.³⁵, la tasa de 13% de fracaso global está expresada en cuanto a la incidencia de desplazamiento del catéter. El motivo es que testaron como intervención la fijación de la línea conectada al CVP mediante un dispositivo innovador de adhesivo sin suturas. Algunos autores como Maliani et al.⁴⁸ han reportado altas tasas de fracaso del CVP (hasta un 50%) derivadas de las fuerzas o factores mecánicos a los que se ve sometido el catéter, tanto por su manipulación como por la línea o líneas de extensión conectadas al mismo. Son muchos los estudios que en los últimos años están apuntando a la irritación mecánica como uno de los factores principales en el fracaso del CVP^{49,50}.

5.2. Elección del tipo de CVP

La elección del tipo de CVP juega un papel fundamental a la hora de preservar la vía intravenosa. En las últimas décadas los proveedores de material sanitario han desarrollado diversos tipos de CVP con aspectos tecnológicos innovadores. Es el caso de los CVP integrados y cerrados. El objetivo es minimizar cualquier evento traumático una vez el CVP está insertado en la vena, de manera que el catéter se mueva lo mínimo posible para evitar el daño de la íntima⁵¹. El movimiento del cuerpo del catéter contra la pared interna de la vena ocurre cuando las enfermeras manipulan el catéter, o cuando se realizan inyecciones directas, y reducirlos son clave para minimizar la irritación de la íntima de los vasos, lo que a su vez puede disminuir la infiltración, la oclusión o la flebitis³³. Tal y como exponen Rickard et al.³ en su estudio, el catéter integrado tiene la ventaja de tener “todo en uno”, tanto el CVP como la llave extensora, de manera que su manipulación y fijación resulta más accesible. Los resultados que arrojó este ECA comparando estos nuevos CVP con el estándar fueron significativos en cuanto a la reducción del fracaso y aumento del tiempo de permanencia del catéter, lo cual coincide con los trabajos previos de Tamura et al.⁵¹ y González et al.⁵². Además, lo que añaden Rickard et al.³ a la evidencia de estos CVP es su análisis en cuanto al coste-efectividad positivo y la satisfacción de enfermería con su manejo. Hace pensar que son una alternativa muy interesante en cuanto a disminuir las complicaciones relacionadas principalmente con el desplazamiento del catéter.³

Por otro lado, los también innovadores CVP de tipo cerrado, integrados o no, presentan una tecnología antirreflujo que mejora la asepsia y el transcurso de la terapia IV, además de las manipulaciones innecesarias durante la canalización. En el ECA de Guenezan et al.³³ mostraron que el uso de este tipo de CVP en combinación con la clorhexidina alcohólica 2% como antiséptico disminuyó el riesgo de fracaso en un 27% comparado con el uso del CVP no cerrado. En total fueron 5 del total de 16 ECA los que emplearon el CVP integrado y/o cerrado en sus grupos intervención.

Por último, atendiendo a los diferentes tipos de CVP, destaca como particular el reciente estudio de Bahl et al.³¹ sobre el uso de un tipo de CVP ligeramente más largo que los CVP cortos usados normalmente. En este estudio se puso a prueba su colocación mediante técnica ecoguiada. La principal justificación de su uso responde al hecho de que la supervivencia del CVP depende de la longitud de catéter introducido en vena³¹. Esto se basa en los datos obtenidos por Pandurangadu et al.⁵³, que concluyeron que todos los CVP sobrevivieron hasta el fin de la terapia IV si más del 65% del catéter estaba introducido en la vena. Bahl et al.³¹ obtuvieron resultados que concuerdan con ello, pero destacan el hecho de que la mayoría de CVP comúnmente utilizados ronda los 4,78 cm, lo cual es insuficiente en muchos casos para asegurar que al menos 2,75 cm de catéter esté en vena y así favorecer una supervivencia óptima³¹.

5.3. Técnica aséptica previa.

Las normas de higiene y la selección de la solución antiséptica más eficaz para la desinfección de la piel antes de la inserción del CVP son un pilar básico. Aunque el uso de soluciones alcohólicas está recomendado por sociedades científicas^{54,55}, la superioridad de clorhexidina alcohólica al 2% sobre povidona yodada al 5% más alcohol en la prevención de complicaciones infecciosas se ha demostrado en catéteres de tipo central en determinadas poblaciones y estudios como el de Mimos et al.⁵⁶. En el ECA de Guenezan et al.³³ se obtuvo una menor tasa de infección local (0%) y de colonización del CVP (1%) en aquellos grupos que usaron la clorhexidina alcohólica al 2% en comparación al uso de povidona yodada con alcohol. De este modo, concluyeron que la clorhexidina alcohólica al 2% debe ser el antiséptico de primera línea de elección en cuanto a la desinfección de la piel para canalizar un CVP³³. Estos hallazgos también se corroboraron en recientes estudios de revisión como el de Guanche Sicilia et al.¹³, donde encontraron evidencia sólida del uso de clorhexidina al 0,5% con alcohol o clorhexidina acuosa al 2 % como antiséptico para la prevención de flebitis asociada al CVP.

5.4. Materiales de fijación.

El desarrollo de productos innovadores también se da en el ámbito de la fijación y seguridad del CVP. En la mayoría de estudios seleccionados se utiliza como fijación el apósito de poliuretano semipermeable transparente, o en su defecto, el mismo solo que con los bordes reforzados en pro a una mayor estabilización. Los ECA de Bahl et al.³², Özkula et al.³⁹ y Rickard et al.⁴³ tratan de investigar específicamente qué efectos sobre el fracaso del CVP, especialmente debidos al desplazamiento, pueden tener distintos apósitos y adhesivos disponibles en el

mercado actual, así como la aplicación de adhesivo tisular con cianocrilato (pegamento) en el sitio de punción y bajo el eje del CVP. Además, no solo se tiene en cuenta el posible aumento de la permanencia del CVP, sino si este es coste-efectivo en cuanto al gasto económico y de trabajo que puede suponer la adición de estas intervenciones. Tanto Bahl et al.³² como Özkula et al.³⁹ obtuvieron beneficios similares comparando el apósito transparente estándar con el mismo más la adición de pegamento, pero que este se incrementó en favor del grupo con pegamento cuando el CVP permaneció durante más de 2 días. Según Özkula et al.³⁹, hasta el momento la adición de pegamento todavía no está lo suficientemente respaldada por la evidencia para ser utilizada de forma generalizada, aun siendo una técnica simple y segura. Bahl et al.³² mencionan que su uso puede estar recomendado para aquellos pacientes cuya estancia hospitalaria sea previsiblemente más prolongada.

Sin embargo, Rickard et al.⁴³ no obtuvieron ninguna diferencia significativa en el fracaso del CVP comparando el adhesivo semipermeable estándar con el adhesivo bordeado, la adición de pegamento o la colocación de un sistema adhesivo de estabilización para el CVP y la línea. De hecho, atendiendo al coste-efectividad de las intervenciones, reclaman la necesidad de desarrollar productos más efectivos y duraderos.⁴³ El método de sujeción más efectivo y seguro para evitar el desplazamiento accidental del CVP todavía es una cuestión por resolver⁹.

5.5. Cuidados asociados a la terapia IV prolongada

Si algo ha cambiado también en la última década, y sigue todavía en ello en muchos países, es la pauta de recambio rutinario del catéter cada 72/96 horas. En 2016 la INS estableció en *The Infusion Therapy Standards of Practice* que el CVP debe ser retirado cuando esté indicado y basado en decisiones clínicas, y no como práctica meramente rutinaria²⁴. Recientes estudios, revisiones y metaanálisis siguen arrojando evidencia a favor de esta indicación en cuanto a que el recambio rutinario no previene del fracaso del CVP o infecciones relacionadas con el mismo^{3, 46}.

En el ECA de Lu et al.³⁸ explican la necesidad de aumentar la evidencia de calidad metodológica en cuanto a estos hallazgos de cara a cambiar los protocolos en países en vías de desarrollo. La mayor parte de publicaciones a favor de el recambio clínicamente indicado provienen de países desarrollados de Europa, EEUU y Australia³⁸. En su estudio, llevado a cabo en hospitales de China, concluyeron que la extracción de los CVP según lo indicado clínicamente no aumentó el riesgo de flebitis, oclusión, desplazamiento o infección del catéter, pero sí una mayor incidencia de infiltración. Sugieren como altamente recomendable realizar observaciones más frecuentes de signos de infiltración cuando los CVP permanezcan más de 96 horas.³⁸ Las guías de práctica clínica en Francia siguen recomendando el cambio rutinario cada 4 días, pero con el añadido de permitir extender este tiempo en función de la decisión clínica, lo cual permitió testar la duración máxima de los CVP en estudios como el de Guenezan et al.³³. En nuestro país, los expertos como el grupo de Capdevila et al.¹² obtuvieron resultados acordes a la evidencia disponible actualmente respecto a reemplazar el CVP solo cuando esté clínicamente indicado y

no por rutina. Pero además de ello, se recomienda no mantener el CVP más allá de 5 días y que los catéteres que no se utilizan deben retirarse, dado el riesgo de infección e inflamación que suponen¹².

Otra de las intervenciones que resulta fundamental en el mantenimiento de las vías periféricas es el lavado mediante suero salino. Irrigar el catéter con suero salino antes y después de la administración de medicación evita la mezcla de fluidos y medicaciones no compatibles, así como también minimiza la formación de fibrina y *biofilm* en la luz del CVP y el riesgo de flebitis y complicaciones que ello implica⁵⁷. Pese a que los estándares globales y las guías de práctica clínica recojan el lavado de la vía como parte del mantenimiento de su permeabilidad y función^{24,58}, en la práctica existe cierta variación de las recomendaciones³⁶. Esta inconsistencia puede contribuir al aumento de la tasa de fracaso del CVP, lo cual motivó al grupo de Keogh et al.³⁶ para llevar a cabo su ECA, donde claman por la adecuada adherencia a las recomendaciones de las pautas de lavado de la CVP. En él obtuvieron una reducción del riesgo de fracaso del CVP en el grupo de pacientes a los que se les aplicó el lavado con jeringas precargadas de 10 ml de suero salino al 0,9% con técnica pulsátil³⁶, tal y como recomienda la INS²⁴. Otros estudios de ese año como el de Ray-Barruel et al.⁵⁹ obtuvieron resultados similares, así como también se especifica en los ECA analizados en este trabajo, como el de Vendramin et al.¹⁰ y Rickard et al.⁴³. Además, en el estudio de Guenezan et al.³³ detallan el uso de estas jeringas para el lavado de la vía. Sin embargo, en los 12 estudios restantes o bien no se especifica el tipo de jeringa o materiales empleados para el lavado, o bien siquiera describen las técnicas empleadas en el mantenimiento de la vía. De ahí que, como se ha sugerido anteriormente, parece que siguen existiendo inconsistencias en la literatura en cuanto al seguimiento de las prácticas recomendadas por la evidencia.

5.6. Dispositivos innovadores para la seguridad del CVP

Tanto el estudio de Jia et al.³⁵ como el de Panza et al.⁴⁰ mostraron dos novedosos dispositivos puestos a prueba solamente en estos ECA, sin existir precedentes iguales en la literatura. En el primero de ellos, Jia et al.³⁵ presentaron un dispositivo que consistía en una fijación a 3 niveles de la línea de sistema de gotero de infusión IV continua. El primero sujeta en forma de “U” la línea mediante un vendaje autoadhesivo, y en segundo y tercer nivel, dos piezas de adhesivos con unos cordones incorporados sujetaban el resto de línea mediante dos nudos. De esta manera los autores justificaron la resistencia a la tracción de la línea, la cual puede derivar en micro-movimientos que supongan el fracaso del CVP por irritación mecánica o un desplazamiento accidental del mismo.³⁵

De manera distinta, pero con un propósito similar, Panza et al.⁴⁰ pusieron a prueba un dispositivo de nueva generación de los llamados *Force-activated separation devices*, o dispositivo de separación activado por fuerza. Estos se conectan entre la línea de extensión del CVP y el sistema de gotero, de manera que, si una fuerza de tracción superior a 4 Newton se aplica sobre el sistema o el CVP, el dispositivo separa ambos y se produce una desconexión que

va acompañada del freno de la perfusión IV. Los porcentajes de reducción de complicaciones mecánicas fueron un 46% menores, así como los tiempos de retraso de la terapia IV, lo cual es esperanzador en tanto a considerar el uso extendido de estos dispositivos en futuras investigaciones.⁴⁰

De momento, ninguna de estas intervenciones se recoge en las guías de práctica clínica o protocolos, al menos en España. Estas investigaciones resultan muy necesarias si se atiende a las recomendaciones de expertos en el acceso vascular periférico, que claman la necesidad de innovación y desarrollo de nuevas tecnologías relacionadas con el CVP y sus materiales relacionados. Pese a que la evidencia está lejos de ser convincente todavía, se vaticina la necesidad de emplear adhesivo tisular y dispositivos de fijación externa específicos para el CVP.²⁹ Un catéter mal asegurado no solo supone el riesgo de sufrir desplazamiento y salida accidental, sino también de generar movimientos dentro de la luz del vaso, irritándolo y aumentando el riesgo de sufrir flebitis y obstrucción del mismo.^{22,29} Puesto que el uso del CVP es tan extendido, los costes son una preocupación para los gestores sanitarios. Si algo destacan tanto Jia et al.³⁵ como Panza et al.⁴⁰ es que la inversión realizada en sus estudios en cuanto a tiempo, recursos y coste del material se ve compensada, por el ahorro en tiempo y costes derivados de la necesidad de recambio del CVP y la interrupción de la terapia IV.

5.7. Técnica de canalización ecoguiada

La canalización guiada mediante ecógrafo ha dejado de ser una técnica reservada para dispositivos de canalización venosa central para ser también una herramienta útil a la hora de insertar un CVP⁵⁰. Este uso está especialmente enfocado a aquellos pacientes con dificultad en el acceso venoso, siendo así que algunos estudios muestran cifras de entre un 76% y un 100% de éxito en la canalización³¹. De entre los 16 estudios analizados en este trabajo, tan solo 4 de ellos refieren permitir la canalización del CVP guiada por el ecógrafo en los pacientes donde se considere preciso^{3,31,40,42}. Por su objeto de estudio, los ECA de Bahl et al.³¹ y Privitera et al.⁴² hicieron uso del ecógrafo con todos los pacientes. Bahl et al.³¹ necesitaron hacer uso del mismo dado que su propósito era el de comparar en igualdad de condiciones de canalización, la prueba de dos CVP de distinta longitud. En este caso, el uso de ecógrafo se consideró imprescindible para valorar el calibre venoso y la correcta colocación del catéter largo puesto a prueba.³¹ En el estudio de Privitera et al.⁴² lo que testaron fue si hubo diferencias en cuanto a la canalización y fracaso del CVP según la técnica de imagen ecográfica empleada (corte transversal vs. corte longitudinal). Realmente falta una estandarización en cuanto a la técnica ecográfica a utilizar, y aunque el enfoque transversal y longitudinal son igualmente válidos, un reciente meta-análisis concluyó que el enfoque transversal resultaba más cómodo de ejecutar para los clínicos⁶⁰. Privitera et al.⁴² no obtuvieron tampoco diferencias significativas entre ambos tipos de enfoque, pero sí sugieren con su estudio que el transversal pueda ser ligeramente superior cuando se tiene en cuenta que muchas veces resulta más fácil para la mayoría de profesionales.

En cualquier caso, actualmente son cada vez más los centros donde se anima la utilización del ecógrafo cuando se necesite canalizar un CVP en aquellas personas que no presentan un acceso venoso fácil. Es el ejemplo del hospital de Hartford (EEUU) donde se llevó a cabo el estudio de Panza et al.⁴⁰, cuyo protocolo de CVP agrupa una serie de medidas e intervenciones muy actualizadas, entre las que se encuentra la “Inserción correcta” (*Right Insertion*) asistida mediante ecógrafo si se considera preciso⁶¹. No obstante, el consenso de expertos formado por Capdevila et al.¹² hacen hincapié en que el uso de técnicas que faciliten la identificación de las venas, como es el ultrasonido, no reducen el riesgo de infección. Además, recuerdan que su uso rutinario no está justificado por la evidencia¹², como así concluyeron también Liu et al.⁶² en su metaanálisis en 2014.

5.8. Intervención multimodal

Lo que es evidente y así se refleja en la literatura, es la gran variabilidad de la práctica clínica enfermera y la necesidad de agrupar las recomendaciones para aumentar el cumplimiento de las mismas^{2,5,9,11,12}, así como disponer de indicadores asistenciales objetivos y unificados. En España, estas necesidades motivaron la puesta en marcha del proyecto llamado INCATIV (Indicadores de Calidad en Terapia Intravenosa)²⁶, que consistió en un estudio multicéntrico de 4 años de duración en 19 hospitales diferentes entre 2009 y 2013. Sus objetivos principales fueron identificar el estado de los cuidados de enfermería en los accesos vasculares y evaluar el impacto de una serie de intervenciones informativas y formativas dirigidas al cuidado los mismos. Así, se desarrollaron y validaron los indicadores de calidad VES sobre el mantenimiento óptimo del acceso vascular (Anexo 1). Además, puso en marcha un programa multimodal basado en la difusión de información, educación y práctica para las enfermeras involucradas en cada hospital, así como facilitación de recursos informativos visuales en cada servicio. Concluyeron que implementar este tipo de intervenciones multimodales se tradujo en una mejora de la calidad de los cuidados de enfermería y la reducción de las complicaciones derivadas con los accesos vasculares.²⁶

En la revisión bibliográfica del presente trabajo, se encontró un ejemplo similar de intervención multimodal con los mismos objetivos llevada a cabo recientemente en España por Blanco-Mavillard et al.⁵. Este ECA se desarrolló entre 2019 y 2020 en 7 hospitales diferentes, y a diferencia de INCATIV, solo se focalizó en el la canalización venosa periférica mediante CVP corto. Como resultado de la intervención multimodal se redujeron las tasas de fracaso de CVP, así como la carga de trabajo y un ahorro sustancial de los costes para el sistema de salud. Se contrarrestó la toma de decisiones basada únicamente en la práctica en favor de adherirse a la mejor evidencia científica para la práctica clínica disponible.⁵

5.9. Futuras investigaciones

Se debe seguir avanzando en el cumplimiento de las actuaciones avaladas por la evidencia y las sociedades científicas internacionales. Algunos expertos en el ámbito del acceso vascular parecen replantearse el hecho de que las tasas de fracaso sigan manteniéndose tan aceptablemente altas, aún en los grupos intervención de los diferentes estudios²⁹. Pese a que no sea un porcentaje elevado, la alta prevalencia del uso del CVP supone un gran número de personas las que sufren estas complicaciones que, si bien no son graves en su mayoría, constituyen un problema asistencial por su gran impacto⁶³. Intervenciones como las de Blanco-Mavillard et al.⁵ parecen ser clave en la mejora del cuidado del CVP respecto a los estándares aceptados internacionalmente²⁹.

Se considera necesario optimizar y reducir la utilización rutinaria de los CVP mediante otras alternativas, así como crear conciencia acerca de los riesgos que acarrea su empleo no justificado⁶³. Los expertos claman un nuevo enfoque en la perspectiva de investigación hacia la innovación del dispositivo en sí (nuevos catéteres) de acuerdo a su propósito, como pueden ser los CVP más largos y el desarrollo de tecnologías que afiancen su fijación²⁹.

5.10. Limitaciones del trabajo

El presente trabajo está sujeto a una serie de limitaciones derivadas de su naturaleza y del hecho de que haya sido realizado con fines académicos. Metodológicamente, la búsqueda y proceso de selección de artículos no ha sido contrastada por más revisores, así como tampoco se han sometido los resultados a un procedimiento de análisis estadístico riguroso. La cantidad de artículos obtenidos podría haber sido mayor de no haber establecido un criterio de inclusión temporal limitado a 5 años, lo que podría haber arrojado una mayor perspectiva cronológica y variabilidad en los resultados obtenidos. Además, el criterio metodológico de escoger rigurosamente estudios de tipo ECA hace que cantidad de estudios observacionales y de revisión, que aportan cuantiosa información sobre la tasa de fracaso e incidencia de complicaciones del CVP, no se hayan tenido en cuenta.

Mencionar también que los ECA analizados en el trabajo no han sido evaluados mediante escalas de calidad metodológica como son PRISMA o JADAD. Esto hubiera servido para comprobar cómo la mayoría de los ECA revisados tienen aspectos metodológicos a mejorar, los cuales pueden influir en la interpretación y extrapolación de las conclusiones que de ellos se obtienen.

6. CONCLUSIONES

- Las intervenciones enfermeras llevadas a cabo en los ECA analizados consistieron en la elección del CVP, la técnica aséptica previa, la elección del material de fijación del CVP y la línea de extensión, los cuidados necesarios en la terapia IV de más de 24 horas, la introducción de dispositivos innovadores para la seguridad del CVP y el desarrollo de intervenciones multimodales de componente educativo.
- La tasa global de fracaso del CVP por cualquier causa reportada en los ECA fue de un 18,2% hasta un 49,4%, siendo un 33,7% la tasa media de fracaso.
- La tasa de fracaso del CVP expresada por flebitis fue de un 9% hasta un 29,2%, siendo un 19,7% la tasa media. La tasa de fracaso del CVP expresada por desplazamiento fue de un 13%.
- Las intervenciones enfermeras que obtuvieron mejores resultados en la reducción de complicaciones asociadas al CVP y la terapia IV fueron: el uso de clorhexidina alcohólica al 2% como antiséptico asociado al CVP de tipo cerrado-integrado; los sistemas de conectores sin agujas; el lavado pulsátil del sistema con jeringas de SF precargadas; la fijación del sistema de línea con dispositivos innovadores sin suturas; la colocación de un dispositivo de separación activado por fuerza; el recambio del CVP siguiendo criterios clínicos individualizados; la canalización ecoguiada de CVP largo en pacientes con DAV; el desarrollo de intervenciones multimodales de educación y formación a enfermeras.

BIBLIOGRAFÍA

1. Capdevila JA. El catéter periférico: El gran olvidado de la infección nosocomial. Rev Esp Quimioter [Internet]. 2013;26(1):1–5. Disponible en: <https://seq.es/wp-content/uploads/2013/03/capdevila.pdf>
2. Marsh N, Larsen EN, Takashima M, Kleidon T, Keogh S, Ullman AJ, et al. Peripheral intravenous catheter failure: A secondary analysis of risks from 11,830 catheters. Int J Nurs Stud [Internet]. 2021;124:104095. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104095>
3. Rickard CM, Larsen E, Walker RM, Mihala G, Byrnes J, Saiyed M, et al. Integrated versus nonintegrated peripheral intravenous catheter in hospitalized adults (OPTIMUM): A randomized controlled trial. J Hosp Med [Internet]. 2023;18:21–32. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jhm.12995>
4. Galang H, Hubbard-wright C, Hahn DS, Yost G, Yoder L, Maduro RS, et al. Outcomes of 3 Types of Peripheral Intravenous Catheters. Journal of Nursing Care Quality [Internet]. 2019;35(1):6–12. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/ncq.0000000000000421>
5. Blanco-Mavillard I, de Pedro-Gómez JE, Rodríguez-Calero MÁ, Bannasar-Veny M, Parra-García G, Fernández-Fernández I, et al. Multimodal intervention for preventing peripheral intravenous catheter failure in adults (PREBACP): a multicentre, cluster-randomised, controlled trial. Lancet Haematol [Internet]. 2021;8(9):637–4. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s2352-3026\(21\)00206-4](https://doi.org/10.1016/s2352-3026(21)00206-4)
6. Waitt C, Waitt P, Pirmohamed M. Intravenous therapy. Postgr Med J [Internet]. 2004;80:1–6. Disponible en: <http://doi:10.1136/pgmj.2003.010421>
7. Zingg W, Pittet D. Peripheral venous catheters: an under-evaluated problem. Int J Antimicrob Agents [Internet]. 2009;34(4):S38–42. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0924-8579\(09\)70565-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0924-8579(09)70565-5)
8. Garcia-Expósito J, Reguant M, Almenta-Saavedra JA, Segura CD, Roca J, Roig M. A learning assessment instrument for the management of peripheral venous catheters: adaptation, extension and validation in Spanish. Enferm Glob [Internet]. 2022;21(2):171–83. Disponible en: <https://doi.org/10.6018/eglobal.493061>
9. Schmutz A, Menz L, Schumann S, Heinrich S. Dislodgement forces and cost effectiveness of dressings and securement for peripheral intravenous catheters: A randomized controlled trial. J Clin Med [Internet]. 2020;9(10):1–8. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm9103192>
10. Vendramim P, Avelar AFM, Rickard CM, Pedreira MLG. International Journal of Nursing Studies The RESPECT trial – Replacement of peripheral intravenous catheters according to clinical reasons or every 96 hours: A randomized, controlled, non-inferiority trial. Int J Nurs Stud [Internet]. 2020;107:103504. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103504>

11. Webster J, Clarke S, Paterson D, Hutton A, Van Dyk S, Gale C, et al. Routine care of peripheral intravenous catheters versus clinically indicated replacement: Randomised controlled trial. *Bmj* [Internet]. 2008;337(7662):157–60. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.a339>
12. Capdevila JA, Guembe M, Barberán J, de Alarcón A, Bouza E, Fariñas MC, et al. 2016 Expert consensus document on prevention, diagnosis and treatment of short-term peripheral venous catheter-related infections in adults. *Cir Cardiovasc* [Internet]. 2016;23(4):192–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.circv.2016.06.001>
13. Guanche-Sicilia A. Prevention and Treatment of Phlebitis Secondary to the Insertion of a Peripheral Venous Catheter : A Scoping Review from a Nursing Perspective. *Healthcare* [Internet]. 2021;1–24. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/healthcare9050611>
14. Marsh N, Webster J, Ullman AJ, Mihala G, Cooke M, Chopra V, et al. Peripheral intravenous catheter non-infectious complications in adults: A systematic review and meta-analysis. *J Adv Nurs* [Internet]. 2020;76(12):3346–62. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jan.14565>
15. Malach T, Jerassy Z, Rudenski B, Schlesinger Y, Broide E, Olsha O et al. Prospective surveillance of phlebitis associated with peripheral intravenous catheters. *Am J Infect Control* [Internet]. 2006; 34:308- 12. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2005.10.002>
16. Dychter SS, Gold DA, Carson D, Haller M. A Review of Complications and Economic Considerations of Peripheral Access. *Intravenous Therapy* [Internet]. 2012;35(2):84–91. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/nan.0b013e31824237ce>
17. Tagalakis V, Kahn SR, Libman M, Blostein M. The epidemiology of peripheral vein infusion thrombophlebitis: A critical review. *Am J Med* [Internet]. 2002;113(2):146–51. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0002-9343\(02\)01163-4](https://doi.org/10.1016/s0002-9343(02)01163-4)
18. Pujol M, Hornero A, Saballs M, Argerich MJ, Verdaguer R, Cis- nal M et al. Clinical epidemiology and outcomes of peripheral venous catheter-related bloodstream infections at a university- affiliated hospital. *J Hosp Infect* [Internet]. 2007; 67:22-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2007.06.017>
19. Almirante B, Limon E, Freixas N, Gudiol F. Vigilancia de bacteriemias relacionadas con el uso de catéteres venosos en los hospitales de Catalunya. Resultados del Programa VINCAT (2007- 2010). *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2012; 30 (3):13-19.
20. Simonetti V, Comparcini D, Miniscalco D, Tirabassi R, Di Giovanni P, Cicolini G. Assessing nursing students' knowledge of evidence-based guidelines on the management of peripheral venous catheters: A multicentre cross-sectional study. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2019;73:77–82. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.11.023>
21. Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective

- studies. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2006;81:1159–71. Disponible en: <https://doi.org/10.4065/81.9.1159>
22. Takahashi T, Murayama R, Abe-Doi M, Miyahara-Kaneko M, Kanno C, Nakamura M, Mizuno M, Komiyama C, Sanada H. Preventing peripheral intravenous catheter failure by reducing mechanical irritation. *Sci Rep* [Internet]. 2020;10(1):1550. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56873-2>
 23. Herdman TH, Kamitsuru S. Diagnósticos enfermeros. Definiciones y clasificación 2021-2023. 12ª Ed. España: Elsevier; 2021. Disponible en: <https://www.nnnconsult.com/>
 24. Infusion Nurses Society. Infusion Nursing Standards of Practice. *J of Inf Nurs*. 2016;39(1S):169.
 25. Carr PJ, Higgins NS, Cooke ML, Mihala G, Rickard CM. Vascular access specialist teams for device insertion and prevention of failure. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018;3(3):CD011429. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011429.pub2>
 26. Casanova-Vivas S, Micó-Esparza J-L, García-Abad I, Hevilla-Cucarella E-B, Ballestar-Tarin M-L, Blasco J-M, et al. Training, management, and quality of nursing care of vascular access in adult patients: The INCATIV project. *J Vasc Access* [Internet]. 2021; 0(0). Disponible en: <https://doi.org/10.1177/11297298211059322>
 27. Ministerio de Ciencia e Innovación. Orden Cin/2134/2008, de 3 de Julio, Por la Que se Establecen los Requisitos para la Verificación de los Títulos Universitarios Oficiales que Habiliten para el Ejercicio de la Profesión de Enfermero. BOE Num 174, de 19 de Julio de 2008. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/o/2008/07/03/cin2134>
 28. Ray-Barruel G, Xu H, Marsh N, et al. Effectiveness of insertion and maintenance bundles in preventing peripheral intravenous catheter-related complications and bloodstream infection in hospital patients: a systematic review. *Infect Dis Health* [Internet]. 2019; 24(3): 152–168. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.idh.2019.03.001>
 29. Marsh N, Rickard CM. Peripheral intravenous catheter failure — is it us or is it them? *Lancet Haematol* [Internet]. 2021;8(9):615–7. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S2352-3026\(21\)00234-9](http://dx.doi.org/10.1016/S2352-3026(21)00234-9)
 30. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ* [Internet]. 2009;339. Disponible en: <https://doi.org/10.1371%2Fjournal.pmed.1000100>
 31. Bahl A, Hijazi M, Chen N-W, Lachapelle-Clavette L, Price J. Ultralong Versus Standard Long Peripheral Intravenous Catheters: A Randomized Controlled Trial of

- Ultrasonographically Guided Catheter Survival. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2020;76(2):134–42. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2019.11.013>
32. Bahl A, Gibson SM, Jankowski D, Chen N-W. Short peripheral intravenous catheter securement with cyanoacrylate glue compared to conventional dressing: A randomized controlled trial. *J Vasc Access* [Internet]. 2023 Jan;24(1):52–63. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/11297298211024037>
 33. Guenezan J, Marjanovic N, Drugeon B, Neill RO, Liuu E, Roblot F, et al. Chlorhexidine plus alcohol versus povidone iodine plus alcohol, combined or not with innovative devices, for prevention of short-term peripheral venous catheter infection and failure (CLEAN 3 study): an investigator-initiated, open-label, single center. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2021;21(7):1038–48. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30738-6](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30738-6)
 34. Gupta A, Nair R, Singh S, Khanna H, Bal A, Patrikar S. Compare the efficacy of recommended peripheral intravascular cannula insertion practices with a standard protocol: A randomized control trial. *Med J Armed Forces India* [Internet]. 2022;78:S111–5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2022.01.004>
 35. Jia L, Bi D, Zheng H, Chen C, Lin Y, Yang C, et al. Analgesic Pump Tubing Securement to Prevent Dislodgement of Peripheral Vein Indwelling Catheter. *J Perianesthesia Nurs* [Internet]. 2021;36(5):480-486.e1. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2020.08.003>
 36. Keogh S, Shelverton C, Flynn J, Mihala G, Mathew S, Davies KM, et al. Implementation and evaluation of short peripheral intravenous catheter flushing guidelines: a stepped wedge cluster randomised trial. *BMC Med* [Internet]. 2020;18(1):252. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01728-1>
 37. Li J, Ding Y, Lu Q, Jin S, Zhang P, Jiang Z, et al. Routine replacement versus replacement as clinically indicated of peripheral intravenous catheters: A multisite randomised controlled trial. *J Clin Nurs* [Internet]. 2022;31(19–20):2959–70. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jocn.16129>
 38. Lu H, Yang Q, Nor HM, Lv Y, Zheng X, Xin X, et al. The safety of clinically indicated replacement or routine replacement of peripheral intravenous catheters: A randomized controlled study. *J Vasc Access* [Internet]. 2022;23(3):436–42. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1129729821998528>
 39. Özkula U, Özhasenekler A, Kurtoğlu Çelik G, Tanrıverdi F, Pamukçu Günaydın G, Ergin M, et al. Tissue adhesives to secure peripheral intravenous catheters: A randomized controlled trial in patients over 65 years. *Turkish J Emerg Med* [Internet]. 2019;19(1):12–5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.003>
 40. Panza GA, Steere L, Steinberg AC. A New Force-Activated Separation Device for the Prevention of Peripheral Intravenous Restarts. *J Infus Nurs* [Internet]. 2022;45(2):74–80. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/nan.0000000000000455>

41. Pirooz A, Mojalli M, Sajjadi M. The effect of intravenous administration with body temperature on indwelling of peripheral venous catheters. *Int Cardiovasc Res J* [Internet]. 2019;13(3):102–7. Disponible en: <https://brieflands.com/articles/ircrj-83472.html>
42. Privitera D, Mazzone A, Pierotti F, Airoidi C, Galazzi A, Geraneo A, et al. Ultrasound-guided peripheral intravenous catheters insertion in patient with difficult vascular access: Short axis/out-of-plane versus long axis/in-plane, a randomized controlled trial. *J Vasc Access* [Internet]. 2022;23(4):589–97. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/11297298211006996>
43. Rickard CM, Marsh N, Webster J, Runnegar N, Larsen E, McGrail MR, et al. Dressings and securements for the prevention of peripheral intravenous catheter failure in adults (SAVE): a pragmatic, randomised controlled, superiority trial. *Lancet* [Internet]. 2018;392(10145):419–30. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)31380-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)31380-1)
44. Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, Flint LM, Huang E. Accepted but Unacceptable: Peripheral IV Catheter Failure. *J Infus Nurs* [Internet]. 2015;38(3):189–203. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/nan.000000000000100>
45. Alexandrou E, Ray-Barruel G, Carr PJ, Frost SA, Inwood S, Higgins N, Lin F, Alberto L, Mermel L, Rickard CM. Use of short peripheral intravenous catheters: Characteristics, management, and outcomes worldwide. *Journal of Hospital Medicine* [Internet]. 2018;13(5), E1– E7. Disponible en: <https://doi.org/10.12788/jhm.3039>
46. Webster J, Osborne S, Rickard CM, Marsh N. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2019;1(1):CD007798. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd007798.pub5>
47. Zingg WPD, Pittet D. Peripheral venous catheters: an under-evaluated problem. *Int J Antimicrob Agents* [Internet]. 2009;34(4):38-42. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0924-8579\(09\)70565-5](https://doi.org/10.1016/s0924-8579(09)70565-5)
48. Miliani K, Taravella R, Thillard D, et al. Peripheral venous catheter-related adverse events: Evaluation from a multicentre epidemiological study in France (the CATHEVAL Project). *PLoS One* [Internet]. 2017;12(1):e0168637. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168637>
49. Weiss D, Yaakovovitch H, Tal S, Nyska A, Rotman OM. Novel short peripheral catheter design for prevention of thrombophlebitis. *J. Thromb. Haemost* [Internet]. 2019;17:39–51. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jth.14350>
50. Takahashi T, Murayama R, Oe M, Nakagami G, Tanabe H, Yabunaka K, Arai R, Komiyama C, Uchida M, Sanada H. Is Thrombus With Subcutaneous Edema Detected by Ultrasonography Related to Peripheral Intravenous Catheter Failure? A

- Prospective Observational Study. *J. Infus. Nurs* [Internet]. 2017;40(5): 313-322. Disponible en:
<https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000216>
51. Tamura N, Abe S, Hagimoto K. Unfavorable peripheral intravenous catheter replacements can be reduced using an integrated closed intravenous catheter system. *J Vasc Access* [Internet]. 2014;15(4):257-263. Disponible en:
<https://doi.org/10.5301/jva.5000245>
 52. González López JL, Arribi Vilela A, Fernández del Palacio E, Olivares Corral J, Benedicto Martí C, Herrera Portal P. Indwell times, complications and costs of open vs closed safety peripheral intravenous catheters: a randomized study. *J Hosp Infect* [Internet]. 2014;86(2):117-126. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2013.10.008>
 53. Pandurangadu AV, Tucker J, Brackney AR. Ultrasound-guided intravenous catheter survival impacted by amount of catheter residing in the vein. *Emerg Med J* [Internet]. 2018;35:550-555. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/emered-2017-206803>
 54. Société Française d'Hygiène Hospitalière. Antisepsie de la peau saine avant un geste invasif chez l'adulte. May, 2016. Disponible en:
<https://www.sf2h.net/publications/antisepsie-de-peau-saine-geste-invasif-chez-ladulte>
 55. Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ. Epic 3: national evidence- based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect* [Internet]. 2014; 86 (1): S1–70. Disponible en:
[https://doi.org/10.1016/s0195-6701\(13\)60012-2](https://doi.org/10.1016/s0195-6701(13)60012-2)
 56. Mimoz O, Lucet J-C, Kerforne T. Skin antisepsis with chlorhexidine-alcohol versus povidone iodine-alcohol, with and without skin scrubbing, for prevention of intravascular-catheter- related infection (CLEAN): an open-label, multicentre, randomised, controlled, two-by-two factorial trial. *The Lancet* [Internet]. 2015; 386: 2069–77. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)00244-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)00244-5)
 57. Goossens GA. Flushing and locking of venous catheters: available evidence and evidence deficit. *Nurs Res Prac* [Internet]. 2015;2015. Disponible en:
<https://doi.org/10.1155/2015/985686>
 58. Global market overview for vascular access devices and accessories 2012– 2022. In. Buranby, BC: Medview; 2016.
 59. Ray-Barruel G, Cooke M, Chopra V, Mitchell M, Rickard CM. The I-DECIDED clinical decision-making tool for peripheral intravenous catheter assessment and safe removal: a clinimetric evaluation. *BMJ Open* [Internet]. 2020;10(1):e035239. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035239>
 60. Gottlieb M, Holladay D and Peksa GD. Comparison of short-vs long-axis technique for ultrasound-guided peripheral line placement: a systematic review and meta-analysis. *Cureus* [Internet]. 2018; 10(5): e2718. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.7759/cureus.2718>

61. Steere L, Ficara C, Davis M, Moureau N. Reaching one peripheral intravenous catheter (PIVC) per patient visit with lean multimodal strategy: the PIV5Rights™ Bundle. *J Assoc Vasc Access* [Internet]. 2019;24(3):31- 43. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2309/j.java.2019.003.004>
62. Liu YT, Alsaawi A, Bjornsson HM. Ultrasound (US) guidance for the placement of peripheral venous access: a systematic review of randomized-controlled trials. *Eur J Emerg Med* [Internet]. 2014;21:18–23. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/mej.0b013e328363bebc>
63. Meddings J. Transforming use of two catheters: from accessory to hazard. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2020;20(7):764–6. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30155-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30155-9)

ANEXO 1

Indicadores de calidad VES sobre el mantenimiento óptimo del acceso vascular. Obtenido de: Casanova-Vivas et al.²⁶.

Table 1. Criteria and operative definition of an optimal vascular access according to VES quality indicator.

Criteria (yes/no)	Operational definition
1. Appropriate dressing	The dressing used was a transparent dressing, or if the patient was sweating, a gauze was used
2. Date recorded on the dressing	The date the catheter was inserted was labeled and visible on the dressing
3. Dressing well stuck	The dressing was well adhered to the skin, not peeled off
4. Dry dressing	The dressing was dry, not wet
5. Clean dressing	The dressing was observed to be kept clean
6. Comfortable dressing	The patient did not report any discomfort regarding the dressing
7. Last change <7 days	The dressing had been changed in the last 7 days
8. Visible insertion point	The catheter insertion point was perfectly visible
9. No open access	There was no open access either at the connection to the catheter or along the infusion system
10. Observable signs of phlebitis	Absence of induration, pain, or signs of inflammation at the insertion site or along the catheter path