

Universitat de Lleida

La flebitis secundaria a catéter venoso periférico: manejo y tratamiento basados en la evidencia

Judith García Expósito

<http://hdl.handle.net/10803/674568>

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.



Universitat de Lleida

TESIS DOCTORAL

**La flebitis secundaria a catéter venoso periférico: manejo y
tratamiento basados en la evidencia**

Judith García Expósito

Memoria presentada para optar al grado de Doctor por la Universidad de Lleida

Programa de Doctorado en Salud

Director/a

Dra. Judith Roca Llobet

Tutor/a

Dra. M^a Teresa Botigué Satorra

2021

AGRADECIMIENTOS

Es muy difícil plasmar en una hoja todos los agradecimientos a tantas personas que han influido tan positivamente en este largo camino como es la realización de una tesis doctoral.

Primeramente, me gustaría agradecer a mi directora de tesis, Judith Roca, todo lo que me ha aportado en este tiempo, no solamente a nivel académico si no también a nivel personal. Ha estado en todo momento dándome su apoyo incondicional y animándome a seguir para poder llegar a conseguir todo lo que me he propuesto. Sin ella nada de esto habría sido posible.

Por otro lado, a mi tutora de tesis Teresa Botigué que ha estado presente en todo el proceso aportando valor y brindando ese soporte tan necesario. Asimismo, a todas las compañeras, Olga Masot, Silvia Gros, Laia Llubes, Mercedes Reguant, Olga Canet, Francisca Ruiz y Claudia Díaz que han contribuido enormemente a mi trabajo de una manera desinteresada.

A Julio Meca, por ofrecerme la posibilidad de realizar la estancia en la unidad de meta-análisis de la Universidad de Murcia, y acogerme y obsequiarme con tanto conocimiento que he podido aplicar y aprovechar para el desarrollo de mi trabajo.

A toda mi familia y amigos, en especial a Meritxell Juanós, quien ha estado a mi lado en los momentos de mayor flaqueza y ha confiado en mi y mis proyectos ciegamente.

A mi compañero de vida y alma gemela, Alberto, por tu paciencia, amor, comprensión, sin ti esta aventura no hubiera tenido sentido. Gracias por quererme bien.

Agradezco enormemente, a todas aquellas personas que han permitido que este sueño se haya hecho realidad.

ÍNDICE

RESUM	7
RESUMEN	9
ABSTRACT.....	11
1 Introducción.....	13
2 Marco teórico.....	15
2.1 La flebitis secundaria a catéter venoso periférico	15
2.1.1 Definición del concepto	15
2.1.2 Datos epidemiológicos de la flebitis	15
2.1.3 Manifestaciones	16
2.1.4 Factores asociados al desarrollo de la flebitis	16
2.2 Escalas de valoración	18
2.3 Tratamiento	19
2.4 Práctica basada en la evidencia en el manejo de los catéteres venosos periféricos. 19	
3 Justificación.....	21
4 Objetivos.....	23
5 Metodología.....	24
5.1 Artículo 1. Scoping Review	25
5.2 Artículo 2. Meta-análisis.....	27
5.3 Artículo 3. Estudio transversal para la adaptación y validación de un instrumento . 30	
5.4 Artículo 4. Estudio de método mixto	34
6 Resultados	37
6.1 Artículo 1. Practical view of the Topical Treatment of Peripheral Venous Catheter-Related Phlebitis: A Scoping Review.....	37
6.2 Artículo 2. Peripheral Venous Catheter-Related Phlebitis: a Meta-analysis of Topical Treatment ¹	53
6.3 Artículo 3. Un instrumento de evaluación del aprendizaje para el manejo de catéteres venosos periféricos: adaptación, extensión y validación al español ²	75
Áreas exploradas.....	83
6.4 Artículo 4. Evidence of learning on the insertion and care of peripheral venous catheter in nursing students: A mixed study	92
7 Discusión general	101
7.1 Discusión de los resultados	101
7.2 Limitaciones generales de los artículos.....	113
8 Conclusiones	115
9 Implicaciones clínicas	116
10 Prospectiva	118
11 Bibliografía.....	119

12	ANEXOS.....	132
12.1	Anexo 1. Phlebitis Scale.....	132
12.2	Anexo 2. Visual Infusion Phlebitis Scale	132
12.3	Anexo 3. Informe del CAERFIF sobre el proyecto: Evidence of learning on the insertion and care of peripheral venous nursing students: A mixed study.	133
12.4	Anexo 4. Autorización de los dos centros universitarios colaboradores	134
12.5	Anexo 5. Formulario de consentimiento por escrito para participar en el estudio.	136

TABLAS

Tabla 1. Características metodológicas de los estudios presentados	24
Tabla 2. Información utilizada para identificar estudios relevantes	25
Tabla 3. Información utilizada para la identificación y selección de artículos	28
Tabla 4. Variables moderadoras meta-análisis	28
Tabla 5. Cuestionario: conocimientos basados en la evidencia sobre el manejo de los catéteres venosos periféricos	32

FIGURAS

Figura 1. Estadios de investigación	31
---	----

LISTA DE ABREVIACIONES

CVC: Catéter Venoso Central

CVM: Catéter Venoso Mediano

CVP: Catéter Venoso Periférico

DAV: Dispositivo de Acceso Venoso

DE: Desviación Estándar

DM: Diferencia de medias

ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado

EESS: Extremidades Superiores

EPINE: Programa Estudio de la Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España

EVA: Escala Visual Analógica

GPC: Guía de Práctica Clínica

IQ: Intervención Quirúrgica

INS: Infusion Nurses Society

IRAS: Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria

JBI: Joanna Briggs Institut

JCR: Journal Citation Reports

MA: Meta-análisis

N: Tamaño muestral

OMS: Organización Mundial de la Salud

PBE: Práctica Basada en la Evidencia

RNAO: Registered Nurses' Association of Ontario

RS: Revisión Sistemática

SCIE: Science Citation Index Expanded

SD: Desviación estándar

SE: Error estándar

SR: Scoping Review

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

VIP: Visual Infusion Phlebitis

RESUM

Títol: La flebitis secundària a catèter venós perifèric: maneig i tractament basats en l'evidència

Objectius: 1) identificar i analitzar els tractaments tòpics aplicats a la flebitis secundària a catèter venós perifèric en els pacients hospitalitzats; 2) avaluar sistemàticament l'efectivitat dels diferents tractaments tòpics davant de la flebitis secundària a catèter venós perifèric en pacients hospitalitzats; 3) traduir, adaptar i validar un instrument d'avaluació del coneixement basat en l'evidència científica en relació amb el maneig dels catèters venosos perifèrics; 4) analitzar els coneixements basats en evidència científica que tenen els estudiants d'infermeria sobre el maneig dels catèters venosos perifèrics; i examinar la percepció d'aprenentatge i les estratègies docents per al seu ensenyament.

Metodologia: En primer lloc, es va dur a terme una *scoping review* sobre els tractaments tòpics aplicats a la flebitis secundària a catèter venós perifèric en pacients hospitalitzats adults, seguint la metodologia d'Arksey i O'Malley (2005). Per això es van seleccionar 22 articles (8 assajos clínics aleatoritzats, 12 quasi experimentals i 2 pre-experimental). A continuació, es va optar per fer una meta-anàlisi per poder avaluar sistemàticament l'efectivitat dels productes. Es van seleccionar 12 articles. Posteriorment, per esbrinar els coneixements que es tenien sobre el maneig del catèter venós perifèric basats en l'evidència científica, es va planificar un estudi transversal per tal de traduir, adaptar i validar un instrument d'avaluació del coneixement per això es va seguir el model de la OMS. I finalment, es va fer un estudi de mètode mixt concurrent multicèntric per analitzar els coneixements que tenen els estudiants d'infermeria sobre el maneig del catèter venós perifèric i l'aprenentatge vinculat. Els participants van ser 675 estudiants d'infermeria de 3 centres universitaris de 2n, 3r i 4t curs.

Resultats: Els tractaments tòpics es van classificar en mesures físiques i tractaments fitoterapèutics i farmacològics. Les mesures físiques són fàcils de fer servir, però la seva efectivitat és limitada. Els fitoterapèutics tenen com a principal limitació l'ús i la comercialització en la cultura oriental, si bé la combinació d'Ichthammol amb glicerina va presentar la millor mitjana pre-test al post-test per a la reducció del grau de flebitis (DM+: 2.63; IC del 95% : 1.03 a 4.23), i l'oli de sèsam va ser el que va obtenir una reducció del dolor més pronunciada (DM+ = 5.83; IC del 95%: 4.43 a 7.24). Pel que fa als productes farmacològics, destaca el sulfat de magnesi amb i sense glicerina, i

també els heparinoides (DM+ = 2.15; IC del 95%: 1.00 a 3.29). Quant a l'anàlisi de coneixements per al maneig del catèter venós perifèric, l'instrument validat a l'espanyol va obtenir unes bones propietats psicomètriques, essent, doncs, un instrument vàlid i fiable. El coeficient de consistència interna alfa de Cronbach va ser 0,703 i el coeficient de correlació intraclasse de 0,91. Finalment, els estudiants d'infermeria van obtenir una puntuació mitjana de coneixements de 7,27 (DE = 2,64) sobre 15, aconseguint unes qualificacions més altes aquells que tenien experiència professional prèvia a l'àmbit i estaven en el seu darrer any. D'altra banda, es va identificar la necessitat d'aplicar metodologies docents més actives i vivencials que permetin desenvolupar la reflexió.

Conclusions: És imprescindible qüestionar-se l'evidència actual disponible sobre aquesta temàtica. Són necessaris més estudis en el context mundial sobre el maneig i el tractament de la flebitis secundària a catèter venós perifèric, ja que les dades són insuficients per extreure'n conclusions vàlides. Els resultats entre la *scoping review* i la meta-anàlisi són en alguns aspectes divergents. Així mateix, són de gran importància les possibles repercussions per a la pràctica clínica i la cura dels pacients. D'altra banda, per a la millora dels coneixements basats en l'evidència cal establir canvis en el procés de formació com incorporar metodologies com la simulació i la formació en línia. Cal desenvolupar programes que afavoreixin l'alineació de l'acadèmia amb la pràctica clínica.

Paraules clau: flebitis; catèter venós perifèric; educació; pràctica basada en l'evidència; tractament.

RESUMEN

Título: La flebitis secundaria a catéter venoso periférico: manejo y tratamiento basados en la evidencia

Objetivos: 1) identificar y analizar los tratamientos tópicos aplicados en la flebitis secundaria a catéter venosos periférico en los pacientes hospitalizados; 2) evaluar sistemáticamente la efectividad de los diferentes tratamientos tópicos frente a la flebitis secundaria a catéter venoso periférico en pacientes hospitalizados; 3) traducir, adaptar y validar un instrumento de evaluación del conocimiento basado en la evidencia científica en relación al manejo de los catéteres venosos periféricos; 4) analizar los conocimientos basados en evidencia científica que tienen los estudiantes de enfermería sobre el manejo de los catéteres venosos periféricos; y examinar la percepción de aprendizaje y las estrategias docentes para su enseñanza.

Metodología: En primer lugar, se llevó a cabo una *scoping review* sobre los tratamientos tópicos aplicados en la flebitis secundaria a catéter venoso periférico en pacientes hospitalizados adultos, siguiendo la metodología de Arksey y O'Malley (2005). Para ello se seleccionaron 22 artículos (8 ECA, 12 cuasi experimentales y 2 pre-experimental). A continuación, se optó por realizar un meta-análisis para poder evaluar sistemáticamente la efectividad de los productos. Se seleccionaron 12 artículos. Posteriormente, para averiguar los conocimientos que se tenían sobre el manejo del catéter venoso periférico basados en la evidencia científica, se planificó un estudio transversal con el fin de traducir, adaptar y validar un instrumento de evaluación del conocimiento para ello se siguió el modelo de la OMS. Y, por último, se realizó un estudio de método mixto concurrente multicéntrico para analizar los conocimientos que tienen los estudiantes de enfermería sobre el manejo del catéter venoso periférico y el aprendizaje vinculado. Los participantes fueron 675 estudiantes de enfermería de 3 centros universitarios de 2n, 3r y 4n curso.

Resultados: Los tratamientos tópicos se clasificaron en medidas físicas, y tratamientos fitoterapéuticos y farmacológicos. Las medidas físicas son fáciles de utilizar, pero su efectividad es limitada. Los fitoterapéuticos tienen como principal limitación el uso y comercialización en la cultura oriental, si bien la combinación de Ichthammol con glicerina presentó el mejor promedio pre-test al post-test para la reducción del grado de flebitis (DM+: 2.63; IC del 95%: 1.03 a 4.23), y el aceite de sésamo fue el que obtuvo una reducción del dolor más pronunciada (DM+ = 5.83; IC

del 95%: 4.43 a 7.24). En relación a los productos farmacológicos, destaca el sulfato de magnesio con y sin glicerina, y también los heparinoides ($DM_+ = 2.15$; IC del 95%: 1.00 a 3.29). En cuanto al análisis de conocimientos para el manejo del catéter venoso periférico, el instrumento validado al español obtuvo unas buenas propiedades psicométricas, siendo pues, un instrumento válido y fiable. El coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach fue 0,703 y el coeficiente de correlación intraclase de 0.91. Finalmente, los estudiantes de enfermería obtuvieron una puntuación media de conocimientos de 7,27 (DE = 2,64) sobre 15, alcanzando unas calificaciones más altas aquellos que tenían experiencia profesional previa en el ámbito y estaban en su último año. Por otro lado, se identificó la necesidad de aplicar metodologías docentes más activas y vivenciales que permitan desarrollar la reflexión.

Conclusiones: Es imprescindible cuestionarse la evidencia actual disponible sobre esta temática. Son necesarios más estudios en el contexto mundial sobre el manejo y el tratamiento de la flebitis secundaria a catéter venoso periférico, ya que los datos son insuficientes para extraer conclusiones válidas. Los resultados entre la *scoping review* y el meta-análisis son en algunos aspectos divergentes. Asimismo, son de gran importancia las posibles repercusiones para la práctica clínica y el cuidado de los pacientes. Por otro lado, para la mejora de los conocimientos basados en la evidencia deben establecerse cambios en el proceso de formación como incorporar metodologías como la simulación y la formación online. Se precisa desarrollar programas que favorezcan la alineación de la academia con la práctica clínica.

Palabras clave: flebitis; catéter venoso periférico; educación; práctica basada en la evidencia; tratamiento

ABSTRACT

Title: Phlebitis secondary to peripheral venous catheter: evidence-based management and treatment.

Objectives: 1) to identify and analyze the topical treatments applied in phlebitis secondary to peripheral venous catheters in hospitalized patients; 2) systematically evaluate the effectiveness of different topical treatments against phlebitis secondary to peripheral venous catheter in hospitalized patients; 3) translate, adapt and validate an instrument for evaluating knowledge based on scientific evidence in relation to the management of peripheral venous catheters; 4) analyze the knowledge based on scientific evidence that nursing students have on the management of peripheral venous catheters; and examine the perception of learning and teaching strategies for its teaching.

Methodology: First, a scoping review was carried out on the topical treatments applied in phlebitis secondary to peripheral venous catheters in adult hospitalized patients, following the methodology of Arksey and O'Malley (2005). For this, 22 articles were selected (8 RCTs, 12 quasi-experimental and 2 pre-experimental). Next, it was decided to carry out a meta-analysis to be able to systematically evaluate the effectiveness of the products. 12 articles were selected. Subsequently, to find out the knowledge that existed about the management of the peripheral venous catheter based on scientific evidence, a cross-sectional study was planned in order to translate, adapt and validate a knowledge assessment instrument for this, the model of the WHO. And, finally, a multicenter concurrent mixed method study was carried out to analyze the knowledge that nursing students have about the management of the peripheral venous catheter and related learning. The participants were 675 nursing students from 3 university centers of 2nd, 3rd and 4th year.

Results: Topical treatments were classified into physical measures, and phytotherapeutic and pharmacological treatments. Physical measures are easy to use, but their effectiveness is limited. The main limitation of phytotherapeutic products is the use and commercialization in oriental culture, although the combination of Ichthammol with glycerin presented the best pre-test to post-test average for reducing the degree of phlebitis (MD +: 2.63; 95% CI : 1.03 to 4.23), and sesame oil was the one with the most pronounced pain reduction (MD + = 5.83; 95% CI: 4.43 to 7.24). Regarding pharmacological products, magnesium sulfate with and without glycerin stands out, as

well as heparinoids (MD + = 2.15; 95% CI: 1.00 to 3.29). Regarding the analysis of knowledge for the management of the peripheral venous catheter, the instrument validated in Spanish obtained good psychometric properties, thus being a valid and reliable instrument. Cronbach's alpha internal consistency coefficient was 0.703 and the intraclass correlation coefficient was 0.91. Finally, nursing students obtained an average knowledge score of 7.27 (SD = 2.64) out of 15, with higher marks being obtained by those who had previous professional experience in the field and were in their final year. On the other hand, the need to apply more active and experiential teaching methodologies that allow the development of reflection was identified.

Conclusions: It is essential to question the current evidence available on this issue. More studies are needed on the management and treatment of phlebitis secondary to peripheral venous catheter in the global context, as the data are insufficient to draw valid conclusions. The results between scoping review and meta-analysis are divergent in some respects. Likewise, the potential implications for clinical practice and patient care are of great importance. On the other hand, to improve evidence-based knowledge, changes should be established in the training process, such as incorporating methodologies such as simulation and online training. It is necessary to develop programs that favor the alignment of the academy with clinical practice.

Keywords: phlebitis; peripheral venous catheter; education; evidence-based practice; treatment.

1 Introducción

El progreso de la ciencia y la tecnología médica ha ido acompañado del uso de nuevos dispositivos diagnósticos y terapéuticos. Uno de los dispositivos más utilizados en la medicina hospitalaria actual es el Catéter Venoso Periférico (CVP) (1). Las ventajas que supone disponer de un acceso vascular son innumerables, aunque también puede implicar la exposición de los usuarios a eventos adversos o complicaciones, entre las más frecuentes se destaca epidemiológicamente la flebitis (2).

No hay consenso sobre el manejo óptimo de la flebitis secundaria a CVP a nivel clínico, aunque se han propuesto varias terapias en la literatura, incluyendo tratamientos tópicos y sistémicos (2).

Diversas Guías de Práctica Clínica (GPC) como: la GPC sobre Terapia Intravenosa con Dispositivos no Permanentes en Adultos, publicada por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de 2014 (3) o la GPC sobre Cuidados y mantenimiento de los accesos vasculares para reducir las complicaciones, publicada por Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO) (4), no establecen recomendaciones para el tratamiento de la flebitis secundaria a CVP, pero sí sugieren este tema entre las futuras líneas de investigación.

Por otro lado, el profesional de enfermería es el principal responsable del cuidado del acceso venoso periférico y por ende de prevenir la aparición de complicaciones. Por lo tanto, es imprescindible la formación tanto de los profesionales como de los estudiantes de enfermería sobre el manejo de CVP bajo criterios de evidencia científica y con metodologías docentes adecuadas que permitan un aprendizaje sólido y transferible a la práctica asistencial (5,6).

A causa del impacto de la pandemia de coronavirus que hemos vivido, el proyecto planteado inicialmente se ha modificando a lo largo del tiempo, ya que lo que se pretendía era realizar una primera fase de análisis de la literatura y poder estimar los efectos de los diversos tratamientos, para en una segunda fase proceder al desarrollo de un Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) basado en el tratamiento con mayor evidencia científica. Este segundo elemento quedará pendiente para otra investigación futura que dé continuidad a la misma.

Cabe detallar que la investigación sobre esta temática era más amplia. Por ello y de forma paralela, se estaba estudiando el nivel de conocimientos sobre estos cuidados en el grupo que se consideró diana: los estudiantes de enfermería, para

luego proseguir con los profesionales. A lo largo del tiempo, se ha demostrado que las intervenciones y actividades de enfermería sobre el manejo de los CVP deben de basarse en la evidencia (7).

Después de las consideraciones anteriores, detallar que los objetivos de esta tesis fueron identificar, analizar y evaluar sistemáticamente la efectividad de los tratamientos tópicos aplicados en la flebitis secundaria a CVP en pacientes adultos hospitalizados. Para ello, se realizó un "mapeo" sistematizado de la literatura y del análisis de la evidencia científica disponible, con el fin de resumir los resultados de investigación existentes sobre este tema específico. Además, dada la relevancia del tema para enfermería se consideró oportuno e imprescindible evaluar mediante un instrumento validado los conocimientos de estudiantes de enfermería sobre el manejo de los CVP para evitar complicaciones como la flebitis basados en la evidencia, y explorar su percepción de desarrollo y las estrategias docentes vinculadas al aprendizaje.

Para poder llevar a cabo esta tesis, ha sido necesario aplicar diferentes metodologías (revisión de la literatura, métodos de análisis cuantitativos y cualitativos). Por lo que fue imprescindible una estancia de un mes en el Departamento de Meta-análisis de la Universidad de Murcia y así poder adquirir los conocimientos para realizar una evaluación completa y sistemática de la evidencia científica disponible. También destacar que el haber cursado el Máster de Investigación me ha dado los conocimientos necesarios para poder realizar todo el proceso que conlleva desarrollar una tesis doctoral.

Este trabajo se estructura en diversos apartados donde primeramente se desarrollan las bases teóricas de la flebitis secundaria a CVP, así como toda la evidencia científica hallada para el tratamiento, seguido de una justificación y descripción de los objetivos que se pretendían alcanzar. Los artículos elaborados han sido: una *scoping review* (SR), un meta-análisis (MA), un estudio transversal y un estudio de método mixto. Más adelante, se realiza un análisis de los resultados y discusión de todos los artículos. Por último, se extraen unas conclusiones y las implicaciones para la práctica clínica que supone la realización de la tesis.

2 Marco teórico

2.1 La flebitis secundaria a catéter venoso periférico

2.1.1 Definición del concepto

El CVP es de gran utilidad clínica ya que permite un acceso rápido y seguro al torrente sanguíneo, además de ser el método más frecuente utilizado para la administración de fármacos, fluidos y hemoderivados en pacientes hospitalizados (8–11). Según diversos datos nacionales aportados por el Programa Estudio de la Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE)(12), alrededor del 70% de los pacientes ingresados son portadores de algún dispositivo intravascular y hasta el 85% de los ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) (11). Asimismo, su uso no es inocuo, y se asocia a diversas complicaciones entre las que destaca la flebitis, seguida de la extravasación y, posteriormente, con menos incidencia la sepsis (2,13,14).

La flebitis se define como la inflamación de una vena debida a una alteración en el endotelio durante o después de la perfusión intravenosa (2,15). A efectos de indicador se considera flebitis cualquier puntuación de 2 o superior en la escala de Maddox o de 1 o superior en la escala de la Infusion Nurses Society (INS) (16).

La prevención, el diagnóstico precoz y el tratamiento de la flebitis son una parte fundamental del trabajo asistencial de los profesionales de enfermería (9,17).

2.1.2 Datos epidemiológicos de la flebitis

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que un 5-10% de los pacientes sufre algún daño causado por la atención recibida en hospitales tecnológicamente desarrollados, fundamentalmente debido a Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria (IRAS) (18). El procedimiento invasivo más común llevado a cabo en los hospitales es la inserción de un CVP y su utilización, compromete la seguridad del paciente y lo relaciona con complicaciones, entre las que destaca la flebitis (15).

En relación a la prevalencia de flebitis existe una enorme disparidad en la literatura científica a causa de los diversos métodos de valoración, características de la población estudiada y metodología utilizada (9,19–21).

La INS menciona que las tasas de prevalencia de flebitis «estándar» están en torno al 5%, pero las reportadas en la literatura difieren. En la actualidad diversos estudios han puesto de manifiesto la importancia creciente de la incidencia de

complicaciones de las vías venosas periféricas. Se calcula que la incidencia de flebitis se sitúa en torno al 12.9% (22), no obstante en un estudio realizado en 2020 se calcula que está en un 31% (23).

Además de su relevancia clínica, diferentes estudios (24–26) muestran que la flebitis incrementa los costes económicos de la atención sanitaria, el tiempo de estancia hospitalaria y puede derivar en complicaciones más graves que conducen al uso de antibióticos o hasta a una posible Intervención Quirúrgica (IQ).

2.1.3 Manifestaciones

No existe un diagnóstico estándar o un grupo de criterios clínicos distintivos para la flebitis secundaria a CVP, se basa en el juicio clínico del profesional y la observación de sintomatología asociada. El tipo, número o gravedad de los signos y síntomas que indican flebitis difieren entre los clínicos e investigaciones publicadas (7).

El cuadro clínico representativo en los pacientes que tienen esta complicación se caracteriza por: dolor, hinchazón, enrojecimiento, induración y cordón palpable en la vena afectada (2,27–29). También puede ir acompañada por fiebre y un aumento de la permeabilidad capilar, que permitirá que las proteínas y los líquidos pasen al espacio intersticial (30,31). La aparición de estos síntomas dificulta la continuación de la terapia venosa, además de alterar la comodidad y el tratamiento de la persona afectada (32).

2.1.4 Factores asociados al desarrollo de la flebitis

Es importante evaluar periódicamente los sitios de acceso vascular teniendo en cuenta todos los factores que pueden predisponer a sufrir algún tipo de complicación (7). Los factores de riesgo relacionados con el desarrollo de flebitis causadas por CVP han sido objeto de un importante número de estudios, sin embargo no están totalmente esclarecidos (1,26).

2.1.4.1 *Factores mecánicos*

Existe un relativo consenso en la literatura científica en lo que se refiere a la relación entre un mayor calibre del CVP y una mayor incidencia de flebitis, posiblemente por el trauma físico causado en la túnica íntima del vaso sanguíneo (15,26,33,34). Según las nuevas directrices publicadas en 2021 de la INS (7) se debe seleccionar el Dispositivo de Acceso Venoso (DAV) menos invasivo con el diámetro exterior más pequeño y el menor número de lúmenes necesarios para la terapia

prescrita: se recomienda utilizar un CVP de calibre de 20G a 24G, ya que los de mayor calibre tienen más probabilidad de causar flebitis.

En referencia a la región anatómica utilizada para una terapia intravenosa exitosa se recomienda el uso de las extremidades superiores para la inserción, pero no se ha llegado a un consenso sobre que parte de la extremidad es la más idónea (35). La INS recomienda no usar las venas de extremidades inferiores (con la excepción de recién nacidos y lactantes), a menos que sea necesario para una inserción urgente, debido al riesgo de daño tisular, tromboflebitis y ulceración. Asimismo, es importante evitar áreas de flexión y asegurar el catéter con la tecnología de sujeción idónea (7).

2.1.4.2 Factores químicos

La flebitis química puede estar relacionada con el tipo de infusión administrada por el CVP; ciertos medicamentos (cloruro de potasio, amiodarona y algunos antibióticos), tipo de dosis, duración y velocidad de la infusión. Así pues, se recomienda aumentar la vigilancia del sitio del catéter al administrar infusiones intermitentes de irritantes y vesicantes conocidos debido a un mayor riesgo de flebitis (7).

Por otro lado, se debe tener en cuenta la correcta aplicación de la solución antiséptica en la zona de punción, dejar actuar el tiempo necesario y que la piel se seque completamente después de la administración.

2.1.4.3 Factores infecciosos

La flebitis infecciosa puede estar relacionada con una mala técnica aséptica y apósitos contaminados. Es importante reemplazar el catéter insertado de forma urgente bajo condiciones asépticas óptimas cuando el paciente está estable (7). Otro elemento que se contempla en diversos estudios y varias GPC es el remplazo del catéter cada 72-96h, ya que reduce el riesgo de padecer esta y otras complicaciones asociadas al CVP (26,36,37).

2.1.4.4 Factores relacionados con el paciente

Los factores relacionados con el paciente difieren entre todos los trabajos publicados. Entre ellos se incluye; inmunodeficiencia, Diabetes Mellitus, estado de infección actual, neoplasias, hipoalbuminemia, sexo femenino y edad (≥ 60 años) (7,24,37).

Por otro lado, se pone de manifiesto que la raza caucasoide tiene más probabilidad de padecer esta complicación (26).

2.1.4.5 Otros factores

Existen otros factores estudiados como influyentes en la aparición de flebitis: la habilidad y técnica utilizada por los profesionales de enfermería, la inserción del catéter de forma higiénica y la necesidad de evitar la punción en el brazo dominante de la persona a tratar (1,38).

2.2 Escalas de valoración

Cuando los signos de flebitis están presentes es importante determinar su evolución y estadio ya que puede comprometer el acceso venoso del paciente y provocar graves complicaciones.

A la luz del estándar actual de monitoreo de flebitis de rutina con numerosas herramientas que no están validadas adecuadamente, es importante tener en cuenta la necesidad del uso de medios rigurosos y validados para su correcta identificación (20).

Una revisión sistemática (RS) realizada en 2014 por Ray-Barruel et al. (39) reportó la existencia de 71 escalas de valoración de flebitis donde se incluyen 15 síntomas: dolor, sensibilidad, eritema o enrojecimiento, edema o hinchazón, cordón venoso palpable, induración o dureza, trombosis franca, formación de rayas o línea roja, purulencia o exudado, calor local, frialdad local, disminución de la infusión o parado, fiebre o pirexia, daño tisular y función deteriorada. El único signo común en las diferentes escalas fue el eritema.

Según las nuevas actualizaciones publicadas de los estándares de la práctica de terapia de infusión en 2021 por la INS (7) se recomienda utilizar una escala o definición de flebitis estandarizada que sea válida, confiable y clínicamente factible; utilizando el mismo método de evaluación dentro de una organización. Es importante que la escala esté probada y validada con y para una población específica (adulto, pediátrica). Asimismo, una evaluación estandarizada de signos y síntomas de flebitis es apropiada para el paciente específico (por ejemplo, edad o capacidad cognitiva) con fotografía según sea necesario y de acuerdo con la política de la organización. Esto también permite una evaluación precisa y confiable al inicio de la identificación y con cada evaluación subsiguiente del sitio de punción (7).

Dos de las escalas existentes; The Phlebitis Scale (Anexo 1) y the Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale (Anexo 2), han sido evaluadas para su validez y confiabilidad, así como un conjunto de signos/síntomas en diferentes poblaciones dando unas definiciones insuficientes y resultados mixtos. Por ello, hay una falta de directrices y se recomienda la realización de estudios para poder obtener herramientas de evaluación válidas y fiables (7).

2.3 Tratamiento

En cuanto al tratamiento, existe unanimidad en que se inicia con la interrupción de la infusión y la retirada del CVP, no obstante, se carece de consenso sobre el cuidado sintomático posterior. Hay diversas modalidades terapéuticas disponibles para la flebitis secundaria a CVP, tanto a nivel sistémico como tópico, siendo esta última la más utilizada para el control de la sintomatología y tratar la incomodidad del paciente (2,40).

La INS recomienda cuando hay un proceso de flebitis, primeramente determinar la posible etiología (7,16) y según su origen se recomienda diversas medidas y acciones a seguir (7,11,33,41). Asimismo, han sido objeto de estudio diversas intervenciones farmacológicas (anticoagulantes, antiinflamatorios, vasodilatadores), fitoterapéuticos (chamomilla recutita, notoginseny, aloe vera) y/o medidas físicas (frio, calor) (9,17,27,42,43). La mayoría de las terapias que se aplican son tópicas, siendo la administración sistémica poco utilizada (2). A pesar de la variedad de tratamientos disponibles, no existe consenso sobre los productos más óptimos, y siendo un problema tan relevante a nivel clínico, llama la atención la escasez de estudios dirigidos a esta temática.

2.4 Práctica basada en la evidencia en el manejo de los catéteres venosos periféricos

El procedimiento de venopunción e inserción de un catéter en una vena periférica se lleva a cabo en la mayoría de los entornos de atención médica, y normalmente son realizados por enfermeras. La técnica se debe llevar a cabo de acuerdo con las pautas basadas en la evidencia para poder así tener los conocimientos necesarios para prevenir complicaciones y garantizar la seguridad del paciente (44). Sin embargo, la literatura sobre el conocimiento de las enfermeras sobre la venopunción y la inserción del CVP es limitada (5).

Para lograr el nivel de competencia requerido y adecuado, los estudiantes de enfermería deben pasar por un proceso de entrenamiento y práctica supervisada para

poder desarrollar la capacidad de realizar una canulación intravenosa (45). Asimismo, esta habilidad debe practicarse con regularidad para mantener un alto nivel de competencia (45).

Por ello, la implementación de la Práctica Basada en la Evidencia (PBE) es necesaria para garantizar la seguridad del paciente en la asistencia sanitaria, y por lo tanto, debe integrarse en los currículos académicos de los futuros profesionales de la salud, así como fomentar su uso en los profesionales de enfermería (46). Es de vital importancia que dispongamos de documentos basados en la evidencia que proporcionen un enfoque integrador de las estrategias estandarizadas para la realización de la terapia intravenosa. Las GPC proporcionan recomendaciones a los profesionales para ofrecer una atención sanitaria de calidad, segura, accesible y eficiente (3).

Por otro lado, se deben seguir directrices marcadas por diversas asociaciones dedicadas a la prevención y manejo de los accesos vasculares, una de ellas es la organización internacional INS. Esta se enfoca a la práctica especializada en terapia de infusión y promueve la PBE, y su principal misión es establecer, desarrollar y difundir el estándar de excelencia al profesional de enfermería dedicado a la infusión (7).

Estudios anteriores (47–49) identifican los conocimientos de los estudiantes de enfermería sobre esta temática pero no exploran el proceso de enseñanza-aprendizaje que acompaña su desarrollo. Identificar los conocimientos permite detectar necesidades educativas y establecer prioridades en los programas educativos (50), pero para eso es necesario explorar cómo y dónde. Según Zabalza et al. (51) no solo es importante la información que se suministra sino la forma de hacerlo y como los estudiantes la elaboran. Por lo tanto, es imprescindible indagar sobre la valoración que hacen los estudiantes del proceso formativo.

3 Justificación

El uso de dispositivos invasivos en el ámbito asistencial para terapia intravenosa mediante un CVP, se sitúa alrededor del 70% de los pacientes que ingresan en un centro sanitario (11). Su utilización puede comprometer la seguridad del paciente, ya que se relaciona con complicaciones locales y sistémicas, tales como infecciones del punto de inserción, flebitis, bacteriemias y sepsis (15). De todas ellas, la flebitis constituye la complicación más común (52). Para ser un problema tan relevante en la práctica clínica, llama la atención la escasez de estudios relacionados con la aplicación de un tratamiento para dicha complicación. La mayoría de estudios hasta la fecha han centrado su atención en la prevención de las complicaciones.

Actualmente, no existe un consenso sobre el manejo óptimo de la flebitis secundaria a CVP a nivel clínico, aunque se han propuesto varias terapias en la literatura, incluyendo tratamientos tópicos, orales y sistémicos (2,53). Las directrices marcadas por la INS para el manejo del CVP son inespecíficas y no argumentan las intervenciones farmacológicas o terapéuticas que se deben llevar a cabo para minimizar la sintomatología de los pacientes que padecen flebitis (7). Por ello, se consideró oportuno realizar un “mapeo” sistemático de la literatura a través de la SR, así como analizar los tratamientos y el posible efecto sobre la mejora de la sintomatología asociada a la flebitis por CVP, por ello se llevó a cabo posteriormente el MA.

El abordaje y cuidado de los pacientes con CVP forma parte del trabajo asistencial de los profesionales de enfermería, tanto la detección precoz de cualquier complicación, como su posible tratamiento, por ello, el conocimiento científico-técnico del equipo de enfermería y la PBE sobre la terapia intravenosa garantiza la eficacia del tratamiento y la calidad de la atención.

La literatura (5,6,54) nos muestra que los conocimientos de las enfermeras y estudiantes de enfermería es limitado en relación a la prevención de las infecciones asociadas al manejo de los CVPs, lo cual contrasta con la relevancia clínica de los procedimientos asociados a los accesos vasculares (inserción y mantenimiento de los catéteres venosos). Por lo que se hacen necesarios más estudios que profundicen en la temática.

Por todo lo anteriormente expuesto se justifica la importancia de esta investigación para la práctica diaria de enfermería. Con la finalidad de dar apoyo y fundamento a la toma de decisiones de los profesionales sobre el tratamiento tópico

de flebitis más adecuado para pacientes sometidos a terapia intravenosa con CVP y disminuir el riesgo que supone para la seguridad y el bienestar de la persona afectada.

4 Objetivos

En vista de todos los datos aportados y teniendo en cuenta todas las recomendaciones de diversas GPC y asociaciones enfermeras de carácter internacional es necesario la investigación en esta área. Por este motivo, el objetivo general de la tesis fue valorar la evidencia científica sobre el manejo y tratamiento de la flebitis secundaria a CVP en los pacientes hospitalizados, y los conocimientos sobre esta temática que poseen los estudiantes de enfermería, con el fin de identificar las mejores intervenciones para la práctica clínica.

En este sentido, para lograrlo se consideraron los diferentes objetivos secundarios:

- Objetivo secundario 1: Identificar y analizar los tratamientos tópicos aplicados en la flebitis secundaria a CVP en los pacientes hospitalizados (Artículo 1).
- Objetivo secundario 2: Evaluar sistemáticamente la efectividad de los diferentes tratamientos tópicos frente a la flebitis secundaria a CVP en pacientes hospitalizados (Artículo 2).
- Objetivo secundario 3: Traducir, adaptar y validar un instrumento de evaluación del conocimiento basado en la evidencia científica disponible en relación al manejo de los CVP (Artículo 3).
- Objetivo secundario 4: Analizar los conocimientos basados en evidencia científica que tienen los estudiantes de enfermería sobre el manejo de los CVP; y examinar la percepción del aprendizaje y las estrategias docentes para su enseñanza (Artículo 4).

5 Metodología

Cada uno de los estudios incluidos en la tesis doctoral han sido abordados desde diferentes tipos de métodos de investigación y utilizando diversas fuentes de información. Por ello, aporta evidencias desde distintas perspectivas dando un valor añadido al trabajo realizado.

En la siguiente tabla (Tabla 1) se muestra un resumen de los diversos tipos de metodología empleada en los estudios por objetivos.

Tabla 1. Características metodológicas de los estudios presentados

Características				
Objetivo general	Valorar el manejo y tratamiento de la flebitis secundaria a CVP en los pacientes hospitalizados, y los conocimientos sobre esta temática que poseen los estudiantes de enfermería, con el fin de identificar las mejores intervenciones para la práctica clínica.			
Objetivos secundarios	Identificar y analizar los tratamientos tópicos aplicados en la flebitis secundaria a CVP en los pacientes hospitalizados	Evaluar sistemáticamente la efectividad de los diferentes tratamientos tópicos frente a la flebitis secundaria a CVP en pacientes hospitalizados	Traducir, adaptar y validar un instrumento de evaluación del conocimiento basado en la evidencia científica disponible en relación al manejo de los CVP	Analizar los conocimientos basados en evidencia científica que tienen los estudiantes de enfermería sobre el manejo de los CVP; y examinar la percepción del aprendizaje y las estrategias docentes para su enseñanza
Metodología	SR	MA	Estudio transversal	Estudio de método mixto convergente paralelo
Población	22	12	675	675
Datos analizados	Artículos científicos y literatura gris	Estudios experimentales, cuasi-experimentales y pre-experimentales	Cuestionario a estudiantes de 2do, 3r y 4rto curso del grado de enfermería de distintas facultades	Cuestionario a estudiantes de 2do, 3r y 4rto curso del grado de enfermería de distintas facultades
Resultados	Artículo 1	Artículo 2	Artículo 3	Artículo 4

*SR = Scoping Review; MA= Meta-análisis

5.1 Artículo 1. Scoping Review

En primer lugar, para poder lograr el objetivo secundario 1 se llevó a cabo una SR, realizando así un “mapeo sistemático” de toda la literatura y evidencia científica con el fin de resumir los resultados sobre el tema y para poder contextualizar el estudio (55).

Para realizarla, se siguió el enfoque metodológico de Arksey y O'Malley (55), dividiendo el proceso en 5 etapas:

- Etapa 1. Identificar la pregunta de investigación

Las preguntas de investigación identificadas en la etapa 1 y utilizadas como base para las estrategias de búsqueda fueron las siguientes:

1. ¿Cuáles son los tratamientos tópicos utilizados para abordar la flebitis secundaria a CVP en pacientes adultos hospitalizados?
2. ¿Cómo se aplican estos tratamientos?
3. Según los resultados informados, ¿son efectivos los tratamientos según producto y forma de administración?

- Etapa 2. Identificar los estudios relevantes

En la siguiente tabla (tabla 2) se detalla todos los parámetros que se tuvieron en cuenta para identificar y seleccionar los artículos elegibles para la SR

Tabla 2. Información utilizada para identificar estudios relevantes

Información	
Bases de datos electrónicas	PubMed, Scopus, Cochrane Library, Cinahl, Cuiden, Web of Science, WorldWideScience y Joanna Briggs
Otras fuentes	SciencieDirect, Google Scholar, ProQuest Dissertations y Theses Global
Palabras clave y descriptores	“Phlebiti*”, “Periphlebiti*”, “Thrombophlebiti*”, “Catheterization, Peripheral”, “Infusions, Intravenous”, “Intravenous Infusion*”, “Intravenous drip”, “Administration, Topical”, “Administration, Cutaneous”, “Therap*”, “Treatment*”
Criterios de inclusión	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ensayos controlados aleatorios, diseños cuasi-experimentales y pre-experimentales. ○ Pacientes adultos hospitalizados que se habían sometido a una inserción de CVP, habían sido diagnosticados con cualquier grado de flebitis de las extremidades superiores durante su estancia hospitalaria y habían sido tratados con una terapia tópica ○ Publicado en inglés o español. ○ Entre enero de 2015 y septiembre de 2020.
Criterios de exclusión	<ul style="list-style-type: none"> ○ Portador de otro acceso vascular. ○ Estudios exclusivos en población pediátrica. ○ Tratamientos de prevención. ○ Pacientes con flebitis bacteriana.

- Etapa 3. Selección de estudios

El primer paso en el proceso de la selección de estudios fue importar todos los resultados de búsqueda a la base de datos Mendeley, versión 1.19.3 (<https://www.mendeley.com>) y eliminar aquellos duplicados. El segundo paso en el proceso de selección fue exportar los trabajos a una base de datos Excel (versión 16.16.6) generada por los autores del estudio.

Seguidamente, dos revisores (JG y OM) examinaron de forma independiente todos los títulos y resúmenes de las referencias identificadas y por consiguiente eliminaron cualquier estudio que fuera irrelevante.

Finalmente, en el segundo y último paso, dos revisores (JG y OM) obtuvieron y revisaron de forma independiente el texto completo de los estudios restantes, y un tercero (JR) resolvió cualquier disputa. Se excluyeron los estudios clasificados como irrelevantes por ambos revisores. El equipo de investigación mantuvo un contacto continuo, siguiendo un proceso iterativo para la estrategia de búsqueda, selección e inclusión de los artículos.

- Etapa 4. Registro de los datos

En esta etapa, después de la selección inicial que se realizó, dos revisores (OM, JR) extrajeron cuatro componentes específicos utilizando un formulario estandarizado: 1) datos generales (autor(es), año de publicación, país); 2) elementos metodológicos (diseño, muestra); 3) datos de la intervención (entorno, producto, evaluación de flebitis, forma de administración); y 4) datos que evalúan la efectividad del tratamiento (resultados / medidas de resultados).

A pesar de no ser obligatorio ni imprescindible evaluar la calidad metodológica en una SR, los autores consideraron relevante la necesidad de conocer el riesgo de sesgo de los estudios incluidos en el trabajo, por ello se analizó y llevó a cabo a través de la herramienta *Cochrane Collaboration* descrita en *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (56). Dos revisores (JR y JG) evaluaron de forma independiente la calidad de los estudios incluidos y los resultados se compararon en cuanto a precisión y consistencia y OM resolvió cualquier discrepancia.

- Etapa 5. Cotejar, resumir e informar los resultados

Las intervenciones que se hallaron en los diversos estudios incluidos, se clasificaron según la naturaleza de los tratamientos (medidas farmacológicas, fitoterapéuticas y / o físicas), la presentación farmacológica, el modo de aplicación y su

efecto en relación con la regresión del grado de flebitis o de los signos o síntomas asociados.

5.2 Artículo 2. Meta-análisis

Para poder cumplir con el objetivo secundario 2 de la tesis doctoral se llevó a cabo un MA. Los MA son RS, objetivas y científicas, precisamente porque se desarrollan a través de una serie de etapas claramente establecidas, y que son similares a las propias de cualquier investigación empírica: formulación del problema, selección y codificación de estudios, análisis estadístico e interpretación y publicación (57,58). Asimismo, en la redacción de este trabajo se siguieron las siguientes etapas:

- Etapa 1: formulación de los objetivos

El objetivo general del estudio fue evaluar sistemáticamente la efectividad de los diferentes tratamientos tópicos frente a la flebitis secundaria a CVP en pacientes hospitalizados.

Para comprobar la efectividad de los tratamientos tópicos existentes se dedujeron tres hipótesis:

1. El grado de flebitis se reduce según producto aplicado.
2. El nivel de dolor producido por la flebitis mejora según producto aplicado.
3. El grado de infiltración relacionado con la flebitis disminuye según producto aplicado.

- Etapa 2: selección de los estudios, criterios de inclusión y exclusión

Para llevar a cabo la selección de los estudios se siguió el modelo PICOS definiendo los siguientes criterios de inclusión:

- *Participants*: pacientes hospitalizados con flebitis secundaria a CVP.
- *Interventions*: tratamientos tópicos aplicados para tratar la flebitis por CVP.
- *Comparison groups*: en aquellos estudios que los incluyeran, se aceptaron grupos de control sin tratamiento.
- *Outcomes*: los ensayos debían proporcionar datos útiles para cualquiera de las medidas de resultado grado de flebitis, dolor e infiltración (en general, medias y desviaciones típicas).
- *Study designs*: se aceptaron ECA's con o sin grupo de control, o bien cuasi-experimentales. Quedaron excluidos todos aquellos estudios que reflejaran

tratamientos sistémicos o exclusivos de prevención. La búsqueda se limitó a los artículos publicados en inglés y español desde junio de 2010 hasta abril de 2020.

- Etapa 3: proceso de búsqueda

En la siguiente tabla (tabla 3) se detalla todos los parámetros que se tuvieron en cuenta para identificar y seleccionar los artículos elegibles para el MA:

Tabla 3. Información utilizada para la identificación y selección de artículos

Información	
Bases de datos electrónicas	Cinahl Plus, PubMed, Cochrane Plus, Cuiden, Scopus, Web of Science y WorldWideScience
Otras fuentes	SciencieDirect, Google Scholar, ProQuest Dissertations y Theses Global, protocolos, monografías y contacto con investigadores
Palabras clave y descriptores	"Phlebitis*", "Periphlebitis*", "Thrombophlebitis*", "Catheterization, Peripheral", "Infusions, Intravenous", "Drip infusion*", "Intravenous Infusion*", "Intravenous drip", "Administration, Topical", "Administration, Cutaneous", "Therap*", "Treatment*", "Drug", "superficial phlebitis", "Pharmacological treat phlebitis", "Compress"

Durante este proceso, las búsquedas se importaron al programa Mendeley versión 1.19.4 (<https://www.mendeley.com>), y se uso Excel versión 16.16.27 como gestor de información. La fase inicial de selección como la posterior de revisión fue realizada por dos investigadores (JG y AA). Cuando hubo alguna disconformidad, se llegó al consenso con la ayuda de otras dos investigadoras (JR y AT). El equipo de investigación mantuvo contacto continuo durante la estrategia de búsqueda, la selección e inclusión de los artículos. Para comprobar el acuerdo inter-jueces se calculó el índice Kappa de Cohen (59).

- Etapa 4: codificación de los estudios

Los estudios incluidos se sometieron a un proceso de extracción de sus características mediante la aplicación de un cuestionario de codificación, creando un protocolo de registro de variables moderadoras (58).

Las variables se clasificaron en diversas categorías que se muestran en la siguiente tabla (Tabla 4).

Tabla 4. Variables moderadoras meta-análisis

Variables	
Variables extrínsecas	Autor
	Año
Variables metodológicas	Tamaño muestral
	Metodología del estudio

	Tipo de grupo control
	Escala
Variables sustantivas	Tratamiento
	Población (edad y género)
	Contexto

Asimismo, para verificar la fiabilidad del proceso de codificación, se seleccionaron de manera aleatoria estudios meta-analizados (25% del total) y posteriormente dos investigadores (JG y JR) independientemente codificaron el subconjunto de ensayos. Los desacuerdos se resolvieron mediante consenso.

- Etapa 5: evaluación del riesgo de sesgo

El riesgo de sesgo de los artículos de texto completo seleccionados fue evaluado por dos revisores (JA y JG) de forma independiente utilizando la herramienta de Colaboración Cochrane descrita en el Manual Cochrane para Revisiones Sistemáticas de Intervenciones (56). LL y AT resolvieron las diferencias entre los revisores.

- Etapa 6: cálculo del tamaño del efecto

Todos los estudios fueron ECA y cuasi-experimentales, pero sólo dos de ellos incluyeron un grupo control. Dada la diversidad de intervenciones tópicas que se incluyeron en los diferentes estudios, en este MA se optó por utilizar como unidad de análisis el grupo de intervención en lugar del estudio. Para cada grupo de intervención se definió como índice del tamaño del efecto la diferencia entre las medias (DM) del pretest y el posttest: $DM = M_{Pre} - M_{Post}$, siendo M_{Pre} y M_{Post} las medias del pretest y el posttest, respectivamente. Valores DM positivos indicaron una mejora de los síntomas. Para cada DM se calculó su error estándar (SE) mediante la fórmula $SE_{DM} = SD/\sqrt{N}$, siendo SD y N (tamaño muestral) la desviación típica de las puntuaciones de cambio y el tamaño muestral respectivamente de cada grupo de intervención. Este índice también se calculó para los dos grupos de control sin intervención. Para cada grupo de intervención se construyó un intervalo de confianza al 95% en torno a DM. Para calcular DM y su SE se extrajeron las medias y desviaciones típicas, así como los tamaños muestrales de los ensayos.

En los estudios seleccionados se utilizaron diversos instrumentos de medida para cada variable dependiente. Para medir el grado de flebitis se reclutaron los estudios que utilizaban la VIP Score que consta de 5 grados, donde a mayor puntuación mayor afectación, teniendo en cuenta 6 síntomas: dolor, eritema, inflamación, induración, cordón palpable y pirexia (39). Por otro lado, el dolor se midió

mediante la Escala Visual Analógica (EVA) que consta de 10 puntos donde 0 significa ausencia de dolor y 10 un máximo dolor (60). Finalmente, la infiltración se midió mediante la escala de infiltración que toma valores entre 0 (no hay síntomas) y 4 (grado máximo) (61).

- Etapa 7: Análisis estadístico

Se realizaron análisis por separado para cada variable dependiente (grado de flebitis, infiltración y control del dolor). Dado que se esperaba heterogeneidad entre los estudios, se aplicaron modelos de efectos aleatorios, ponderando cada tamaño del efecto por la inversa de su varianza, definida ésta como la suma de las varianzas intra-estudio e inter-estudios (62).

El proceso de análisis estadístico consistió en calcular el tamaño del efecto medio con su intervalo de confianza del 95%, el cálculo del estadístico Q y el índice I^2 para evaluar el grado de heterogeneidad de los tamaños del efecto alrededor del efecto medio. Se construyeron forest plots para ilustrar los resultados. Aunque inicialmente se pretendía analizar el influjo de variables moderadoras de los tamaños del efecto, el escaso número de estudios impidió la realización de este objetivo. Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el programa Review Manager 5.3.

5.3 Artículo 3. Estudio transversal para la adaptación y validación de un instrumento

La metodología que se siguió para abordar el objetivo secundario 3 fue un estudio transversal de adaptación transcultural, ampliación y validación de un instrumento sobre los conocimientos basados en la evidencia en el manejo de los CVPs.

El proceso se dividió en dos etapas: 1) traducción, adaptación y ampliación del instrumento y 2) análisis psicométricos.

- Participantes

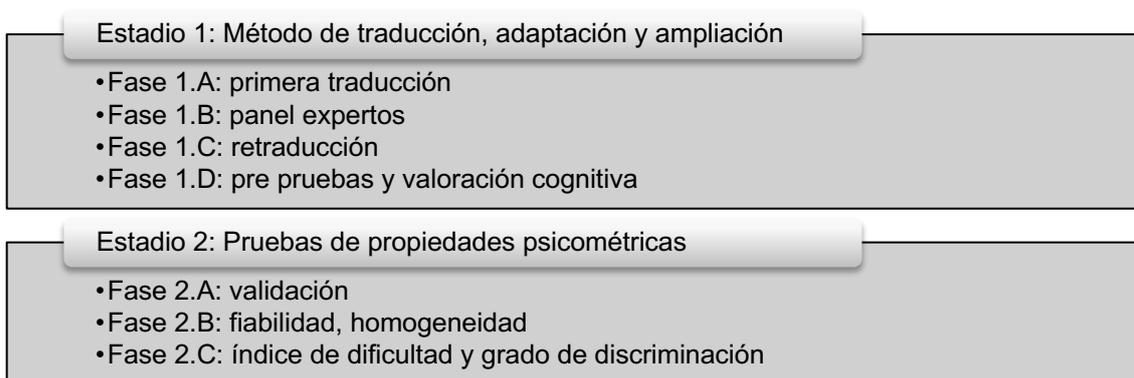
Los participantes fueron estudiantes de enfermería de 3 facultades o escuelas de enfermería de ámbito catalán. Los criterios de inclusión fueron: 1) estudiantes de segundo, tercero y cuarto curso de enfermería, y 2) estudiantes que dieran el consentimiento de participación. Se excluyeron a los estudiantes de primero por el desconocimiento de la temática y posible bajo nivel de competencia; y, también se excluyeron a los estudiantes que estuvieron ausentes en el momento en el que se realizó el cuestionario. Cabe destacar que en España el grado de enfermería es de 4 cursos académicos.

- Procedimiento

Etapa 1: método de traducción, adaptación y ampliación

Se realizó una traducción y posterior, adaptación del instrumento presentado por Cicolini et al., (5) sobre la prevención de infecciones relacionadas con el catéter venoso basado en el de Labeau et al., (6). Para este proceso se siguieron las fases iniciales del proceso de traducción y adecuación de instrumentos de salud descrito por la OMS y también se siguieron las recomendaciones de Sousa & Rojjanas (63) y Kalfoss (64) (Figura 1).

Figura 1. Estadios de investigación



Fase 1.A: primera traducción. En esta fase participaron dos traductores bilingües de forma independiente realizando la traducción del documento inicial al castellano. Uno de los traductores era experto en terminología de la salud y el otro en conocimientos lingüísticos.

Fase 1.B: panel de expertos. Tres expertos tras consenso sugirieron adecuar y ampliar el instrumento para que abarcara más dimensiones del manejo de los CVPs. Los expertos tenían experiencia clínica y formación de doctorado. Se pidió la valoración de: relevancia, claridad y comprensión del contenido.

Fase 1.C: re-traducción. Los traductores realizaron la re-traducción. Se realizó un *checking* entre el original y la nueva versión por parte del equipo investigador, el cual ya incluía una metodóloga en investigación.

Fase 1.D: pre prueba y valoración cognitiva, y Fase 2.A: validación inicial. Se pasó la prueba de nuevo a dos expertos de enfermería. Se realizó un *debriefing* grupal valorando cada pregunta y respuesta. Para valorar la equivalencia de contenido se utilizó la escala propuesta por Sousa & Rojjanasirat (63): 1=no relevante; 2=no es posible evaluar relevancia; 3=relevante con modificación menor; 4=muy relevante.

Además, se utilizó el índice de Kappa para valorar el acuerdo. Posteriormente, se realizó una prueba piloto con 20 estudiantes para comprobar comprensión y tiempo de duración.

Etapa 2: pruebas sobre las propiedades psicométricas

En esta etapa se valoró las propiedades psicométricas del instrumento: (1) Fiabilidad, consistencia interna (o sensibilidad y especificidad), (2) Homogeneidad. Además, al tratarse de un instrumento de aprendizaje se calculó también: (3) Índice de dificultad y (4) Grado de discriminación. Se utilizó una muestra de 675 participantes. Finalmente, se utilizó IBM SPSS Statistics para realizar el análisis estadístico (versión 22, Armonk, NY).

- Instrumento

La versión original fue autorizada por los autores a través del correo electrónico. Se realizó la traducción inicial del instrumento presentado por Cicolini et al. (5) sobre la prevención de infecciones relacionadas con el CVP basado en el de Labeau et al. (6). Tanto para el formato como para la formulación de las preguntas y el tipo de respuesta se siguió el modelo propuesto por los autores citados. El instrumento tenía dos partes diferenciadas: una, datos generales como los datos socio demográficos (edad, sexo), vía de acceso a la universidad, posible experiencia en el contexto sanitario y curso académico; y dos, las preguntas de conocimiento. Este, pasó a denominarse Conocimientos basados en la evidencia sobre el manejo de los CVP (Tabla 5).

Tabla 5. Cuestionario: conocimientos basados en la evidencia sobre el manejo de los catéteres venosos periféricos

1. Los guantes estériles se han de utilizar obligatoriamente en la colocación de catéteres...
a. Periféricos
b. Centrales*
c. En todo tipo de catéteres sin distinción
d. No sé

2. Se recomienda antes de la inserción de Catéteres Venosos Periféricos (CVP) realizar un lavado de manos antiséptico...
a. No, se recomienda la higiene de manos con agua y jabón o la fricción con producto de base alcohólica*
b. No, solo lo debes realizar para procedimientos invasivos
c. Sí, siempre
d. No sé

3. Se recomienda utilizar una técnica aséptica durante la conexión/desconexión de las líneas de infusión...
a. Sí, siempre*
b. No, es suficiente lavar las manos con jabón antimicrobiano
c. No, porque incrementa el riesgo de infección
d. No sé

4. Se recomienda utilizar agujas metálicas (tipo mariposa) para la administración de droga...
a. No, porque pueden causar necrosis de tejido si se produce extravasación*
b. Sí, si tengo que administrar una droga durante poco tiempo
c. Sí, siempre
d. No sé

5. Se recomienda cambiar el apósito en el sitio de inserción del catéter...
--

- a. Diariamente
- b. Cada 3 días
- c. Cuando esté indicado (sucio, aflojado, húmedo...) y al menos cada cinco, seis o siete días*
- d. No sé

6. Se recomienda cubrir el sitio de inserción del catéter con...

- a. Apósito de poliuretano (transparente, semipermeable)
- b. Apósito de gasa
- c. Ambos son recomendados porque el tipo del apósito no afecta el riesgo de infecciones relacionadas con el catéter*
- d. No sé

7. Se recomienda desinfectar el sitio de inserción del catéter con...

- a. >0.5% de solución de gluconato de clorhexidina con alcohol*
- b. 0.2% de povidona iodada
- c. 10% de alcohol
- d. No sé

8. Se recomienda aplicar una pomada antibiótica en el sitio de inserción de un CVP...

- a. Sí, porque disminuye el riesgo de infecciones relacionadas con el catéter
- b. No, porque causa resistencia antibiótica*
- c. No, porque no disminuye el riesgo de infecciones relacionadas con el catéter
- d. No sé

9. Cuando las emulsiones lipídicas (nutrición parenteral periférica o similar) se administran a través de un CVP, se recomienda cambiar el equipo de administración...

- a. Dentro de 24 horas*
- b. Cada 72 horas
- c. Cada 96 horas
- d. No sé

10. Se debe substituir la utilización de un CVP por un Catéter Venoso Medio (CVM) o un Catéter Central Inserido Periféricamente (PICC) en caso de que las terapias intravenosas (IV) tengan una duración superior a...

- a. 3 días
- b. 6 días*
- c. 10 días
- d. No sé

11. Para la manipulación y acceso IV a través de los CVPs es mejor utilizar un sistema...

- a. Con aguja
- b. Sin aguja*
- c. Es indiferentes los dos sistemas son válidos
- d. No sé

12. El sitio de elección para la colocación del CVP es...

- a. Extremidad superior o inferior
- b. Extremidad superior*
- c. Extremidad inferior
- d. No sé

13. En el caso de administrar sangre o productos sanguíneos por CVP el cambio del equipo de infusión será...

- a. Dentro de las 24h de inicio de la infusión*
- b. Cada 96h
- c. Al retirar el CVP
- d. No sé

14. Cuando se desarrollan signos de flebitis (sensibilidad, calor, eritema o cordón venoso palpable) o infección del CVP...

- a. Se parará la infusión y se cambiará el equipo
- b. Se administrará antibiótico por el mismo catéter
- c. Se retirará el catéter*
- d. No sé

15. Es recomendable la colocación del CVP de...

- a. Mayor calibre
 - b. Menor calibre*
 - c. Mayor diámetro exterior
 - d. No sé
-

- Aspectos éticos

Este estudio fue aprobado por la comisión de investigación CAERFIF de la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Lleida (Anexo 3). Se obtuvo autorización de los tres centros universitarios implicados (Anexo 4). También,

se pidió permiso a los estudiantes para realizar el estudio (Anexo 5). Todos los datos fueron tratados de forma confidencial y anónima.

5.4 Artículo 4. Estudio de método mixto

Para poder alcanzar el objetivo secundario 4 de la tesis se llevó a cabo un estudio de método mixto convergente y paralelo de carácter multicéntrico (65).

- Contexto y participantes

El trabajo se llevó a cabo en 3 centros universitarios de formación enfermera. Las instituciones educativas elegidas a conveniencia tienen diferentes modelos de gestión: pública, privada y un centro adscrito a otra universidad, por lo tanto, representan todos los modelos de gestión posible en el territorio español. El grado de enfermería en España es un programa de cuatro años cursados a tiempo completo.

Se incluyeron estudiantes de segundo, tercero y cuarto curso de enfermería, con una población global de 934 participantes. Se excluyeron a los estudiantes de primero por el desconocimiento de la temática y posible bajo nivel de competencia; y, también a los estudiantes de los cuales no se obtuvo el permiso de participación.

La población total invitada a participar fue de 934 estudiantes, de los cuales se recibieron 675 respuestas, lo que representa el 72,26% del total. En base a la literatura (5,6) la muestra fue suficiente y representativa, siendo superior al 71% de tasa de respuestas.

- Instrumentos

Para recoger los datos cuantitativos sobre el conocimiento de cuidados del CVP, se utilizó una versión ampliada del cuestionario de Cicolini et al. (66) sobre la prevención de infecciones relacionadas con el CVP basado en el de Labeau et al. (6) sobre catéteres venosos centrales. Esta versión fue validada y ampliada al español por el equipo de investigación dentro del mismo proyecto. El instrumento se denominó Conocimientos basados en la evidencia sobre el manejo de los CVP.

Los resultados del proceso de validación según datos psicométricos del cuestionario en español mostraron una buena valoración de la concordancia según los valores del coeficiente de correlación intraclase de 0,91. Asimismo, el instrumento presentó una fiabilidad adecuada, entendida en este caso como consistencia interna, con un Alfa de Cronbach total de 0,703. Este instrumento constaba de dos partes: datos generales de los participantes y 15 preguntas de conocimiento sobre los CVP. El modelo de pregunta-respuesta contaba de una pregunta y 4 opciones de respuesta, siendo solo una correcta (puntuación de 1 punto), con 2 opciones de respuestas

incorrectas o distractores (valor de 0 puntos), y una final de “No sé” (valor de 0 puntos). La puntuación máxima obtenible fue de 15 puntos y la puntuación mínima de 0. No se aplicó la fórmula de control de azar, es decir, la posibilidad de responder una pregunta incorrecta no penalizaba en la nota final obtenida.

Los datos cualitativos se recolectaron mediante un cuestionario que constaba de 4 preguntas abiertas sobre: 1) percepción de los conocimientos adquiridos, 2) metodologías docentes que han favorecido su desarrollado, 3) escenarios de enseñanza que han permitido el aprendizaje, y 4) aspectos de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Recolección de datos

La recogida de datos cuantitativa y cualitativa se realizó de forma concurrente. Los cuestionarios fueron auto-administrados, se distribuyeron y se recogieron, con un tiempo de resolución medio de 20-25 minutos entre noviembre del 2019 y enero del 2020. Los datos facilitados y cuestionarios cumplimentados se recogieron en un sobre para garantizar la confidencialidad y el anonimato.

- Análisis de datos

Para los datos cualitativos se realizó análisis descriptivo (frecuencias, porcentajes, medias y desviación estándar (DE)) e inferencial. Se comprobó el ajuste de las variables a la Ley Normal a través de la prueba de Kolmogorov-Smornov ($p > 0.05$). Posteriormente, se utilizaron pruebas paramétricas: t de Student para muestras independientes y ANOVA para comparar simultáneamente las medias de más de dos poblaciones. Los datos se analizaron utilizando IBM SPSS Statistics 22 y el nivel de significación aplicado en todo el análisis fue $p < 0.05$.

En relación a los datos cualitativos se utilizó el método clásico de análisis de contenido (67), apoyado por el software Atlas-Ti versión 8. Este análisis permitió identificar conceptos relevantes, patrones de ideas y contabilizar la frecuencia de aparición de las ideas clave.

- Criterios de rigor y calidad

Los criterios de rigor científico propuestos por Onwuegbuzie & Burke (68) de legitimación, calidad de diseño y rigor interpretativo se aseguraron a lo largo de todo el estudio. Esta estrategia multimétodo permitió la complementariedad y la triangulación de datos. Todos los investigadores participaron en un proceso de revisión constante del estudio, asegurando la consistencia de los datos y de las inferencias realizadas.

- Consideraciones éticas

Este estudio fue aprobado por la comisión de investigación CAERFIF de la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Lleida (Anexo 3). Se obtuvo autorización de todos los tres centros universitarios implicados (Anexo 4).

Los estudiantes firmaron un formulario de consentimiento por escrito para participar en el estudio (Anexo 5). Todos los datos fueron tratados de forma confidencial y anónima.

6 Resultados

6.1 Artículo 1. Practical view of the Topical Treatment of Peripheral Venous Catheter-Related Phlebitis: A Scoping Review

Estado: Publicado

Título	Practical view of the Topical Treatment of Peripheral Venous Catheter-Related Phlebitis: A Scoping Review
Autores	Judith García-Expósito, Olga Masot *, Sílvia Gros, Teresa Botigué, Judith Roca
Año	2021
Revista	Journal of Clinical Nursing
Áreas y posición de la revista Clasificación Journal Citation Reports (JCR). Science Citation Index Expanded (SCIE)	Nursing 13/124
Journal Impact Factor (2020)	3.03
DOI	DOI: 10.1111/jocn.15946 PMID: 34223682

* corresponding author

REVIEW

Practical view of the topical treatment of peripheral venous catheter-related phlebitis: A scoping review

Judith Garcia-Expósito MSc, PhD Candidate, Clinical Nurse, Associate Lecturer^{1,2} |
Olga Masot PhD, Lecturer^{1,3}  | Sílvia Gros MSc, PhD Candidate, Clinical Nurse,
Associate Lecturer^{1,4} | Teresa Botigué PhD, Lecturer^{1,3} | Judith Roca PhD, Lecturer^{1,3} 

¹Department of Nursing and
Physiotherapy, University of Lleida, Lleida,
Spain

²Primary Health Centre, Catalan Health
Institute, Lleida, Spain

³Health Care Research Group (GRECS),
Lleida Institute for Biomedical Research
Dr. Pifarré Foundation, IRBLleida, Lleida,
Spain

⁴Arnau de Vilanova University Hospital,
Lleida, Spain

Correspondence

Olga Masot, PhD, Department of Nursing
and Physiotherapy, University of Lleida, 2
Montserrat Roig, 25198 Lleida, Spain.
Email: olga.masot@udl.cat

Abstract

Objective: To identify and analyse topical treatments for peripheral venous catheter (PVC)-related phlebitis.

Design: The methodological framework used to make this scoping review was developed by Arksey and O'Malley (2005; (International Journal of Social Research Methodology, 8, 2005 and 19)).

Data sources: A literature search was performed in various databases such as PubMed, Scopus, CINAHL, Cochrane, Cuiden, Web of Science, WorldWideScience and Joanna Briggs. Additionally, articles from informal sources were incorporated.

Review methods: A search and selection were made of experimental, quasi-experimental and pre-experimental studies published between January 2015 and September 2020 that consider the use of topical products for the treatment of hospital in-patients with PVC-related phlebitis. Appraisal of the methodological quality of the study was performed independently by pairs of reviewers on the basis of the Cochrane Collaboration tool. The review was based on the guidelines in the PRISMA-ScR statement.

Results: Twenty-two articles were selected (8 randomised controlled trials (RCTs), 12 quasi-RCTs and 2 pre-experimental studies) which considered treatments applied to a total of 2042 adult patients. The topical treatments described were classified into physical measures and phytotherapeutic and pharmacological treatments. The physical measures are easy to apply, but their effectiveness is limited. The main limitation of the phytotherapeutic treatments is their marketing and use in eastern culture. The best performing pharmacological treatment is the application of magnesium sulphate either with or without glycerine. These products can be presented in different pharmaceutical formulas: ointment, solution and oil.

Conclusions and relevance to clinical practice: The evidence currently available on this issue is limited and often of dubious methodological rigour. Further studies are required on the treatment and follow-up of intravenous therapy-related phlebitis in different national and international contexts.

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License, which permits use and distribution in any medium, provided the original work is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

© 2021 The Authors. *Journal of Clinical Nursing* published by John Wiley & Sons Ltd.

KEY WORDS

intravenous infusion, peripheral venous catheter, phlebitis, therapeutic, topical treatment

1 | INTRODUCTION

Phlebitis or thrombophlebitis is a frequent complication of intravenous catheters inserted into peripheral veins (Di Nisio et al., 2015). The resulting inflammation may be due to mechanical, chemical or bacterial factors (Higginson & Parry, 2011; Urbanetto et al., 2017). Symptoms include erythema, warmth, swelling and the formation of fibrous cords that are palpable along the venous passageway (Dos Reis et al., 2009; Webster et al., 2015). A meta-analysis found no statistically significant correlations between the occurrence of phlebitis and catheter gauge, insertion site or the duration of the catheterisation (Chang & Peng, 2018). Phlebitis may present while the peripheral venous catheter (PVC) is in situ and up to 96 h after its removal. However, it is normally detected during the first 24–72 h (Urbanetto et al., 2017).

The wide disparity (from 0% to 80%) in the reported incidence rate of phlebitis (Di Nisio et al., 2015; Ray-Barruel et al., 2014) is attributable to the lack of consensus on its assessment (Mihala et al., 2018; Webster et al., 2015). As well as its clinical significance, various studies (Nassaji-Zavareh & Ghorbani, 2007; Urbanetto et al., 2017) have shown that phlebitis entails additional economic costs for the healthcare system and longer hospital stays, and may lead to more serious medical complications.

With respect to the treatment to be applied, there is general agreement that the first step should be to immediately interrupt the infusion and remove the PVC (Webster et al., 2015). Systemic and topical treatments are available, with the latter the most commonly used to control symptoms and alleviate patient discomfort (Di Nisio et al., 2015; Lian et al., 2017). However, there is a lack of consensus on topical interventions, with only two systematic reviews conducted on this topic (Goulart et al., 2020; Martín Gil et al., 2017). The study by Martín Gil et al. (2017) reported on the pharmacological (heparinoids, diclofenac, nitroglycerine) and phytotherapeutic products (chamomile, notoginseny, aloe vera) used in the treatment of phlebitis. Other products analysed in the study by Goulart et al. (2020) included sesame and rosemary, although it should be noted that the study considered topical interventions for both the treatment and prevention of PVC-related phlebitis. It should also be noted that some of the studies included in these reviews are relatively old (1998, 1999 or 2000) and that the focus of the analysis was centred on the products. The products that are available and effective need to be included in the treatment protocols for PVC-related phlebitis that are urgently required by nursing professionals to help in the clinical decision-making process.

This present review is therefore complementary to the previous reviews that have been performed and its objectives are: (1) to further the understanding and knowledge about the treatment of phlebitis for the reasons set out (high incidence, economic cost, patient

What does this paper contribute to the wider global clinical community?

- The medical approach to PVC-related phlebitis remains an unresolved clinical issue which has a direct impact on patient healthcare quality and safety as well as an economical impact on the health system.
- The present review shows that el magnesium sulphate either with or without glycerine is postulated as the most effective treatment. However, this result is not definitive. The results of this scoping currently available in the literature are predominantly of Asian origin. Some of these studies use products that are not marketed in a Western sanitary context. That is why research in other regions of the world is urgently required in order to form a consensus and facilitate contextual adaptation of the therapies to be applied.
- Such new research should focus not only on the products themselves but also consider administrative aspects and interventions to enable a better comparison of studies and avoid the present high degree of heterogeneity. The results would help all nurses in their clinical practice worldwide to standardise care plans and really base the cure for PVC-related phlebitis on evidence.

discomfort and possible complications); (2) to update the analysis of PVC-related phlebitis in accordance with recently published evidence; and (3) to undertake an in-depth analysis of the proposed therapies, especially in relation to the products and the way they are administered.

2 | AIMS

This scoping review aims to identify and analyse topical treatments for PVC-related phlebitis.

3 | METHODS

A scoping review entails a systematic 'mapping' of the literature and scientific evidence with a view to summarising the research results on a specific topic (Arksey & O'Malley, 2005). The present scoping review follows the methodological approach of Arksey and O'Malley (2005). The process is divided into 5 stages. Moreover, in order to develop a greater understanding of relevant terminology, core

concepts and key items to report for this scoping review, Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) was used (Appendix S1).

3.1 | Stage 1: identifying the research question

The research questions identified in stage 1 and used as the basis for the search strategies are as follows:

1. What topical treatments are used to tackle the problem of PVC-related phlebitis in adult hospital in-patients?
2. How are these treatments applied?
3. According to the results obtained, are the products and the means of administration of these treatments effective?

3.2 | Stage 2: identifying relevant studies

Identification of the studies was undertaken through a systematic electronic database search of PubMed, Scopus, Cochrane Library, CINAHL, Cuiden, Web of Science, WorldWideScience and Joanna Briggs. Articles identified through other sources such as ScienceDirect, Google Scholar, ProQuest Dissertations and Theses Global, were also incorporated. In order to reduce publication bias, articles from informal sources were additionally included. Appropriate keywords were selected using MeSH or free descriptors: 'Phlebitis*', 'Periphlebitis*', 'Thrombophlebitis*', 'Catheterization, Peripheral', 'Infusions, Intravenous', 'Intravenous Infusion*', 'Intravenous drip', 'Administration, Topical', 'Administration, Cutaneous', 'Therap*', 'Treatment*'.

Articles included in this scoping review met the following specified inclusion criteria: (1) randomised controlled trial (RCT), quasi-experimental (quasi-RCT) or pre-experimental designs; (2) adult hospital in-patients who had undergone PVC insertion, been diagnosed with any grade of upper limb phlebitis during their hospital stay and been treated with a topical therapy; (3) published in English or Spanish; and (4) published between January 2015 and September 2020. Papers which included patients with other venous catheters, or which focused exclusively on paediatric populations, phlebitis prevention treatments and patients with bacterial and bloodstream phlebitis were excluded.

3.3 | Stage 3: study selection

The first step in the study selection process was to import all the database search results into Mendeley, version 1.19.3 (<https://www.mendeley.com>) and screen for duplicates. The study selection process was exported to a database manager generated by the authors of the present study in Excel (version 16.16.6). Two review authors (JG, OM) independently screened the titles and abstracts of the identified references and eliminated any irrelevant studies.

In step 2, the full text of the remaining studies was obtained and screened independently by two review authors (JG, OM) with a third (JR) resolving any disputes. Studies ranked as irrelevant by both reviewers were excluded. The research team maintained continuous contact, following an iterative process for the search strategy, and the selection and inclusion of the articles.

3.4 | Stage 4: charting the data

Following initial screening, two reviewers (OM, JR) extracted four specific components using a standardised form: (1) General data (author(s), year of publication, country); (2) Methodological elements (design, sample); (3) Data of the intervention (setting, product, phlebitis evaluation, form of administration); and (4) data evaluating treatment efficacy (results/outcomes measures).

Additionally, even though it is not mandatory to assess the methodological quality in a scoping review (Arksey and O'Malley, 2005), this was performed using the Cochrane Collaboration tool described in the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (Higgins et al., 2019). Two reviewers (JR and JG) independently evaluated the quality of the included studies and the results were compared for precision and consistency, while OM resolved any discrepancies.

3.5 | Stage 5: collating, summarising and reporting the results

The interventions were classified according to the nature of the treatments (pharmacological, phytotherapeutic and/or physical measures), the pharmacological presentation, the mode of application and their effect in relation to the regression of the degree of phlebitis or of the signs or symptoms associated with it.

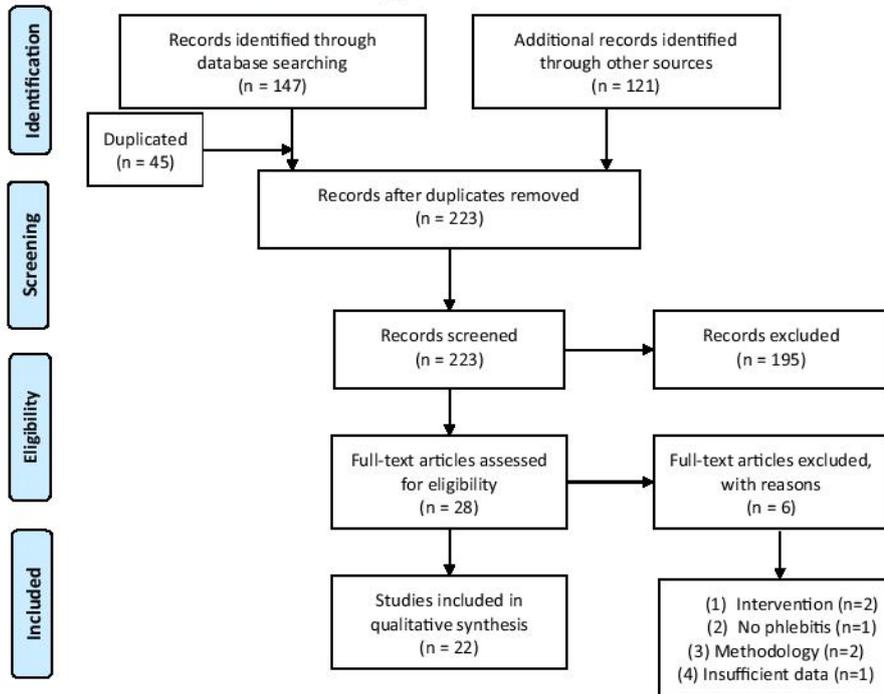
4 | RESULTS

4.1 | Identification and selection of relevant papers

A total of 147 references were identified through the various database search strategies. A manual and grey literature search identified a further 121 studies, making a total of 268 records.

After eliminating duplicates ($n = 45$), an initial screening of the remaining potentially eligible articles ($n = 223$) was performed on the basis of their titles and abstracts. The full text of the remaining articles ($n = 28$) was subsequently analysed, and those that did not meet the inclusion criteria were excluded. The final total of articles included in this review was 22. The process that was followed is shown in the PRISMA flow diagram below (Figure 1).

The degree of agreement between study evaluations was measured using the Kappa Index, giving a result of 0.812 (indicating very good agreement).

**FIGURE 1** PRISMA 2009 flow diagram

4.2 | Characteristics of included studies

The relevant characteristics of the studies included are summarised in Table 1. By design, of the total of 22 selected studies 8 were RCTs, 12 quasi-RCTs and 2 pre-experimental. These were carried out in India ($n = 16$), China ($n = 1$), Indonesia ($n = 1$), Nepal ($n = 1$) and Iran ($n = 3$).

The total number of patients included in the studies was 2042, ranging in age from 17 to 70 except in the studies by Ravindra and Patel Krupa (2015) and Basu et al. (2017) which also included paediatric patients. 55.1% of the patients were male and 44.9% female.

Of the total number of patients, 86% were in medical or surgical wards (oncology, orthopaedics, gastro, pulmonology, cardiology and internal medicine), and the remainder (14%) in intensive care units (ICUs).

The most frequently used tool to assess the incidence and severity of phlebitis was the Visual Infusion Phlebitis (VIP) score, also known as the Jackson scale ($n = 12$). The modified VIP score was also applied ($n = 5$). The other 5 scales that were used were the Numeric Rating Scale ($n = 1$), the Infiltration Scale ($n = 1$), the Thrombophlebitis Scale ($n = 1$), the Standard Visual Rating Scale ($n = 1$) and the Visual Analogue Scale (VAS). The most assessed sign was pain through the VAS ($n = 7$). Other signs and symptoms of phlebitis that were assessed included surrounding red swelling, hyperaemia, warmth, redness, tenderness and oedema.

4.3 | Validity and methodological quality

Figure 2 shows the detailed assessment of the risk of bias for the papers included in this review. 50% present a low risk of bias in the

generation of random sequences, though it should be noted that 12 of the included studies were quasi-RCT and 2 pre-experimental. Allocation concealment (selection bias) only took place in three of the studies (Bigdeli Shamloo et al., 2019; Ghorbani et al., 2016; Selva Grace et al., 2020). A similar situation of uncertainty is found in the blinding of participants and personnel (performance bias), which is only described in 4 of the studies (Basu et al., 2017; Ghorbani et al., 2016; Selva Grace et al., 2020; Sharma, 2016), and in the blinding of results assessment (detection bias), which is reported in just 3 studies (Basu et al., 2017; Bigdeli Shamloo et al., 2019; Selva Grace et al., 2020). Reporting bias is high (63.6%), mainly due to insufficient data or the absence of a pre-specified protocol. In contrast, 63.6% of the cases are presented with full results data or the missing data do not have a sufficient effect for the study.

4.4 | Findings of the review

The main findings in relation to the products, presentation, dosage, mode of application and their effectiveness are presented in Table 2.

The findings were classified into 3 groups: (1) Physical measures; (2) Phytotherapeutic treatments; and (3) Pharmacological treatments.

4.4.1 | Physical measures

The physical measures reported in the studies were the application of cold, warmth and heat. Three of the eight studies which included physical measures reported better results in terms of regression of the phlebitis or hyperaemia: heat (Shilpa et al., 2015),

TABLE 1 Characteristics of the selected studies

Reference, country	Design	Sample	Setting	Phlebitis evaluation
Selva Grace et al. (2020), India	RCT	n = 110	In-patient, surgical and orthopaedic wards	VIP score VAS score (pain)
Bigdeli Shamloo et al. (2019), Iran	RCT	n = 60	In-patient, oncology ward	VIP score VAS score (pain)
Amuda et al. (2019), Nepal	Quasi-RCT	n = 50	In-patient, surgical and medical wards	VIP score
Wan (2018), China	RCT	n = 600	In-patient	Symptoms: surrounding, red swelling and heat pain
Varghese and Moly (2018), India	Quasi-RCT	n = 60	In-patient, orthopaedics, surgical, medical, gastro, pulmonology and cardiology wards	VIP score
Hidayah et al. (2017), Indonesia	Quasi-RCT	n = 40	In-patient, not in chemotherapy or postoperative wards	Hyperaemia
Lila (2017), India	Pre-experimental	n = 60	In-patient, oncology ward	Modified VIP score
Damanik (2017), India	RCT	n = 40	In-patient, oncology ward	VAS score Numeric Rating Scale
Basu et al. (2017), India	RCT single-blind	n = 120	In-patient, cardiac centre	Jackson score
Jourabloo et al. (2017), Iran	RCT	n = 96	In-patient, surgery unit	Jackson score
Packialakshmi and Vidhya (2017), India	Quasi-RCT	n = 30	In-patient	VIP score Infiltration Scale VAS score (pain)
Vidhya (2017), India	Quasi-RCT	n = 60	In-patient	Modified VIP score
Yadav et al. (2016), India	Quasi-RCT	n = 90	In-patient, medical, surgical and other wards	VIP score
Sharma (2016), India	Quasi-RCT	n = 150	In-patient, surgical and medical wards	Superficial Thrombophlebitis scale Modified VAS (pain)
Ghorbani et al. (2016), Iran	RCT single-blind	n = 66	In-patient, internal medicine ward	Standard visual rating scale Warmness, redness, pain, tenderness or oedema
Thomas et al. (2016), India	Quasi-RCT	n = 90	In-patient, medical, surgical and orthopaedic wards	VIP score VAS score (pain)
Rukhsana et al. (2016), India	Quasi-RCT	n = 30	In-patient	VIP score
Jayabharathi (2015), India	RCT	n = 60	In-patient, various wards and ICU	Modified VIP score
Ravindra and Patel Krupa (2015), India	Quasi-RCT	n = 60	In-patient	Jackson score
Soloman et al. (2015), India	Quasi-RCT	n = 60	In-patient, ICU	Modified VIP VAS score (pain)
Yambem et al. (2015), India	Pre-experimental	n = 30	In-patient, ICU	Modified VIP score
Shilpa et al. (2015), India	Quasi-RCT	n = 80	In-patient	VIP score
Ghorbani et al. (2016), Iran	RCT single-blind	n = 66	In-patient, internal medicine ward	Standard visual rating scale Warmness, redness, pain, tenderness or oedema

(Continues)

TABLE 1 (Continued)

Reference, country	Design	Sample	Setting	Phlebitis evaluation
Thomas et al. (2016), India	Quasi-RCT	n = 90	In-patient, medical, surgical and orthopaedic wards	VIP score VAS score (pain)
Rukhsana et al. (2016), India	Quasi-RCT	n = 30	In-patient	VIP score
Jayabharathi (2015), India	RCT	n = 60	In-patient, various wards and ICU	Modified VIP score
Ravindra and Patel Krupa (2015), India	Quasi-RCT	n = 60	In-patient	Jackson score
Soloman et al. (2015), India	Quasi-RCT	n = 60	In-patient, ICU	Modified VIP VAS score (pain)

Abbreviations: ICU, intensive care unit; Quasi-RCT, quasi-experimental study; RCT, randomised controlled trial; VAS, Visual Analogue Scale; VIP, Visual Infusion Phlebitis.

cold vs. glycerine and aloe vera (Yadav et al., 2016) and warmth vs. untreated (Hidayah et al., 2017). In the study by Rukhsana et al. (2016), cold and magnesium sulphate-glycerine were found to be equally effective.

As for the mode of administration, cold was applied through ice packs or compresses at <15°C (Jayabharathi, 2015; Rukhsana et al., 2016; Sharma, 2016; Varghese & Moly, 2018), warmth through warm water compresses at 45°C (Hidayah et al., 2017; Jourabloo et al., 2017), and heat also through compresses but without specifying the temperature (Shilpa et al., 2015). The treatments were applied for 5–20 min every 8 or 12 h during 2–3 days.

4.4.2 | Phytotherapeutic treatments

The potential of phytotherapeutic treatments was explored in 11 of the studies included in this review in relation to the application of phellodendron, quercetin, ichthammol glycerine, calendula, chamomile, sesame and aloe vera. A total of 8 studies reported an improvement in the phlebitis: calendula vs. application of warmth (Jourabloo et al., 2017), quercetin vs. eucerin (Ghorbani et al., 2016), phellodendron vs. magnesium sulphate (Wan, 2018) and ichthammol glycerine vs. heparinoids or magnesium sulphate-glycerine (Basu et al., 2017; Thomas et al., 2016). In the study by Soloman et al. (2015), ichthammol glycerine and heparinoids were found to be equally effective. Sesame was found to be effective for the control of pain only in comparison with massage (Bigdeli Shamloo et al., 2019) or alcohol compresses (Damanik, 2017). Other authors (Lila, 2017) highlighted the clinical value of chamomile. Finally, aloe vera was the only phytotherapeutic product to be found less effective than the treatments they were compared with (Vidhya, 2017; Yadav et al., 2016).

The phytotherapeutic products were in the form of solution (phellodendron and ichthammol glycerine), oil (sesame and chamomile) and ointment (calendula, aloe vera and quercetin). The application times varied considerably, from every 2 h to every 12 h and for 2–7 days.

The solutions were applied with a compress and bandage. In the case of the phellodendron, the treatment was applied every 2 h for 2 days and the limb was raised, wrapped in plastic and immobilised (Wan, 2018). The ichthammol glycerine was administered twice a day for 3 days (Thomas et al., 2016).

The oil-based treatments were applied by massage or using a compress. Chamomile (2.5 ml) was applied in a 10-min massage 3 times a day for 3 days (Lila, 2017). The sesame treatment was applied (3 ml) in a 5-min massage twice a day for 7 days (Bigdeli Shamloo et al., 2019), or with a compress twice a day (Damanik, 2017).

Application of the ointment-based treatment was by massage and dressing. The calendula was applied by massage 3 times a day for 3 days (Jourabloo et al., 2017), the aloe vera with a gauze dressing twice a day for 2 days (Vidhya, 2017) and the quercetin with a sterile dressing twice a day for 3 days (Ghorbani et al., 2016).

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)
Amuda et al. 2019	+	?	?	?	+	+
Basu et al. 2017	+	?	+	+	+	-
Bigdeli Shamloo et al. 2019	+	+	?	+	+	+
Damanik 2017	+	?	?	?	+	-
Ghorbani et al. 2016	+	+	+	?	+	+
Hidayah et al. 2017	-	?	?	?	+	-
Jayabharathi 2015	?	?	?	?	+	-
Jourabloo et al. 2017	?	?	-	-	?	-
Lila 2017	-	?	?	?	+	+
Packialakshmi and Vidhya et al. 2017	?	?	-	?	-	-
Ravindra and Patel Krupa 2015	?	?	?	?	?	?
Rukhsana et al. 2016	?	?	?	?	-	-
Selva Grace et al. 2020	+	+	+	+	+	+
Sharma et al. 2016	+	?	+	?	+	+
Shilpa et al. 2015	?	?	-	?	-	-
Soloman et al. 2015	+	?	?	?	+	+
Thomas et al. 2016	+	?	?	?	-	-
Varghese et al. 2018	+	?	?	?	+	+
Vidhya 2017	-	?	?	?	+	-
Wan et al. 2018	+	?	?	?	+	-
Yadav et al. 2016	-	?	?	?	-	-
Yambem et al. 2015	?	?	?	-	-	-

FIGURE 2 Risk of bias summary. *+: low risk, (-) high risk, (?) unclear risk

4.4.3 | Pharmacological treatments

Pharmacological products were used in 13 studies. These were divided into three groups: anti-inflammatories (magnesium sulphate-glycerine,

magnesium sulphate), antithrombotics (heparinoid) and moisturisers (glycerine).

Of the 9 studies which considered anti-inflammatories, 7 reported an improvement in symptoms: magnesium sulphate-glycerine (Packialakshmi & Vidhya, 2017; Ravindra & Patel Krupa, 2015), vs. the application of cold (Varghese & Moly, 2018) and vs. heparinoids (Amuda et al., 2019; Jayabharathi, 2015; Selva Grace et al., 2020; Yambem et al., 2015). Magnesium sulphate without glycerine obtained a better response than heparinoids and the application of cold (Sharma, 2016) and aloe vera (Vidhya, 2017). As for the antithrombotics, heparinoids were tested in 6 studies, but none obtained higher efficacy than the anti-inflammatories or phytotherapeutic products. Glycerine was only tested in one study, and its efficacy was found to be the same as that of aloe vera and lower than the application of cold (Yadav et al., 2016).

Concerning the mode of administration, some studies (Basu et al., 2017; Selva Grace et al., 2020; Soloman et al., 2015; Yadav et al., 2016; Yambem et al., 2015) provided no information. In this respect, magnesium sulphate-glycerine was administered in solution form (Amuda et al., 2019; Packialakshmi & Vidhya, 2017; Varghese & Moly, 2018) through compress and bandage 2 or 3 times a day for 2 or 3 days, in ointment form 3 times a day for 3 days (Jayabharathi, 2015; Rukhsana et al., 2016), and with a bandage and raised limb twice a day for 2 days (Ravindra & Patel Krupa, 2015). Magnesium sulphate was applied every 2 h for 2 days in solution form with a compress, and the limb was raised, wrapped in plastic and immobilised (Wan, 2018), or it was applied in ointment form with a gauze dressing twice or 3 times a day for 2 or 3 days (Sharma, 2016; Vidhya, 2017).

The heparinoids were only administered as ointments (Amuda et al., 2019; Sharma, 2016; Yambem et al., 2015) by massage each 8–12 h for 2–3 days, and a bandage (Thomas et al., 2016).

5 | DISCUSSION

A total of 22 articles were analysed for this scoping review. Various topical treatments were identified for PVC-related phlebitis. The results obtained are discussed below in terms of: (1) Assessment of the phlebitis, (2) Products used and their efficacy; and (3) Pharmaceutical formulas and administration interventions.

5.1 | Assessment of the phlebitis

The effectiveness of the treatments was determined on the basis of the signs and symptoms of the phlebitis and their evolution. It was found that no gold standard exists for the assessment of phlebitis. A total of 6 different scores/scales were found in the studies reviewed (VIP score, modified VIP score, Numeric Rating Scale, Infiltration Scale, Thrombophlebitis Scale and Standard Visual Rating Scale) and 7 phlebitis-related signs and symptoms (pain, surrounding red swelling, hyperaemia, warmth, redness, tenderness, oedema). This variety is at least partly due to the absence of universally accepted scales subjected to rigorous psychometric tests and validated for clinical

TABLE 2 Products, administration forms and results

Reference, country	Product	Presentation	Dosage	Mode of administration	Frequency of application	Results
Selva Grace et al. (2020), India	GI ¹ : Magnesium sulphate-glycerine GI ² : Heparinoid	Ointment/paste Ointment	Not reported Not reported	Not reported Not reported	12 h/2 days	VIP Score/pain: GI ¹ vs. GI ² ($p < .0001$). Reduction rates in phlebitis: GI ¹ = 3.07, 1.51 and 0.55 GI ² = 2.95, 2.67 and 1.78 Both effective at 48 h observation
Bigdeli Shamloo et al. (2019), Iran	GI: Sesame GC: Untreated (only massage)	Oil	3 ml	Before: washed with baby soap and saline solution (0.9%) Massage (5 min) with the rotatory technique in a 10 cm radius of the phlebitis After: sterile gauze	12 h/7 days	VAS score (pain): GI vs. GC ($p \leq .001$). Decreased pain severity during the 7 days Third day: (-2.30 ± 0.16 vs. -1.60 ± 0.19, $p = .009$) Fifth day: (-4.70 ± 0.16 vs. -2.80 ± 0.25, $p < 0.0001$) Seventh day: (-6.80 ± 0.24 vs. -3.76 ± 0.31, $p < .001$)
Amuda et al. (2019), Nepal	GI ¹ : Magnesium sulphate-glycerine GI ² : Heparinoid	Solution Ointment	20 g/100 ml glycerine Not reported	Moist compress + bandage Gentle massage	8 h/2 days	VIP Score: GI ¹ = GI ² ($p < .05$). Magnesium sulphate-glycerine more effective. Pre- and post-test: GI ¹ = (3.36 ± 0.757)/(0.120 ± 0.332) GI ² = (3.00 ± 0.577)/(0.28 ± 0.577)
Wan (2018), China	GI: Phellodendron GC: Magnesium sulphate	Solution Solution	10 g/100 ml distilled water 50 g/100 ml distilled water	Washing of the area + moist compress 10 cm radius of the phlebitis + wrap limb in plastic + raise and immobilise limb	2 h/2 days	Symptoms (local vein, surrounding red swelling and heat pain): GI vs. GC ($p < .05$). GI = pain (42.3 ± 5.5), red swelling (72.6 ± 5.8) GC = pain (88.6 ± 6.7), red swelling (95.8 ± 7.4)
Varghese and Moly (2018), India	GI ¹ : Magnesium sulphate-glycerine GI ² : Cold	Solution Compress	30 mg/50 ml glycerine <15°C	Moist compress for 10 min Moist compress for 20 min	8 h/3 days	VIP Score: GI ¹ vs. GI ² ($p < .05$). Mean post-intervention GI ¹ = 0.059 and GI ² = 0.274.
Hidayah et al. (2017), Indonesia	GI: Warm water GC: Untreated	Compress	Not reported	Not reported	2 days	Hyperaemia: GI vs. GC ($p < .05$). Mean diameter: GI = before 49.3 mm / after 40.2 mm GC = before 48.1 mm/after 46.4 mm
Lila (2017), India	Chamomile	Oil	2.5 ml	Massage for 10 min	8 h/3 days	Modified VIP Score: $p \leq .05$. Pre-test 7.76 and post-test 2.19 (SD = 5.57, $t = 11.27$)

(Continues)

TABLE 2 (Continued)

Reference, country	Product	Presentation	Dosage	Mode of administration	Frequency of application	Results
Damanik (2017), India	G1: Sesame GC: Alcohol compress	Oil	2 ml	Moist compress for 30 min	2 times of 30 min. (with 3 h rest)	VAS score (pain): G1 vs. GC ($p \leq .001$). Mean and SD after intervention: G1 = 1.95 ± 0.82 ; GC = 4.95 ± 0.93
Basu et al. (2017), India	G1 ¹ : Ichthammol glycerine G1 ² : Heparinoid G1 ³ : Magnesium sulphate-glycerine	No reported protocol for the application of all three agents; only explanation of the application and dressing			3 days	Jackson Score: G1 ¹ vs. G1 ² , G1 ³ ($p \leq .0001$). Mean, SD and t baseline/3 days: G1 ¹ = $(3.90 \pm 0.59)/(0.12 \pm 0.33)$; $t = 36.18$ G1 ² = $(3.60 \pm 0.55)/(0.14 \pm 0.50)$; $t = 25.48$ GC = $(3.65 \pm 0.58)/(0.10 \pm 0.63)$; $t = 29.19$
Jourabloo et al. (2017), Iran	G1 ¹ : Calendula G1 ² : Warm water compress Untreated GC:	Ointment Compress	2.5 g 45°C	Massage Moist compress for 20 min	8 h/3 days	Jackson Score: G1 ¹ vs. GC, G1 ² ($p \leq .001$). Mean, SD and p intra group baseline/1/2/3 day: G1 ¹ = $(2.48 \pm 0.62)/(3.46 \pm 0.96)/(1.3 \pm 0.417)/(1 \pm 0.12)$; $p = .002$ G1 ² = $(2.48 \pm 0.50)/(3 \pm 0.95)/(1.64 \pm 0.64)/(1.2 \pm 0.86)$; $p = .006$ G1 ³ = $(2.40 \pm 0.64)/(3.02 \pm 0.90)/(2.7 \pm 0.91)/(2.9 \pm 0.64)$; $p = .07$
Packialakshmi and Vidhya (2017), India	Magnesium sulphate-glycerine	Solution	20 g/100 ml glycerine	Not reported	12 h/3days	Pre- and post-test 3rd day. Mean, DS and t difference were $p < .001$: VIP Score: 2.4 ± 0.89 ; 0.1 ± 0.3 , $t = 14.99$ Pain: 3.4 ± 1.08 ; 0.2 ± 0.41 , $t = 15.9$ Intravenous infiltration: 0.8 ± 0.55 ; 0 ± 0 , $t = 7.96$
Vidhya (2017), India	G1 ¹ : Aloe vera G1 ² : Magnesium sulphate	Fresh extract ointment Ointment	1 ml 30 mg	Application + gauze dressing Application + gauze dressing	12 h/2 days	Modified VIP Score: G1 ² vs. G1 ¹ ($p < .01$). Mean, SD and p post-test (0.002): G1 ¹ = 1.656 (SD 0.570) G1 ² = 1.432 (SD 1.145)
Yadav et al. (2016), India	G1 ¹ : Aloe vera G1 ² : Glycerine G1 ³ : Cold application	No reported protocol for the application of all three agents				VIP Score: G1 ³ vs. G1 ¹ = G1 ² ($p \leq .001$) Post-test assessment all groups: 26 (86.7%) No phlebitis and first signs: 12 (13.3%).

(Continues)

TABLE 2 (Continued)

Reference, country	Product	Presentation	Dosage	Mode of administration	Frequency of application	Results
Sharma (2016), India	G ¹ : Magnesium sulphate	Ointment	20 g/50 g glycerine	Application + gauze dressing	8 h/3 days	Signs and symptoms of superficial thrombophlebitis: G ¹ = G ² = G ³ ($p \leq .001$). G ¹ more effective. Pre- and post-test (mean, SD, t): G ¹ = (18.78 ± 1.833)/(2.16 ± 2.402), t = 20.82 G ² = (18.64 ± 1.723)/(3.60 ± 2.070), t = 11.90 G ³ = (18.40 ± 1.773)/(3.34 ± 0.848), t = 14.33
	G ² : Heparinoid	Ointment	Not reported	Gentle massage		
	G ³ : Cold application	Ice pack	Not reported	Ice in a plastic bag for 20 min		
Ghorbani et al. (2016), Iran	GI: Quercetin 2% (flavone)GC: Eucerin + water (placebo)	Ointment	15 g/hand-made	Sterile dressing	12 h/3 days	Standard visual rating scale + symptoms: GI vs. GC ($p < .001$). Mean + SD before, 24, 48 and 72 h: G ¹ = (1.81 ± 0.58)/(0.69 ± 0.72)/(0.30 ± 0.63)/(0.15 ± 0.44) GC = (1.81 ± 0.58)/(1.60 ± 0.49)/(1.51 ± 0.66)/(1.48 ± 0.71)
Thomas et al. (2016), India	G ¹ : Ichthammol glycerine	Solution	Not reported	Compress + cotton bandage	12 h/3 days	VIP Score: G ¹ vs. G ² ($p \leq .001$). Mean ± SD 24 and 48 h: G ¹ = (2.33 ± 0.47)/(2.60 ± 0.49) G ² = (5.62 ± 1.23)/(6.15 ± 0.95)
Rukhsana et al. (2016), India	GI: Cold application	Ice pack	Not reported	20 min	8 h/3 days	VIP Score: GI = GC ($p < .05$). Pre- and post-test (mean, SD, t): GI = (3.07 ± 0.70)/(1.33 ± 0.49), t = 11.309 GC = (3.07 ± 0.59)/(1.27 ± 0.46), t = 12.435
	GC: Magnesium sulphate-glycerine	Ointment	Not reported	Not reported		
Jayabharathi (2015), India	G ¹ : Magnesium sulphate-glycerine	Ointment	20 g/50 g glycerine	15 min + bandage	8 h	Modified VIP Score: G ¹ vs. G ² ($p < .001$). Pre- and post-test (mean, SD): G ¹ = (13.13 ± 2.14)/(6.00 ± 0.79) G ² = (13.23 ± 2.39)/(6.47 ± 0.86)
	G ² : Cold application	Ice pack	Not reported	15 min	8 h/3 days	
Ravindra and Patel Krupa (2015), India	GI: Magnesium sulphate-glycerineGC: Not reported	Ointment	20 g/100 ml glycerine	Bandage + raise limb	12 h/2 days	Jackson Score: GI vs. GC ($p < .001$). GI: mean score 1.10 (SD 0.71). GC: mean score 2.53 (SD 0.78). Mean difference = -1.43, t = 7.454.
Soloman et al. (2015), India	G ¹ : Ichthammol glycerine G ² : Heparinoid	No reported protocol for the application of all the two agents				VIP Score: G ¹ = G ² ($p < .05$). Mean + SD before, 24 and 48 h G ¹ = (10.51 ± 2.13)/(6.37 ± 2.66)/(1.50 ± 1.57) G ² = (10.14 ± 10.13)/(5.90 ± 3.04)/(2.37 ± 2.36)

(Continues)

TABLE 2 (Continued)

Reference, country	Product	Presentation	Dosage	Mode of administration	Frequency of application	Results
Yamern et al. (2015), India	GI ¹ : Magnesium sulphate-glycerine GI ² : Heparinoid	Not reported Ointment	Benzyl nicotinate (2 mg) + heparin (50 ui)	Not reported	Not reported	Modified VIP Score: GI ¹ vs. GI ² ($p \leq .05$). Pre- and post-test (mean, SD): GI ¹ = (3.80 ± 0.67)/(2.40 ± 0.74) GI ² = (3.87 ± 0.74)/(3.13 ± 0.99)
Shilpa et al. (2015), India	GI: Hot application GC: Not reported	Compress	Not reported	5–10 min	12 h/3 days	VIP Score: GI vs. GC ($p < .05$). Pre- and post-test (mean, SD): GI = (2.02 ± 0.61)/(0.95 ± 0.59) GC = 1.32 ± 0.47/(1.5 ± 0.71)

Abbreviations: CG, control Group; g, grams; GI, intervention group; GI¹, intervention group 1; GI², intervention group 2; GI³, intervention group 3; h, hours; mg, milligrams; min, minutes; SD, standard deviation; ui, unit; VAS, Visual Analog Scale; VIP, visual infusion phlebitis.

use (Mihala et al., 2018). In this regard, Ray-Barruel et al. (2014) reported the existence of 71 phlebitis assessment scales which included 15 different signs and symptoms, with the most common signs being erythema and pain. Consequently, there is a clear need for a consensus in relation to rigorous and validated instruments for the identification of PVC-related phlebitis to enable its optimal treatment and follow-up.

5.2 | Products used and their efficacy

A wide variability was found in the topical products administered for the treatment of phlebitis. These were classified into physical measures, and phytotherapeutic and pharmacological treatments.

The physical measures differ considerably, primarily in their application at different temperatures (cold, warm and hot). As in the present review, other studies support the use of warm compresses because of their vasodilating effect on the inflamed area (Annisa et al., 2017) or cold compresses to reduce the inflammation (Pérez Melgarejo, 2011). It is interesting to note that, according to the study by Gauttam and Vati (2016), both cold and warm compresses are equally effective against phlebitis (pain, erythema, induration and warmth). In this regard, it seems that the effect on the healing process is more related to the compress and the wet environment than the temperature (Bryant & Nix, 2016). It should also be noted that the physical measures are much more economic and, given their non-pharmacological nature, adverse effects are non-existent (Hidayah et al., 2017). However, the results obtained show a very limited efficacy. The studies included in this review undertook no comparisons (Hidayah et al., 2017; Shilpa et al., 2015) or were methodologically very poor (Yadav et al., 2016).

In relation to the phytotherapeutic treatments, the results of this review show their potential. Of the 11 selected studies, 8 report regression of the phlebitis. The tested products were calendula (Jourabloo et al., 2017), quercetin (Ghorbani et al., 2016), phellodendron (Wan, 2018), ichthammol glycerine (Basu et al., 2017; Thomas et al., 2016), sesame (Bigdeli Shamloo et al., 2019; Damanik, 2017) and chamomile (Lila, 2017). The results reported on the benefits of phytotherapeutic products concur with those of other studies and systematic reviews (Dos Reis et al., 2009; Gao et al., 2016; Goulart et al., 2020; Martín Gil et al., 2017). The efficacy of these products is due to their anti-inflammatory, anti-oxidant, anti-oedematous, anti-pyretic and anti-nociceptive properties (Bigdeli Shamloo et al., 2019). The only product that reported a lower benefit than the products it was compared with was aloe vera (Vidhya, 2017; Yadav et al., 2016), although this contradicts the results of other reviews (Zheng et al., 2014). However, it is important to note that studies performed with aloe vera (Gao et al., 2016; Zheng et al., 2014) assess the potential of their effects (softening of blood vessels and restoration of blood vessel elasticity; improved lymphocyte activity and human immunity; dilation of blood vessels and promotion of blood circulation; antibacterial functions with contribution to the repair of damaged tissue and promotion of wound healing and cell regeneration), but

are not conclusive and all of them recommend further, and more rigorous, studies. It is also important to bear in mind that many of the phytotherapeutic products are not marketed in western societies, which complicates their use (Higginson & Parry, 2011). Furthermore, a comparison of phytotherapeutic with pharmacological products is made more difficult by the fact that the latter products have been studied in greater depth and their efficacy has been more extensively demonstrated (Goulart et al., 2020).

Magnesium sulphate is the most widely used pharmacological product, although the efficacy of this product is associated to its application with glycerine. Magnesium sulphate contains magnesium, sulphur and oxygen that cleanses, moisturises the inflamed vein and reduces infection (Vidhya, 2017). While the glycerine improves the anti-inflammatory and hydrating properties as it avoids crystallisation of the layered structure of the stratum corneum, its hygroscopic property reduces loss of water from the skin (Kim et al., 2015). In addition, tolerance to glycerine is generally very high and adverse reactions are uncommon (Amuda et al., 2019).

Although heparinoids act at the epidermis level as anti-oedematous and decongestant agents with antiphlogistic and antithrombotic properties (Amuda et al., 2019; Nader et al., 2004), their efficacy is limited against all the other products they were compared with in this review (magnesium sulphate-glycerine, magnesium sulphate and ichthammol glycerine). No study reported a greater benefit of heparinoids for the regression or control of PVC-related phlebitis, although a similar efficacy was obtained in the study by Soloman et al. (2015). The ambiguity of the results may be due to the fact that both products have an anti-inflammatory and analgesic effect, but the ichthammol glycerine is also antibacterial (Bakshi et al., 2018).

5.3 | Pharmaceutical formulas and administration interventions

The treatments analysed in this review are wide-ranging in terms of their pharmaceutical formulas and administration (dosage, mode and frequency).

The most commonly used formula is ointment followed by solution and oil. However, the variety of treatments used does not allow an analysis by formula and product. For example, magnesium sulphate with and without glycerine was equally effective in solution or ointment form. No study compared the same product in different formulas. While both ointment and solution, the two most frequently used formulas, were found to be effective, in the studies by Bagheri-Nesami et al. (2014) and D'souza (2016) it is reported that the same product applied in ointment form has a greater efficacy than if applied in solution form. The fundamental difference between solution and ointment formulas lies in the different proportions of the oil and water that they contain. Ointments have a higher concentration of oil and are more greasy and emollient. The drawbacks of solution formulas include rapid evaporation of the water/alcohol, which influences the dissemination of the product and can result in an uneven

topical dose in the treated area. In contrast, ointment is more uniformly distributed and is therefore a more appropriate formulation. In addition, the more oil there is and more greasy the product, the slower will be its absorption, and an ointment will therefore always remain on the skin for a longer time (Ivens et al., 2001).

With regard to the application of the product, massage or rubbing can increase the possibility of absorption (Sellarès Casas, 2013). In the study by Bigdeli Shamloo et al., (2019), it is highlighted that application of the product by a nursing professional with expertise in massage can increase its efficacy. Once the product has been applied, the placement of a bandage generates a certain amount of controversy in the consulted literature. On the one hand, the use of a bandage does not impede evaporation of the product nor does it improve its effectiveness (Lian et al., 2017), while on the other occlusion of the area increases the absorption of the product (Sellarès Casas, 2013) and keeps the skin moist. In this review, use of a bandage (sterile or gauze dressing) together with the product was found to be effective in a total of 9 studies (Amuda et al., 2019; Bigdeli Shamloo et al., 2019; Ghorbani et al., 2016; Jayabharathi, 2015; Packialakshmi & Vidhya, 2017; Ravindra & Patel Krupa, 2015; Sharma, 2016; Thomas et al., 2016; Wan, 2018).

The most frequent time of application in the selected studies is 3 days (17 products), while the minimum period is 2 days (8 products) and the longest is 7 days (1 product). The product is applied 2 or 3 times daily. In concurrence with Goulart et al. (2020), the length of time and frequency of application is attributable more to the viability of the study than to the substance that is being evaluated.

It should also be noted that the vast majority of the studies included in this review do not consider any adverse effects resulting from application of the product. It would therefore be of great interest to analyse this question in greater depth in order to assess the risk-benefit of the proposed interventions.

5.4 | Limitations of the review

In relation to the limitations of this review, one of the inclusion criteria was that the articles had to be written in English or Spanish to facilitate their interpretation. This criterion could have resulted in valid information being missed if the articles on topical treatments of phlebitis had only been published in Chinese or other Asian languages.

All the studies included in this review are Asian in origin, suggesting that further research in other national and international contexts is required to allow comparisons and reach a general consensus on treatments.

6 | CONCLUSIONS

This scoping review evidences areas in the treatment of PVC-related phlebitis that require further research and studies with greater methodological rigour. The topical treatments analysed in this

review were divided into physical measures and pharmacological and phytotherapeutic treatments. The high number of treatments used and the considerable differences in their application make any comparison difficult. The physical measures are cheap and easy to apply, but their efficacy is limited. While the phytosanitary products display good research potential, their use and marketing in western culture is limited. Finally, of the pharmacological products the magnesium sulphate (both with and without glycerine) gave better results than products such as heparinoids.

The most commonly used pharmaceutical formula is ointment, followed by solution and then oil. Massage and bandaging are actions related to the application of the products that enhance their absorption. However, the results do not allow the establishment of any clear evidence as to which product to use or how to use it.

7 | RELEVANCE TO CLINICAL PRACTICE

The variability of the products and their form of presentation for the treatment of PVC-related phlebitis shows heterogeneity in its assessment. The summary of the information offered in this scoping review in relation to the nature of the treatments, the pharmacological presentation, the mode of application and their effect in relation to the regression of the degree of phlebitis is a clinical decision aid for nurses in clinical practice. Furthermore, these results encourage them to deliberate on the basis of the evidence that is available, about the treatments that are administered in accordance with healthcare quality and patient safety. Basing decisions on evidence helps reduce errors, provides comfort to patients, avoids secondary complications and optimises economic resources.

Based on the above, magnesium sulphate either with or without glycerine is postulated as the most effective treatment for PVC-related phlebitis. However, there are products used in Asian regions that have not been tested in the Western context, so it is difficult to conclude which product is best. More evidence needs to be generated in different national and international contexts in order to foster a consensus with respect to the different products that are available and their application. Further progress in this respect is vital, as the assessment and treatment of this type of phlebitis is a responsibility that corresponds to the nurse. To know the applicability, costs, availability and evidence of these products will determine best practices.

CONFLICT OF INTERESTS

None declared.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

All authors meet the criteria for authorship: (1) have made substantial contributions to conception and design, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data; (2) been involved in drafting the manuscript or revising it critically for important intellectual content; (3) given final approval of the version to be published. Each author should have participated sufficiently in the work to take public

responsibility for appropriate portions of the content; and (4) agreed to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

Data sharing not applicable to this article as no datasets were generated or analysed during the current study.

ORCID

Olga Masot  <https://orcid.org/0000-0002-5721-5622>

Judith Roca  <https://orcid.org/0000-0002-0645-1668>

REFERENCES

- Amuda, K., Parajuli, P., Mehta, R. S., & Mandal, G. (2019). Effectiveness of magnesium sulphate with glycerin dressing versus heparinoid ointment application on management of phlebitis among patients admitted in selected wards of BPKIHS. *Modern Research in Inflammation*, 8, 45–61. <https://doi.org/10.4236/mri.2019.84004>
- Annis, F., Nurhaeni, N., & Wanda, D. (2017). Warm water compress as an alternative for decreasing the degree of phlebitis. *Comprehensive Child and Adolescent Nursing*, 40, 107–113. <https://doi.org/10.1080/24694193.2017.1386978>
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8, 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Bagheri-Nesami, M., Khodadadian-Miri, J., Yazdani-Cherati, J., Tabiban, S., & Ala, S. (2014). The comparison of 2% nitroglycerin ointment and 2% chlorhexidine solution effect in preventing catheter-related phlebitis. *Journal of Babol University of Medical Sciences*, 16, 7–15.
- Bakshi, P., Jiang, Y., Nakata, T., Akaki, J., Matsuoka, N., & Banga, A. (2018). Formulation, development and characterization of nanoemulsion-based formulation for topical delivery of heparinoid. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 107, 2883–2890. <https://doi.org/10.1016/j.xphs.2018.07.015>
- Basu, B., Kaur, S., Singh, R. S., & Medhi, B. (2017). Comparison of efficacy, safety and pharmaco-economic evaluation of "ichthammol glycerine", "heparinoid preparation" and "magnesium sulphate glycerine" application on the reduction of post cannulation phlebitis: a randomized observer blind clinical study. *Geoscience Frontiers*, 5, 142–162.
- Bigdeli Shamloo, M. B., Nasiri, M., Maneiy, M., Dorchin, M., Mojab, F., Bahrami, H., Naseri, M. S., & Kiarsi, M. (2019). Effects of topical sesame (*Sesamum indicum*) oil on the pain severity of chemotherapy-induced phlebitis in patients with colorectal cancer: A randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 35, 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2019.01.016>
- Bryant, R., & Nix, D. (2016). *Acute and chronic wounds. Current management concepts*, 5th ed. Elsevier Inc.
- Chang, W. P., & Peng, Y. X. (2018). Occurrence of phlebitis: A systematic review and meta-analysis. *Nursing Research*, 67, 252–260. <https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000279>
- Damanik, C. (2017). The effectiveness of sesame oil against pain intensity of phlebitis in cancer patients undergoing chemotherapy. *The 2nd Udayana Int. Nurs. Conf.*, 1, 31–41. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Di Nisio, M., Peinemann, F., Porreca, E., & Rutjes, A. W. (2015). Treatment for superficial infusion thrombophlebitis of the upper extremity. *Cochrane Database Systematic Review*, 11, CD011015. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011015.pub2>
- D'souza, B. L. (2016). Effectiveness magnesium sulphate crystal formulation vs paste application for phlebitis among children

- receiving peripheral infusion who are admitted at selected hospital at Mangalore. *Journal of Health and Allied Sciences NU*, 6, 9–12. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1708608>
- Gao, Y., Jiang, T., Mei, S., Zhang, S., Zhu, C., & Sun, Y. (2016). Meta-analysis of aloe vera for the prevention and treatment of chemotherapy-induced phlebitis. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 9, 9642–9650.
- Gauttam, V. K., & Vati, D. J. (2016). A study to assess and compare the effectiveness of moist heat versus ice packs application in reducing the signs and symptoms of intravenous cannulation induced thrombophlebitis among patients admitted in civil hospital of Dausa District, Rajasthan. *IRA-International Journal of Applied Sciences*, 3, 410–423. <https://doi.org/10.21013/jas.v3.n3.p11>
- Ghorbani, S., Foadodini, M., Fard, M. H., Mahdiabadi, M. A., & Vejdani, S. (2016). The effects of quercetin topical cream on phlebitis caused by peripheral intravenous catheters: A randomized controlled trial. *Modern Care Journal*, 13, e8857. <https://doi.org/10.17795/moder.nc.8857>
- Goulart, C. B., Custódio, C. S., Vasques, C. I., Ferreira, E. B., & Diniz dos Reis, P. E. (2020). Effectiveness of topical interventions to prevent or treat intravenous therapy-related phlebitis: A systematic review. *Journal of Clinical Nursing*, 29, 2138–2149. <https://doi.org/10.1111/jocn.15266>
- Hidayah, N., Rahman, R., & Salmarini, D. (2017). Effect of warm water compress therapy on the incidence of hyperemia in phlebitis patients at the inpatient ward of Brigjend H. Hasan Basri General Hospital Kandangan. *Berkala Kedokteran*, 13(2), 131–136.
- Higgins, J., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M., & Vivian, W. (2019). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. 2nd ed. John Wiley ed.
- Higginson, R., & Parry, A. (2011). Phlebitis: Treatment, care and prevention. *Nursing times*, 107, 18–21.
- Ivens, U. I., Steinkjer, B., Serup, J., & Tetens, V. (2001). Ointment is evenly spread on the skin, in contrast to creams and solutions. *British Journal of Dermatology*, 145, 264–267. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2133.2001.04344.x>
- Jayabharathi, P. (2015). *The effect of glycerin magnesium sulphate application versus cold application on thrombophlebitis among patients received intravenous therapy*. Thanthai Roever College of Nursing.
- Jourabloo, N., Nasrabadi, T., & Abyaneh, E. (2017). Comparing the effect of warm moist compress and Calendula ointment on the severity of phlebitis caused by 50% dextrose infusion: A clinical trial. *Medical-Surgical Nursing Journal*, 6, 21–26. <https://doi.org/10.3386/w12556>
- Kim, H., Ro, J., Barua, S., Hwang, D. S., Na, S. J., Lee, H. S., Jeong, J. H., Woo, S., Kim, H., Hong, B., Yun, G., Kim, J. H., Yoon, Y. H., Park, M. G., Kim, J., Sohn, U. D., & Lee, J. (2015). Combined skin moisturization of liposomal serine incorporated in hydrogels prepared with carbopol ETD 2020, rhesperse RM 100 and hyaluronic acid. *The Korean Journal of Physiology & Pharmacology*, 19, 543–547. <https://doi.org/10.4196/kjpp.2015.19.6.543>
- Lian, L., Song, W. S., Ping, Z., Ru, S., & Hong, Y. S. (2017). External application of moisture exposed burn ointment for phlebitis: A meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Medicine and Medical Sciences*, 9, 158–173. <https://doi.org/10.5897/IJMS2017.1310>
- Lila, T. (2017). *Effectiveness of application of chamomile oil on phlebitis among patient undergoing chemotherapy*. Thasiah College of Nursing.
- Martín Gil, B., Fernández Castro, M., López Vallecillo, M., & Peña García, I. (2017). Effectiveness of topical therapies for phlebitis related to peripheral intravenous cannulation: A systematic review. *Enfermería Global*, 45, 491–507. <https://doi.org/10.6018/eglobal.16.1.260411>
- Mihala, G., Ray-Barruel, G., Chopra, V., Webster, J., Wallis, M., Marsh, N., McGrail, M., & Rickard, C. M. (2018). Phlebitis signs and symptoms with peripheral intravenous catheters. *Journal of Infusion Nursing*, 41, 260–263. <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000288>
- Nader, H., Lopes, C., Rocha, H., Santos, E., & Dietrich, C. (2004). Heparins and heparinoids: occurrence, structure and mechanism of anti-thrombotic and hemorrhagic activities. *Current Pharmaceutical Design*, 10, 951–966. <https://doi.org/10.2174/1381612043452758>
- Nassaji-Zavareh, M., & Ghorbani, R. (2007). Peripheral intravenous catheter-related phlebitis and related risk factors. *Singapore Medical Journal*, 48, 733–736.
- Packialakshmi, K., & Vidhya, T. (2017). Effectiveness of glycerin magnesium sulfate on peripheral intravenous infusion complications. *International Journal of Scientific Research*, 6, 426–427.
- Pérez Melgarejo, E. (2011). Post infusion phlebitis in peripheral venous catheters: an actualization of the art. *Horizonte De Enfermería*, 22, 37–48.
- Ravindra, H., & Patel Krupa, D. (2015). A quasi experimental study to evaluate effectiveness of glycerin magnesium sulphate dressing on phlebitis among patients undergoing peripheral intravenous infusion in selected hospital, Vadodara. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 4, 527–530. <https://doi.org/10.5958/2319-5886.2015.00101.0>
- Ray-Barruel, G., Polit, D., Murfield, J., & Rickard, C. (2014). Infusion phlebitis assessment measures: a systematic review. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 20, 191–202. <https://doi.org/10.1111/jep.12107>
- Reis, P. E. D. D., de Campos Pereira Silveira, R. C., Vasques, C. I., & de Carvalho, E. C. (2009). Pharmacological interventions to treat phlebitis: Systematic review. *Journal of Infusion Nursing*, 32, 74–79. <https://doi.org/10.1097/NAN.0b013e318198d497>
- Rukhsana, R. J., Tamang, E. L., & Kochhar, A. (2016). A quasi-experimental study to assess the effectiveness of cold application versus glycerin magnesium sulphate application in relieving phlebitis among patients receiving intravenous therapy in a selected hospital of Delhi. *Research & Reviews: Journal of Surgery*, 5, 1–5.
- Sellarès Casas, 2013Sellarès Casas, E. (2013). *Practical dermatological therapeutics*. Aepap, 65–76.
- Selva Grace, S., Segaran, F., Christopher, J., & Samarasam, I. (2020). Comparison of the effectiveness of glycerine magnesium sulphate paste vs heparinoid (Thrombophob) ointment on phlebitis among patients on peripheral intravenous therapy. *Journal of Medical Science and Clinical Research*, 8, 27–34. <https://doi.org/10.18535/jmscr/v8i5.04>
- Sharma, A. (2016). *A comparative study to assess the effectiveness of cold application, heparinoid application and magnesium-sulphate application on superficial thrombophlebitis among patients admitted in selected Hospital of Gujarat*. Charotar University of Science and Technology.
- Shilpa, X., Kaur, M., & Kaur, L. (2015). A quasi experimental study to assess the effect of hot application on phlebitis among patients on intravenous therapy at selected hospitals, Jalandhar, Punjab, 2014. *International Journal of Nursing Education*, 7, 11–14. <https://doi.org/10.5958/0974-9357.2015.00184.1>
- Soloman, V., Rajappa, T., & Malviya, S. D. (2015). Comparison of heparinoid and ichthammol glycerine application on patients with phlebitis. *International Journal of Nursing Studies*, 7, 14615–14620.
- Thomas, M., Ezhilarasu, P., & Christopher, J. (2016). Prevalence of phlebitis and comparison of the effectiveness of topical ichthammol glycerin and heparinoid application on phlebitis among patients on peripheral intravenous therapy. *Journal of Medical Science And clinical Research*, 4, 12265–12271. <https://doi.org/10.18535/jmscr/v4i8.96>
- Urbanetto, J., Muniz, F. O., Silva, R., Freitas, A. P., Oliveira, A. P., & Santos, J. C. (2017). Incidence of phlebitis and post-infusion phlebitis in hospitalised adults. *Revista Gaúcha De Enfermagem*, 38, e58793. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2017.02.58793>
- Varghese, A. T., & Moly, K. (2018). Effectiveness of magnesium sulfate with glycerine versus cold compress on patients with peripheral intravenous cannula induced phlebitis. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11, 275–278. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11i10.26289>

- Vidhya, S. (2017). Effectiveness of aloe vera gel application versus magnesium sulphate application on reduction of intravenous phlebitis among adult patients in Annammal hospital. Annammal College of Nursing.
- Wan, Y. (2018). Observation for clinical effect of phellodendron wet compress in treating the phlebitis caused by infusion. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 31, 1099–1102.
- Webster, J., Osborne, S., Rickard, C. M., & New, K. (2015). Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1(1):CD007798. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007798.pub4>
- Yadav, C., Samuel, G., Bano, H., Mol, S., Jaiswal, P., Sotrakar, R., Singh, S., & Shukla, P. (2016). Effectiveness of alovera, glycerin, and cold application on superficial thrombophlebitis among patients. *International Journal of Bioassays*, 5, 4858–4861. <https://doi.org/10.21746/ijbio.2016.09.0013>
- Yambem, M., Madhale, M., & Bagi, D. (2015). A comparative study to assess the effectiveness of glycerin with magnesium sulphate versus heparin benzy nicotinate (Thrombophob) ointment on management of thrombophlebitis among patients admitted in intensive care units (ICU) of selected hospital in Belgaum, Karnataka. *International Journal of Science and Research*, 4, 1458–1461.
- Zheng, G., Yang, L., Chen, H., Chu, J., & Mei, L. (2014). Aloe vera for prevention and treatment of infusion phlebitis. *Cochrane Database Systematic Review*, 2–5, CD009162. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009162.pub2>. Copyright

SUPPORTING INFORMATION

Additional supporting information may be found online in the Supporting Information section.

How to cite this article: Garcia-Expósito, J., Masot, O., Gros, S., Botigué, T., & Roca, J. (2021). Practical view of the topical treatment of peripheral venous catheter-related phlebitis: A scoping review. *Journal of Clinical Nursing*, 00, 1–15. <https://doi.org/10.1111/jocn.15946>

6.2 Artículo 2. Peripheral Venous Catheter-Related Phlebitis: a Meta-analysis of Topical Treatment¹

Estado: Enviado

Título	Peripheral Venous Catheter-Related Phlebitis: a Meta-analysis of Topical Treatment
Autores	Judith García-Expósito, Julio Sánchez-Meca, Jose Alberto Almenta-Saavedra, Laia Llubes-Arrià, Alba Torné-Ruiz, Judith Roca*
Año	2021
Áreas y posición de la revista Clasificación Journal Citation Reports (JCR). Science Citation Index Expanded (SCIE)	Nursing-Q3

* **corresponding author**

1

¹ En los resultados se presenta el artículo en el formato específico de la revista

ABSTRACT

Aim: To systematically evaluate the efficacy of different topical treatments for PVC-related phlebitis in hospital in-patients.

Design: A systematic review and meta-analysis.

Methods: A selection was made of experimental and quasi-experimental studies published in English or Spanish. Searches were from inception to April 2020. The selection criteria were based on the PICOS model. Risk of bias was assessed using the Cochrane Collaboration tool.

Results: Twelve studies (726 patients) met the inclusion criteria. With respect to the decrease in the degree of phlebitis, was found ichthammol glycerine, followed by heparinoids. As for degree of pain, sesame oil obtained the most marked reduction. In terms of degree of infiltration, heparinoids and ichthammol glycerin were the only products to achieve a significant reduction. The most important limitations are the low quantity and quality of the trials included. Insufficient data are available to draw valid conclusions about the efficacy of any treatment.

Keywords: Intravenous Infusions; Peripheral Catheter; Phlebitis, Therapeutic, Topical Administration.

1. INTRODUCTION

The peripheral venous catheter (PVC) is an extremely useful clinical device which allows rapid and safe access to the bloodstream. It is one of the most commonly used resources for hospital in-patients (Parreira et al., 2020; Varghese & Moly, 2018). However, the use of PVCs has been associated with complications (5), the most notable being phlebitis (6,7), followed by extravasation and, with a lower incidence, occlusion and catheter dislodgement (7). PVC-related phlebitis or thrombophlebitis is caused by the inflammation of tunica intima of a superficial vein by mechanical, chemical or bacterial sources (Ravindra & Patel Krupa, 2015). These aetiological factors are often simultaneously combined (4,10), and the origin of the phlebitis can therefore be difficult to determine.

There is no standard diagnosis or group of distinctive clinical criteria for PVC-related phlebitis. The most common signs and symptoms are pain, swelling, reddening, induration and a palpable cord in the affected area (2,6,10,11). The appearance of these symptoms makes it difficult to continue with the venous therapy, as well as potentially causing discomfort for the patient (12). There is considerable disagreement as to its clinical incidence in the scientific literature (4,13). One recent study (14) reported an incidence rate of 31%. The considerable variations in the reported incidence rate are due to a number of factors, including a lack of consensus as to its assessment, and differences in study designs, participant selection and follow-up time (15,16).

The prevention, early diagnosis and treatment of phlebitis constitute a fundamental part of the healthcare work of the nursing profession (4,17). It should be noted that in clinical practice various forms of treatment are available for PVC-related phlebitis: pharmacological interventions (anticoagulants, anti-inflammatories, vasodilators), phytotherapeutic products (chamomilla recutita, notoginseny, aloe vera) and/or physical measures (cold, heat) (4,10,17–19). Most of the therapies that are applied are topical, while systemic administration is only occasionally used (6). Despite the variety of treatments that are available, there is no consensus about the optimal products. While it continues to be an important problem at clinical level, the scarcity of studies on this topic is noteworthy.

An analysis of the treatments and their possible effects on the symptoms associated to PVC-related phlebitis is of fundamental importance given the high incidence of phlebitis in the clinical context, the need to improve nursing knowledge with respect to this practice, and the risk that is entailed for the safety and well-being of

the affected patient (20). There are different systematic review studies (18,21,22) which address this issue, but this is the first meta-analysis that exclusively analyzes the effectiveness of different topical products. The study by Di Nisio et al., (2015) included topical, oral and parenteral treatments. Therefore, the aim of the study is to systematically evaluate the efficacy of different topical treatments against PVC-related phlebitis in hospital in-patients.

2. METHODS

Meta-analyses are systematic, objective and scientific reviews, precisely because they are developed through a series of clearly defined stages which are similar to those of any empirical investigation: formulation of the problem, study selection and coding, statistical analysis, interpretation of the results and publication (23,24).

2.1 Design

This systematic review and meta-analysis were produced by using the guidelines of Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (Higgins et al., 2019) and reported following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) statement (25).

2.2 Search methods

A literature search was carried out in CINAHL Plus, PubMed, Cochrane Plus, Cuiden, Scopus, Web of Science, WorldWideScience, ProQuest Dissertations & Theses and Joanna Briggs. With the aim of recovering unpublished documents, searches were also performed, with less structured procedures, of different books, protocols and monographs. Researchers in the field were also contacted. The bibliographic references of the systematic reviews that were found which considered the topical treatment of PVC-related phlebitis were also consulted.

In the electronic searches, MeSh terms or free terms were used: "Phlebiti*", "Thrombophlebiti*", "Catheterization, Peripheral", "Drip infusion*", "Intravenous Infusion*", "Administration, Topical", "Therap*", "Treatment*", among others, as well as boolean operators for maximum sensitivity and specificity.

In accordance with the PICOS model (23,24) the following study selection and inclusion criteria were applied: (a) Participants: hospital in-patients with PVC-related phlebitis; (b) Interventions: topical treatments applied to treat the PVC-related phlebitis; (c) Comparison groups: in studies which included comparison groups, untreated control groups were accepted; (d) Outcomes: the trials had to provide useful data in relation to any of the measures of the resulting degree of phlebitis, pain and infiltration (in general, means and standard deviations); and (e) Study designs: randomized clinical trials were accepted with or without a control group, and quasi-experimental trials. Studies that considered systemic treatments or exclusively preventive measures were excluded. The search was limited to studies conducted in English and Spanish from inception to April 2020.

2.3 Search outcome

The search results were imported into the Mendeley programme version 1.19.4 (<https://www.mendeley.com>), using Excel version 16.16.27 as information manager. The initial selection phase and the subsequent review phase were performed by two members of the research team (JGE and JAAS). Any disagreements were resolved with the help of two other members of the team (JR and AT). All research team members were in continuous contact during the search process and the selection and inclusion of the articles. Cohen's Kappa index was calculated to verify interrater agreement.

2.4 Quality appraisal

Risk of bias of the selected full-text articles was independently assessed by two reviewers (JAAS and JGE) using the Cochrane Collaboration tool described in the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (26). Differences between reviewers were resolved by LL and AT.

2.5 Data extraction

The included studies were subjected to a characteristics extraction process through the application of a coding questionnaire, generating a registry protocol of moderator variables (24). These variables were classified in different categories: a) extrinsic variables, which record year of publication and author/s; b) methodological variables, such as sample size, study methodology, type of control group, and the

scale used to evaluate the symptoms associated to the phlebitis; and c) substantive variables, containing information about the treatment, the subjects (age, gender), and the context (hospital unit) (23,24). To check the reliability of the coding process, 25% of all the meta-analysed studies were randomly selected and, subsequently, two members of the research team (JG and JR) independently coded this subset of trials. Any disagreements were resolved through consensus.

2.6 Calculation of effect size

All the studies were randomized and quasi-experimental clinical trials, but only two included a control group. Given the diversity of topical interventions that were included in the different studies, it was decided in this meta-analysis to use intervention group as the unit of analysis rather than the study. For each intervention group, the index of the effect size was defined as the difference between the means (DM) of the pre-test and post-test: $DM = M_{Pre} - M_{Post}$, where M_{Pre} and M_{Post} are the pre-test and post-test means, respectively. Positive DM values indicate an improvement of symptoms. The standard error (SE) was calculated for each DM through the formula: $SE_{DM} = SD/\sqrt{N}$, where SD and N are the standard deviation of the change scores and the sample size, respectively, of each intervention group. This index was also calculated for the two untreated control groups. For each intervention group, a 95% confidence interval was constructed around DM. To calculate DM and its SE, the means and SDs were extracted as well as the sample sizes of the trials.

A wide range of measurement tools were employed in the selected studies for each dependent variable. To measure the degree of phlebitis, the studies used the Visual Infusion Phlebitis (VIP) Score. Five stages of phlebitis are rated with the VIP Score, with the highest score (5) indicating the highest degree. Six symptoms are taken into account: pain, erythema, inflammation, induration, palpable venous cord and pyrexia (27). Pain was measured using the Visual Analogue Scale (VAS), which ranges from a score of 0 (absence of pain) to 10 (maximum pain) (28). Finally, infiltration was measured using the Infiltration Scale, which comprises values between 0 (no symptoms) and 4 (maximum degree) (29).

2.7 Statistical analysis

Separate analyses were performed for each dependent variable (degree of phlebitis, infiltration and pain control). Given that heterogeneity between studies was

expected, random effect models were applied, weighting each effect size by the inverse of its variance, with this being defined as the sum of the intra-study and inter-study variances (30). The statistical analysis process comprised calculation of the mean effect size with its 95% confidence interval, calculation of the Q statistic and the I^2 index to evaluate the degree of heterogeneity of the effect sizes around the mean effect. Forest plots were constructed to represent the results. Although initially the objective was to analyse the influence of the moderator variables on the effect sizes, the low number of studies made this unfeasible. All statistical analyses were performed with Review Manager 5.3.

3. RESULTS

3.1 Selection process

Through the aforementioned database search strategies, a total of 570 records were identified. The manual search that was also performed resulted in the selection of a further 336 records, making a total of 906.

After eliminating duplicates, 813 articles were examined on the basis of their titles and Abstracts, with only 32 meeting the selection criteria. An analysis of the full text of the remaining articles was then performed and, after carrying out a qualitative synthesis, a total of 12 articles were included in the final selection. In the attempt to locate unpublished works, a total of 3 doctoral theses were also included (31–33). The search process is summarised in the PRISM flow chart (Fig. 1).

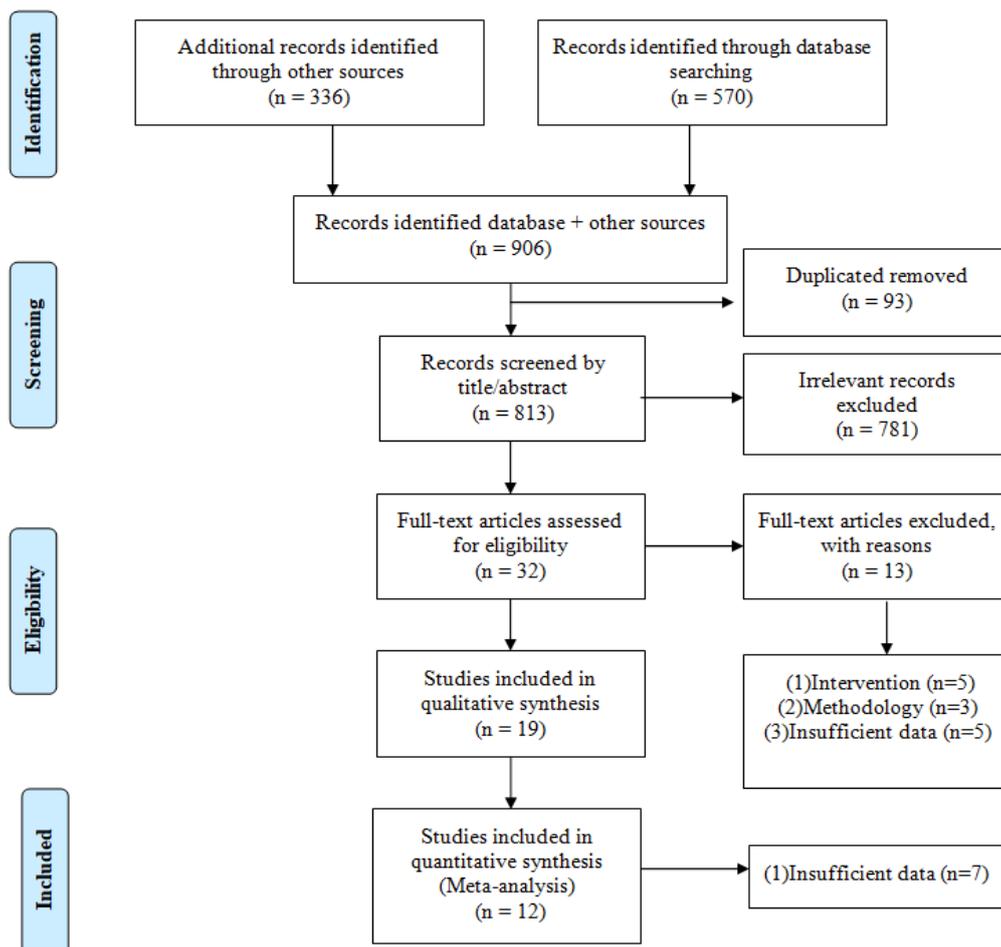


FIGURE 1. PRISMA flow chart

The reliability of the study selection process scored a mean value of 0.814 on Cohen's Kappa index, a highly satisfactory value.

3.2 Characteristics of included studies

The intervention groups of the 12 studies included a total of 726 patients (minimum sample size = 15, maximum = 45, mean = 30). The studies were carried out in the following countries: India (n= 9), Iran (n= 2) and Indonesia (n= 1). Mean age was 54.26, but only three studies reported it (17,34,35). On average, 43.36% of the study participants were women (minimum = 17, maximum = 60).

Of the 12 studies, 10 measured the degree of phlebitis (18 intervention groups and 2 control groups), 2 measured the degree of pain (4 intervention groups) and 2 of infiltration (3 intervention groups). Table 1 shows the database with the principal characteristics of the studies.

TABLE 1. Record of moderator variables

Extrinsic		Methodological					Substantive		
Author(s) and year	N ^a	Design type	Phlebitis evaluation	Time	Control group type	Setting	Treatment	% Female	Subject Mean Age
Basu et al. (2017)	120	1	VIP Score	3 days	Active	Surgery unit	GI ¹ : IG GI ² : HP GI ³ : MSG	33.33	52.88
Jourabloo et al. (2017)	96	2	VIP Score	3 days	Inactive	Surgery unit	GI ¹ : C GI ² : WC	37.5	61
Parthipan (2012)	60	1	VIP score Infiltration Scale	3 days	-	Hospital units	GI ¹ : IG GI ² : HP	46.66	-
Packialakshmi et al. (2017)	30	2	VIP score Infiltration Scale VAS score	3 days	-	Hospital units	GI: MSG	-	20-60 years
Thomas et al. (2016)	90	2	VIP score VAS score	3 days	-	General, surgical and orthopaedic units	GI ¹ : IG GI ² : HP	35.6	-
Yambem et al. (2015)	30	2	VIP score	-	-	Intensive care units	GI1: MSG GI2: HP	-	-
Lalithambigai (2018)	60	1	VIP score	2 days	-	Paediatric ward	GI ¹ : AV GI ² : MSG	36.65	1-12
Rukhsana et al. (2016)	30	2	VIP score	3 days	Active	Hospital units	GI: CA GC: MSG	53.35	GI: 53.5% 20-29Y GC: 40% 30-39Y
Blessly (2012)	30	2	VIP score	-	-	Paediatric unit	GI: HA	17	-
Shilpa et al. (2015)	80	2	VIP score	3 days	-	Hospital unit	GI: HA GC: NI	-	-
Bigdeli et al. (2019)	60	1	VAS	7 days	Active	Oncology ward	GI: SO GC: MS	55	25-70
Damanik et al. (2019)	40	1	VAS	1 day	Active	Oncology Ward	GI: SO GC: OH	60	48.92

*N^a: total sample size in the post-test.

*In the variable 'Design type', 1 indicates experimental design (random assignment), and 2 indicates quasi-experimental design (non-random assignment).

*In the variable 'Treatment', GI: intervention group and GC: control group; IG: indicates that this group in the study applied ichthammol glycerin, HP: heparinoid preparation, MSG: magnesium sulphate-glycerin, C: calendula, WC: water compress, NT: notoginseny, AV: aloe vera, SO: sesame oil, MS: massage, HA: heat application, CA: cold application, NI: no intervention, OH: alcohol.

3.3 Risk of bias

Figure 2 represents details on the assessment of the risk of bias of the included articles. 50% of the studies had a low risk of bias for the generation of the randomization sequence. Of the studies, only one (36) adequately concealed the randomization process, while this risk was unclear in the other 11. As for the blinding of personnel and participants, 50% of the studies displayed a high risk of bias, while the risk was unclear in 33.3%.

One study (35) explicitly stated that data collection was performed by a blinded assessor with respect to the patient group. A total of 6 studies (50%) applied missing data imputation techniques, while 41.6% of the studies had inadequate information about one or more of the results of interest. None of the studies reported on the biases that their data were exposed to.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)
Basu et al. 2017	+	?	-	+	+	-
Bigdell et al. 2019	+	+	-	+	+	+
Blessly 2012	?	?	-	?	+	-
Damanik et al. 2019	+	?	?	?	+	-
Jourabloo et al. 2017	?	?	-	-	?	-
Lalthambigal 2018	+	?	-	-	+	-
Packlalakshmi et al. 2017	?	?	-	?	-	-
Parthipan 2012	+	?	?	?	+	-
Rukhsana et al. 2016	?	?	?	?	-	-
Shilpa et al. 2015	?	?	-	?	-	-
Thomas et al. 2016	+	?	?	?	-	-
Yambem et al. 2015	?	?	?	-	-	-

FIGURE 2. Risk of bias summary *+: low risk, (-) high risk, (?) unclear risk

3.4 Degree of phlebitis

The 18 intervention groups in which the degree of phlebitis was measured with the VIP Score applied ichthammol glycerin (33,35,37), heparinoids (33,35,37,38), magnesium sulphate glycerin (13,32,35,38,39), aloe vera (32), cold (39), heat (17,31,40) and calendula (17).

Seven studies (13 intervention groups) (13,17,33,35,37,39,40) included in the analysis of the degree of phlebitis reported on the days of application of the products, observation and assessment of the VIP scale. They all agreed on a period of 3 days, minus the studies carried out by Thomas et al., (2016) and Lalithambigai (2018) that have a 48h follow-up and the (34) only one day. The other two remaining studies (3 groups of intervention) (31,38) included in the analysis did not report on the days of follow-up or product application.

Figure 3 shows a forest plot with the results. Ichthammol glycerin had the highest statistically significant mean pre-test to post-test improvement ($DM_+ = 2.63$; $p = .001$), although high heterogeneity was observed between the three studies ($I^2 = 87\%$). The second highest statistically significant pre-test to post-test improvement was found with the heparinoids ($DM_+ = 2.15$; $p = .0002$), but again with high heterogeneity ($I^2 = 80\%$). The magnesium sulphate glycerin was the next most statistically significant effective treatment ($DM_+ = 1.99$; $p < .0001$) and additionally presented homogeneity between effect sizes ($I^2 = 0\%$). The only study which applied cold as active ingredient had a statistically significant DM of 1.74 ($p = .0005$), with the next highest statistically significant difference between means for the study which applied calendula ($DM = 1.28$; $p = .04$). The three studies which applied heat also obtained a statistically significant difference between means ($DM_+ = 1.17$; $p < .0001$). The only active ingredient which did not obtain a statistically significant pre-test to post-test improvement was the aloe vera ($DM = 1.00$, $p = .31$). The two control groups which did not apply any treatment showed a negative mean effect ($DM_+ = -0.34$), though not statistically significant ($p = .33$). When comparing the mean effects of all intervention types (including the control groups), statistically significant differences were observed between them ($\chi^2(7) = 34.97$, $p < .0001$; $I^2 = 80\%$). However, when the two control groups were removed from this analysis, no statistically significant differences were observed between the 7 intervention types ($\chi^2(6) = 7.55$, $p = .27$; $I^2 = 20.5\%$).

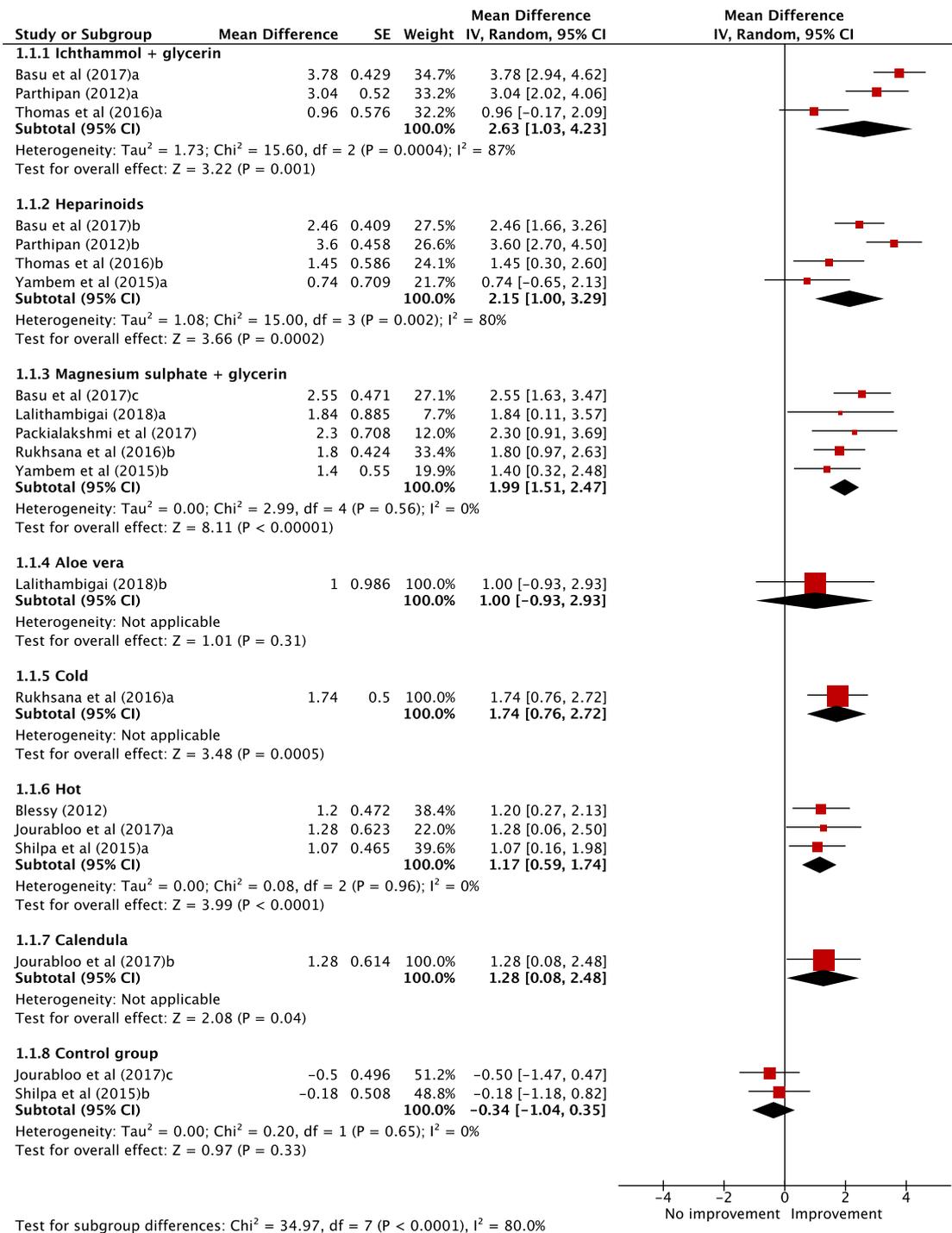


FIGURE 3. Multiple forest plots for the different treatments compared through the degree of phlebitis variable.

3.5 Control of pain and Infiltration

Two studies (4 intervention groups) measured the reduction in pain. Of the 4 intervention groups, 2 applied sesame oil (34,36), 1 massage (34) and the other alcohol (36). Figure 4 shows a forest plot with the results.

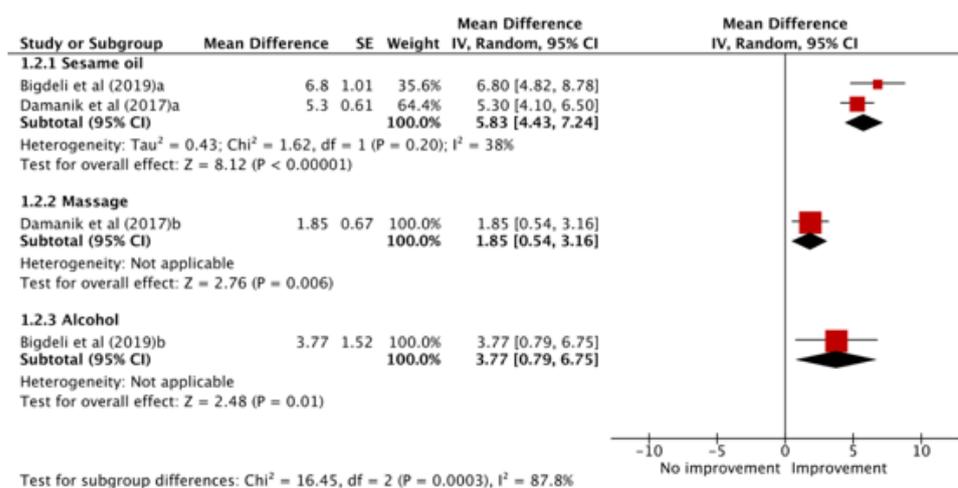


FIGURE 4. Multiple forest plot for the different treatments compared through the control of pain of phlebitis variable.

All three intervention types had statistically significant mean effect sizes, with the most marked reduction in pain obtained with sesame oil (DM₊ = 5.83), followed by alcohol (DM = 3.77) and massage (DM = 1.85). In addition, statistically significant differences were observed between these three active ingredients in terms of the degree of pain reduction ($\chi^2(2) = 16.45$, $p = .0003$; $I^2 = 87.8\%$).

Only 2 studies were found (13,33) which included as a variable infiltration associated to the phlebitis. Three intervention groups were included: ichthammol glycerin (1 group), heparinoids (1 group) and magnesium sulphate glycerin (1 group). Figure 5 shows a forest plot with the results. Of the three treatments, two obtained a statistically significant improvement: heparinoids (DM = 3.11, $p < .0001$) and ichthammol glycerin (DM = 2.56, $p < .0001$). The effect of the magnesium sulphate glycerin was not statistically significant (DM = 0.80, $p = .15$). The comparison of the three effect sizes reached statistical significance ($\chi^2(2) = 11.37$, $p = .003$; $I^2 = 82.4\%$).

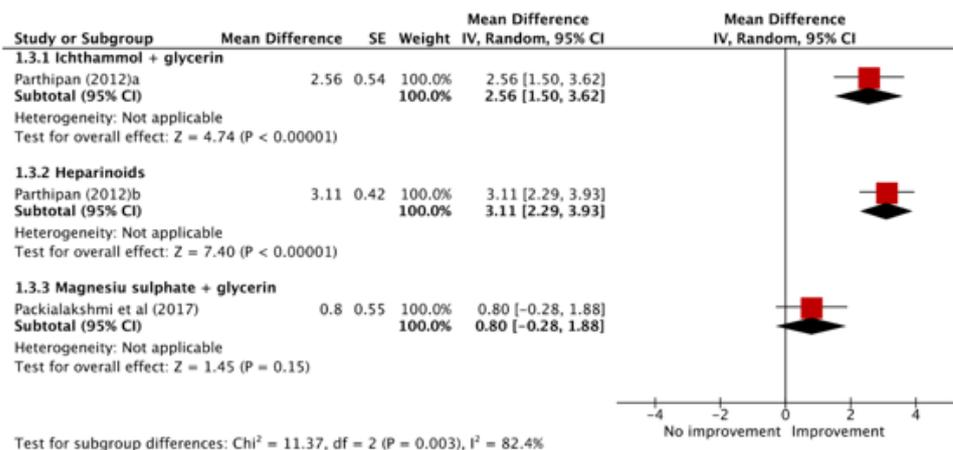


FIGURE 5 Multiple forest plots for the different treatments compared through the infiltration of phlebitis variable.

4. DISCUSSION

The results are presented in this paper of the efficacy of diverse topical treatments with respect to symptoms associated to PVC-related phlebitis. For this purpose, the degree of phlebitis, pain and infiltration were considered. A total of 12 studies were selected which met the inclusion criteria for their selection and analysis, with a total of 726 patients and 24 intervention groups.

In this review the effectiveness of the degree of phlebitis were evaluated through the VIP Score. The VIP Score has been recommended by the INS given that it has content validity, interrater reliability, and is clinically feasible (41). This recommendation may have promoted its use at global level, as it is the only scale employed in the studies included in this meta-analysis to assess the degree of phlebitis. But, there are a reported 71 different scales for phlebitis measurement, with major differences between them and no consensus about their use in clinical practice (27)

The results between the product relationships established that ichthammol glycerin obtained the highest mean pre-test to post-test improvement, followed by the use of heparinoids, although the high degree of heterogeneity between the studies should be noted. Ichthammol glycerin has been used for its antibacterial, anti-inflammatory, analgesic and anti-fungal properties, but further studies with greater methodological rigour are required to support its clinical efficacy in PVC-related

phlebitis (33). The results reported in this meta-analysis in relation to ichthammol glycerin concur with those of other previously published studies (42,43).

The statistically significant improvement after treatment with heparinoids was due to the percutaneous anti-inflammatory and antithrombotic properties of its active ingredient, heparin (42). The improvement reported in this review is supported by the findings of different trials (6,33,37,42,44–46). In contrast, a study carried out by Bergqvist, Brunkwall, Jensen, & Persson (1990) reported no statistically significant difference between the application of heparinoids and a placebo in the evolution of phlebitis. In a review by Dos Reis et al. (2009), heparinoids were found to be as effective as topical anti-inflammatories, but less effective than notoginseny cream or nitroglycerin. A study by Parthipan (2012) reported a preference on the part of patients for heparinoids over ichthammol due to its mode of application, fragrance and a sensation of comfort. The positive effect in the treatment of phlebitis of magnesium sulphate glycerin is recognised to be due to its anti-inflammatory properties, and other studies have even reported better efficacy with this treatment than with heparinoids (48) or cold compresses (4,49).

With respect to the physical treatments, the beneficial effect of both cold and heat is surprising given the opposing effects of vasoconstriction and vasodilation. This contrast is evidenced in other studies which report the benefit of both warm compresses (10) and cold compresses (39). Calendula is another of the products analysed. Its anti-inflammatory effect has been recognised (17). According to the results obtained, the only active ingredient which did not result in a statistically significant improvement in the degree of phlebitis was aloe vera, although this finding contradicts those of other studies (2,18,50). Importantly, however, all the studies consulted recommend further research into the use of this product.

The VAS was used to measure the degree of pain variable. According to the criteria of nursing professionals, the presence of pain at the site of insertion of the PVC is the fundamental clinical sign for the detection of phlebitis (Mihala et al., 2018; Salgueiro-Oliveira et al., 2019). The findings of this review show that sesame oil was the treatment that resulted in the most marked reduction of pain, followed by alcohol and massage. In line with these findings, other study have reported the efficacy of sesame oil for both the prevention and treatment of phlebitis (51,52).

As for the degree of infiltration, heparinoids and ichthammol glycerin were the only products which obtained a statistically significant improvement. Other studies have reported a positive effect of the application of cold and heat in terms of reducing the

infiltration (53). Infiltration is defined as the inadvertent administration of non-vesicant medications or solutions into the surrounding tissue (54). Infiltration is also considered a PVC-associated vascular trauma (55). It was included in this review due to the direct relation made by the authors between phlebitis and infiltration. The clinical symptoms are directly related to those of phlebitis: pain, erythema and swelling at the needle insertion site (33).

Finally, given that PVC-related phlebitis is a worldwide problem (7,16,55), it is somewhat surprising that all the studies that could be included in this review were Asian in origin. It is important to note that such studies are frequently associated to research into phytotherapeutic products (2,6). Products like notoginseny cream (and others) are not marketed in other contexts (18), and so this may be an important limiting factor for future studies. However, it is clear that phlebitis continues to be an unresolved issue in western culture given the high incidence of PVC-related phlebitis, the wide range of treatments, and the scarcity of studies that tackle this problem in current research. This is made clear in the recommendation, based on the evidence for PVC-related phlebitis, made in different clinical practice guidelines such as Joanna Briggs Institut (JBI) or Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO) for further investigation into this issue.

4.1 Limitations

The main limitation of this meta-analysis is the low number of studies that met the selection criteria. This, together with the wide variety of treatments considered, meant that an analysis of the moderator variables of the results was not feasible, although this was one of the initial objectives of the study. For the same reason, sensitivity analyses could also not be performed, including verification of whether the publication bias could undermine the validity of the results of the meta-analysis.

Some of the trails selected in the study did not report on allocation concealment, nor on the number of patients who did not conclude or who abandoned the trial. In addition, the parameters included in various of the studies were incomplete and different patient grouping methods were employed. Likewise, differences in terms of patient characteristics or intervention time, among other potentially influential factors, were not analysed in the studies included in this review. Nonetheless, the results are valuable for future studies to provide details about the products and their therapeutic effects.

Finally, further studies and a consensus on phlebitis assessment are vital (Göransson, Förberg, Johansson, & Unbeck, 2017) to allow progress not only in terms of its diagnosis but also on how best to prevent and treat this problem (22).

5. IMPLICATIONS FOR CLINICAL PRACTICE AND RESEARCH

The methodological deficiencies detected in the studies analysed in the present meta-analysis need to be resolved in future research in this field in order to increase the validity of the evidence (Goulart et al., 2020). Firstly, very few studies reported patient follow-up data. Secondly, factors should be reflected in the studies that could impact the evolution of the phlebitis (sociodemographic, comorbidities, personal or material), as the inclusion of such data would allow analysis of any variation in the benefits of the applied product. Thirdly, another recommendation for future studies would be to include a control group with pharmacological treatments, phytotherapeutic treatments, physical measures or a placebo in order to control for non-specific effects of the therapy.

We are therefore dealing with a still unresolved common problem due to its association with venous catheterization which has negative implications for patient safety. It is of fundamental importance that treatments be based on the best evidence available, as this facilitates clinical decision-making and good nursing practices as well as optimizing results for the patients.

6. CONCLUSIONS

On the basis of the results of this study, and considering the limitations that have been detailed, ichthammol glycerin and topical heparinoids are the products that most significantly reduce the degree of phlebitis and infiltration. The product with the greatest efficacy in reducing pain is sesame oil. Finally, the undertaking of more trials with greater methodological quality and in different global contexts is strongly recommended.

CONFLICT OF INTEREST

No conflict interest has been declared by the authors.

AUTHORSHIP STATEMENT

All authors listed 1) meet the authorship criteria according to the latest guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors, and 2) are in agreement with the manuscript.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization: JGE, JR; Methodology: JGE, JR, JSM; Data review: JGE, JAAS, LL, AT; Data analyses: JGE, JSM; Writing-Reviewing and Editing: JGE, JR, JAAS, AT, LL; Writing-Original draft: JGE, JSM; Supervision: JR.

REFERENCES

1. Yadav C, Samuel G, Bano H, Mol S, Jaiswal P, Sootrakar R, et al. Effectiveness of alovera, glycerin, and cold application on superficial thrombophlebitis among patients. *Int J Bioassays* [Internet]. 2016;5(9):4858–61. Available from: <https://doi.org/10.21746/ijbio.2016.09.0013>
2. Zheng GGH, Yang L, Chen HHY, Chu JFJ, Mei L. Aloe vera for prevention and treatment of infusion phlebitis. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2014 [cited 2018 Oct 15];(6):2–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD009162.pub2>
3. Parreira P, Sousa LB, Marques IA, Santos-Costa P, Braga LM, Cruz A, et al. Double-chamber syringe versus classic syringes for peripheral intravenous drug administration and catheter flushing: a study protocol for a randomised controlled trial. *Trials* [Internet]. 2020;21(1):78. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3887-1>
4. Varghese AT, Kt M. Effectiveness of Magnesium Sulfate With Glycerine Versus Cold Compress on Patients With Peripheral Intravenous Cannula Induced Phlebitis. *Asian J Pharm Clin Res* [Internet]. 2018;11(10):275. Available from: <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11i10.26289>
5. Vendramim P, Avelar AF., Rickard CM, Pedreira M. 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. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103504>
6. Di Nisio M, Peinemann F, Porreca E, Rutjes AWW. Treatment for superficial infusion thrombophlebitis of the upper extremity. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015;11(11). Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD011015.pub2>
7. Simin D, Milutinović D, Turkulov V, Brkić S. Incidence, severity and risk factors of peripheral intravenous cannula-induced complications: An observational prospective study. *J Clin Nurs* [Internet]. 2019;28(9–10):1585–99. Available from: <https://doi.org/10.1111/jocn.14760>
8. Ravindra H, Patel KD. A quasi experimental study to evaluate effectiveness of glycerin magnesium sulphate dressing on phlebitis among patients undergoing peripheral intravenous infusion in selected hospital, Vadodara. *Int J Med Res Heal Sci* [Internet]. 2015;4(3):527. Available from: <https://doi.org/10.5958/2319-5886.2015.00101.0>
9. Pérez E. Flebitis postinfusión en catéteres venosos periféricos: una actualización del arte. *Horiz Enferm* [Internet]. 2011;22(2):37–48. Available from: https://doi.org/10.7764/Horiz_Enferm.22.2.37
10. Hidayah N, Rahman R, Salmarini D. Effect of Warm Water Compress Therapy on the Incidence of Hyperemia in Phlebitis Patients At the Inpatient Ward of Brigjend H . Hasan Basri General Hospital Kandangan. *Berk Kedokt* [Internet]. 2017;13(2):131–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.20527/jbk.v13i2.4067>
11. Wan Y. Observation for clinical effect of phellodendron wet compress in treating the phlebitis caused by infusion. *Pak J Pharm Sci*. 2018;31(3):1099–102.
12. Takahashi T, Murayama R, Abe-Doi M, Miyahara-Kaneko M, Kanno C, Nakamura M, et al. Preventing peripheral intravenous catheter failure by reducing mechanical irritation. *Sci Rep* [Internet]. 2020;10(1):1–13. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56873-2>
13. Packialakshmi K, Vidhya T. Effectiveness of glycerin magnesium sulfate on peripheral intravenous infusion complications. *Int J Sci Res* [Internet]. 2017;1(12):426–7. Available from: <https://doi.org/10.36106/IJSR>
14. Lv L, Zhang J. The incidence and risk of infusion phlebitis with peripheral intravenous catheters: A meta-analysis. *J Vasc Access* [Internet].

- 2020;21(3):342–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/1129729819877323>
15. Mihala G, Ray-Barruel G, Chopra V, Webster J, Wallis M, Marsh N, et al. Phlebitis Signs and Symptoms With Peripheral Intravenous Catheters. *J Infus Nurs* [Internet]. 2018;41(4):260–3. Available from: <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000288>
 16. Urbanetto J., Muniz FO., Silva R., Freitas AP., Oliveira AP., Santos JC. Incidence of phlebitis and post-infusion phlebitis in hospitalised adults. *Rev Gauch Enferm*. 2017;38(2):e58793.
 17. Jourabloo N, Nasrabadi T, Ebrahimi Abyaneh E. Comparing the effect of warm moist compress and Calendula ointment on the severity of phlebitis caused by 50% dextrose infusion: A clinical trial. *Medical-Surgical Nurs J* [Internet]. 2017;6(1):21–6. Available from: <http://www.nber.org/papers/w12556.pdf>
 18. Martín B, Fernández M, López M, Peña I, Martín Gil B, Fernández Castro M, et al. Efectividad del tratamiento tópico de la flebitis secundaria a la cateterización periférica: Una revisión sistemática. *Enferm Glob* [Internet]. 2017;16(45):491–507. Available from: <https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.16.1.260411>.
 19. Sharma A. Effectiveness of Cold Application, Heparinoid Application & Megnesium-sulphate Application on Superficial Thrombophlebitis- Literature Review. *Int J Nurs Educ* [Internet]. 2016;8(2):1–2. Available from: <https://doi.org/10.5958/0974-9357.2016.00036.2>
 20. Salgueiro-Oliveira A de S, Basto ML, Braga LM, Arreguy-Sena C, Melo MN, Parreira PM dos SD. Nursing practices in peripheral venous catheter: phlebitis and patient safety. *Texto Context - Enferm* [Internet]. 2019;28:1–13. Available from: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0109>
 21. dos Reis P, de Campos Pereira Silveira RC, Vasques CI, de Carvalho EC. Pharmacological Interventions to Treat Phlebitis. *J Infus Nurs* [Internet]. 2009;32(2):74–9. Available from: <https://doi.org/10.1097/NAN.0b013e318198d497>
 22. Goulart CB, Custódio CS, Vasques CI, Ferreira EB, Diniz dos Reis PE. Effectiveness of topical interventions to prevent or treat intravenous therapy-related phlebitis: A systematic review. *J Clin Nurs* [Internet]. 2020;29(13–14):2138–49. Available from: <https://doi.org/10.1111/jocn.15266>
 23. Marín Martínez F, Sánchez Meca J, López López JA. El metaanálisis en el ámbito de las Ciencias de la Salud: una metodología imprescindible para la eficiente acumulación del conocimiento. *Fisioterapia* [Internet]. 2009;31(3):107–14. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ft.2009.02.002>
 24. Sánchez-Meca J, Botella J. Revisiones sistemáticas y meta-análisis: herramientas para la práctica profesional. *Papeles del psicólogo* [Internet]. 2010;31(1):7–17. Available from: <http://www.cop.es/papeles>
 25. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* [Internet]. 2009;6(7). Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
 26. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ WV. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.0. Handbook*. 2019.
 27. Ray-Barruel G, Polit D, Murfield J, Rickard C. Infusion phlebitis assessment measures: a systematic review. *J Eval Clin Pract* [Internet]. 2014;20(2):191–202. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/jep.12107>
 28. Vicente-Herrero MT, Delgado-Bueno S, Bandrés-Moyá F, Ramírez-Iñiguez de la Torre MV, Capdevila-García L. Valoración del dolor. Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios. *Rev la Soc Española del Dolor* [Internet]. 2018;25(4):228–36. Available from: <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2018.3632/2017>
 29. Groll D, Davies B, Mac Donald J, Nelson S, Virani T. Evaluation of the Psychometric Properties of the Phlebitis and Infiltration Scales for the

- Assessment of Complications of Peripheral Vascular Access Devices. *J Infus Nurs* [Internet]. 2010;33(6):385–90. Available from: <https://doi.org/10.1097/NAN.0b013e3181f85a73>
30. Borenstein M, Hedges L V., Higgins JPT, Rothstein HR. Introduction to Meta-Analysis [Internet]. Wiley; 2009. 452 p. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/9780470743386>
 31. Blessly S. A study to evaluate the effectiveness of hot compress in reducing the sings and symptoms of phlebitis among toddlers with IV infusion therapy in a selected hospital at Coimbatore. 2012.
 32. Lalithambigai R. Effectiveness of topical application of fresh aloe vera versus glycerine magnesium sulphate on children with phlebitis at government Rajaji Hospital, Madurai. 2018.
 33. Parthipan R. Effectiveness of Ichthammol Glycerin dressing and Hirudoid Ointment on Infiltration and Phlebitis among patients with intravenous Infusion in the selected wards of Government Rajaji Hospital, Madurai [Internet]. 2012. Available from: <http://repository-tnmgrmu.ac.in/2756/>
 34. Damanik C. The Effectiveness of sesame oil against pain intensity of phlebitis in cancer patients undergoing chemotherapy. *Philipp J Med*. 2017;1(4):31.
 35. Basu B, Kaur S, Singh RS, Medhi B. Comparison of efficacy, safety and pharmaco-economic evaluation of “ichthammol glycerine”, “heparinoid preparation” and “magnesium sulphate glycerine” application on the reduction of post cannulation phlebitis: a randomized observer blind clinical study. *Glob Sci Journals* [Internet]. 2017;5(11):142–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.18535/jmscr/v4i8.96>
 36. Bigdeli Shamloo MB, Nasiri M, Maneiy M, Dorchin M, Mojab F, Bahrami H, et al. Effects of topical sesame (*Sesamum indicum*) oil on the pain severity of chemotherapy-induced phlebitis in patients with colorectal cancer: A randomized controlled trial. *Complement Ther Clin Pract* [Internet]. 2019 May;35:78–85. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2019.01.016>
 37. Thomas M. Prevalence of Phlebitis and Comparison of the Effectiveness of Topical Ichthammol Glycerin and Heparinoid Application on Phlebitis among. *J Med Sci Clin Res* [Internet]. 2016;04(08):12265–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.18535/jmscr/v4i8.96>
 38. Yambem M, Madhale M, Bagi D. A Comparative Study to Assess the Effectiveness of Glycerin with Magnesium Sulphate Versus Heparin – Benzyl Nicotinate (Thrombophob) Ointment on Management of Thrombophlebitis among Patients Admitted in Intensive Care Units (ICU) of Selected Hospital. *Int J Sci Res*. 2015;4(7):1458–61.
 39. Rukhsana, Rahman J, Tamang EL, Kochhar A. A Quasi-Experimental Study to Assess the Effectiveness of Cold Application versus Glycerin Magnesium Sulphate Application in Relieving Phlebitis among Patients Receiving Intravenous Therapy in a Selected Hospital of Delhi. *Res Rev Journals Surg* [Internet]. 2016;5(2). Available from: <https://doi.org/10.37591/rrjos.v5i2.1444>
 40. Shilpa, Kaur M, Kaur L. A Quasi Experimental Study to Assess the Effect of Hot Application on Phlebitis among Patients on Intravenous Therapy at Selected Hospitals, Jalandhar, Punjab, 2014. *Int J Nurs Educ* [Internet]. 2015;7(4):11. Available from: <http://dx.doi.org/10.5958/0974-9357.2015.00184.1>
 41. Gallant P, Schultz A. Evaluation of a visual infusion phlebitis scale for determining appropriate discontinuation of peripheral intravenous catheters. *J Infus Nurs* [Internet]. 2006;29(6):338–45. Available from: <http://dx.doi.org/0.1097/00129804-200611000-00004>
 42. Soloman V, Rajappa T, Malviya SD. Comparison of Heparinoid and Ichthammol Glycerine Application on Patients with Phlebitis. *Int J Nurs Stud*. 2015;7(4):14615–20.
 43. Biswas D. Comparative study of four selected nursing interventions on

- intravenous infusion related phlebitis. *Asian J Cardiovasc Nurs*. 2011;14(1):20–4.
44. Mehta P, Sagar S, Kakkar V. Treatment of Superficial Thrombophlebitis: A Randomized, Double-blind Trial of Heparinoid Cream. *Br Med J [Internet]*. 1975;3(5984):614–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.3.5984.614>
 45. Vilardell M, Sabat D, Arnaiz JA, Bleda MJ, Castel JM, Laporte JR, et al. Topical heparin for the treatment of acute superficial phlebitis secondary to indwelling intravenous catheter. *Eur J Clin Pharmacol [Internet]*. 1999;54(12):917–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s002280050575>
 46. De Sanctis MT, Cesarone MR, Incandela L, Belcaro G, Griffin M. Treatment of superficial vein thrombophlebitis of the arm with Essaven gel a placebo controlled, randomized study. *Angiology [Internet]*. 2001;52(3):63-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/0003319701052003S12>
 47. Bergqvist D, Brunkwall J, Jensen N, Persson NH. Treatment of superficial thrombophlebitis. A comparative trial between placebo, Hirudoid cream and piroxicam gel. *Ann Chir Gynaecol [Internet]*. 1990;79(2):92-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1696799>
 48. Amuda K, Parajuli P, Mehta RS, Mandal G. Effectiveness of Magnesium Sulphate with Glycerin Dressing versus Heparinoid Ointment Application on Management of Phlebitis among Patients Admitted in Selected Wards of BPKIHS. *Mod Res Inflamm [Internet]*. 2019;8(4):45–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.4236/mri.2019.84004>
 49. Jayabharathi P. The effect of glycerin magnesium sulphate application versus cold application on thrombophlebitis among patients received intravenous therapy. 2015.
 50. Gao Y, Jiang T, Mei S, Zhang S, Zhu C, Sun Y. Meta-analysis of aloe vera for the prevention and treatment of chemotherapy-induced phlebitis. *Int J Clin Exp Med*. 2016;9(6):9642–50.
 51. Nekuzad N, Torab TA, Mojab F, Alavi-Majd H, Azadeh P, Ehtejab G. Effect of external use of Sesame Oil in the prevention of chemotherapy-induced phlebitis. *Iran J Pharm Res [Internet]*. 2012;11(4):1065–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.22037/ijpr.2012.1198>
 52. Mosayebi N, Zahra S, Msc S, Asgari F, Atrkarroushan Phd Z, Pasdaran A, et al. The Efficacy and Safety of Sesame Oil in Prevention of Chemotherapy-Induced Phlebitis in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia. *Iran J Ped Hematol Oncol*. 2017;7(4):198–206.
 53. Babu JM, Bansal P, Khan F, Husain M. A Quasi-experimental study to assess the effectiveness of hot fomentation versus cold compress in reducing infiltration among patients undergoing IV Infusion in a Selected Hospital of Delhi. *Res Rev J Surg [Internet]*. 2016;5(1):24–30. Available from: www.stmjournals.com
 54. Gorski LA. Standard 54: Infiltration. *J Infus Nurs [Internet]*. 2007;30(6):330–1. Available from: <http://journals.lww.com/00129804-200711000-00004>
 55. Muniz Braga L, Parreira PM, Salgueiro Oliveira A de S, Mónico LSM dos SM, Arreguy-Sena C, Henriques MA, et al. Phlebitis and infiltration: Vascular trauma associated with the peripheral venous catheter. *Rev Lat Am Enfermagem [Internet]*. 2018;26:e3002. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2377.3002>

6.3 Artículo 3. Un instrumento de evaluación del aprendizaje para el manejo de catéteres venosos periféricos: adaptación, extensión y validación al español²

Estado: Aceptado. En prensa.

Título	Un instrumento de evaluación del aprendizaje para el manejo de catéteres venosos periféricos: adaptación, extensión y validación en español
Autores	Judith García-Expósito, Mercedes Reguant, Jose Alberto Almenta-Saavedra*, Claudia Diaz Segura, Judith Roca
Año	2021
Revista	Enfermería Global
Indexación	SCImago Journal & Country Rank · Sello Fecyt. Index-Cuiden Citación= Q2; Factor de Impacto: 0.675. Scielo= Q3; Factor de Impacto: 0.2929

* corresponding author

2

² En los resultados se presenta el artículo en el formato específico de la revista

RESUMEN:

La práctica de enfermería debe basarse en la práctica basada en la evidencia disponible debido a su impacto en la atención segura del paciente. Su uso no solo debe fomentarse en los profesionales, sino que debe iniciarse en la formación en enfermería. El objetivo de este estudio se basa en traducir, adaptar y validar un instrumento de evaluación del conocimiento basado en la evidencia científica disponible en relación al manejo de los catéteres venosos periféricos. Se siguió un proceso en dos etapas: 1) traducción, adaptación y ampliación del instrumento; y 2) pruebas psicométricas. El estudio incluyó 675 estudiantes de enfermería. El coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach fue 0,703 y el coeficiente de correlación intraclass de 0.91. El instrumento se presentó bastante equilibrado en cuanto a dificultad: 46,6% de ítems fáciles, 13.3% de ítems de dificultad media y 53.3% de alta dificultad. En conclusión, es un instrumento simple de utilizar y de puntuar. La versión española tiene unas buenas propiedades psicométricas y proporciona un instrumento válido y fiable para la valoración de los conocimientos basados en la evidencia para un manejo óptimo de catéteres venosos periféricos en personas portadoras.

Palabras clave: Traducción inversa; Práctica Basada en la Evidencia; Validación de instrumentos; Enfermería; Catéter venoso periférico.

ABSTRACT:

Nursing practice should be based on available evidence-based practice because of its impact on safe patient care. Its use should not only be encouraged in professionals but should begin in nursing education. The objective this study is to translate, adapt, extension and validate a learning assessment instrument in relation to knowledge of peripheral venous catheter management. A two-stage process was followed: 1) translation, adaptation and extension of the instrument; and 2) psychometric testing. The study included 675 nursing students. Cronbach's alpha internal consistency coefficient was 0.703 and the intraclass correlation coefficient was 0.91. The instrument was fairly balanced in terms of difficulty: 46.6% easy items, 13.3% of items of medium difficulty and 53.3% of high difficulty. In conclusion, it is a simple instrument to use and to score. The Spanish version has good psychometric properties and provides a valid and reliable instrument for the assessment knowledge for management of catheters.

Keywords: Back-Translation; Evidence-based guidelines; Instruments validation; Nursing; Peripheral Venous Catheter.

1. INTRODUCCIÓN

La implementación de la Práctica Basada en la Evidencia (PBE) es necesaria para garantizar la seguridad del paciente en la asistencia sanitaria, y por lo tanto, debe de integrarse en los currículos académicos de los futuros profesionales de la salud (1), y fomentar su uso en las enfermeras (2). Su desarrollo incorpora en la toma de decisiones la mejor evidencia disponible, la experiencia clínica, los valores y preferencias de los usuarios (3). La PBE como herramienta de trabajo mejora las competencias profesionales y garantiza una atención de alta calidad (4). Por otra parte, la seguridad del paciente supone un conjunto de normas, procedimientos, instrumentos y métodos basados en evidencia científica destinados a prevenir y disminuir el riesgo asociado a la atención sanitaria (5). La práctica enfermera puede conducir a eventos adversos prevenibles, es decir, a acciones u omisiones que se desvían de una práctica segura (6). Así pues, para garantizar una práctica enfermera segura en relación al manejo de los Catéteres Venosos Periféricos (CVPs) se deben seguir las directrices emitidas por organizaciones como el Center for Disease Control and Prevention (CDC) (7) and Infusion Therapy Standards of Practice (8).

El cateterismo venoso tiene una gran relevancia clínica debido a su amplio uso que se estima sobre un 70% en personas hospitalizadas (9). A pesar de su gran utilidad clínica y las innumerables ventajas este procedimiento está relacionado con complicaciones como la flebitis (10) o infecciones más graves como la sepsis (11). Además de otras consecuencias negativas como el incremento de los costes económicos, el aumento de la estancia hospitalaria y la incomodidad que crea en las personas cuando aparecen las complicaciones (12). La incidencia de flebitis y complicaciones infecciosas relacionadas con los CVPs se puede reducir con intervenciones adecuadas (13), sin bien, estas deben fundamentarse en la mejor evidencia disponible para conseguir una reducción de las prácticas innecesarias, una atención más rentable y más satisfactoria para las personas atendidas (4).

La literatura (14–16) nos muestra que los conocimientos de las enfermeras y estudiantes de enfermería es limitado en relación a la prevención de las infecciones asociadas al manejo de los CVPs. Lo cual contrasta con la relevancia clínica de los procedimientos asociados a los CVPs (inserción y mantenimiento de los catéteres venosos). Sin lugar a duda, estos son unos de los procedimientos de enfermería más utilizados a nivel hospitalario, y que indudablemente se enseñan en todas las universidades o centros formativos de enfermería. Por lo que se hacen necesarios más estudios que profundicen en la temática. Sobre todo en el campo de habla española ya que no existe ningún estudio que evalúe el conocimiento en estudiantes y

solo uno en profesionales (17) pero este no nombra la validación del instrumento. La práctica de validar los instrumentos usados para la evaluación de aprendizaje es infrecuente. Las razones principales podrían ser el coste que implica el proceso y la reelaboración permanente de estos instrumentos. Sin embargo, su justificación se basa en que se presenta un instrumento de gran escala y alto impacto que evalúa conocimiento estandarizado basado en la evidencia y que las condiciones técnicas expuestas garantizan su rigor. Así pues, el objetivo de este estudio fue traducir, adaptar y validar un instrumento de evaluación del conocimiento basado en la evidencia científica disponible en relación al manejo de los catéteres venosos periféricos.

2. MATERIAL Y MÉTODO

El diseño fue un estudio transversal de adaptación transcultural, ampliación y validación de un instrumento sobre los conocimientos basados en la evidencia en el manejo de los CVPs. Se presentó un proceso en dos etapas: 1) traducción, adaptación y ampliación del instrumento; y 2) análisis psicométricos.

2.1 Participantes

Los participantes fueron estudiantes de enfermería de 3 facultades o escuelas de enfermería de XXX. Los criterios de inclusión fueron: 1) estudiantes de segundo, tercero y cuarto curso de enfermería, y 2) estudiantes que dieran el consentimiento de participación. Se excluyeron a los estudiantes de primero por el desconocimiento de la temática y posible bajo nivel de competencia; y, también se excluyeron a los estudiantes que estuvieron ausentes en el momento de administrar el cuestionario. Cabe destacar que en XXX el grado de enfermería es de 4 cursos académicos.

2.2 Procedimiento

2.2.1 Etapa 1: método de traducción, adaptación y ampliación

Se realizó una traducción y posterior, adaptación del instrumento presentado por Cicolini et al., (2014) (15) sobre la prevención de infecciones relacionadas con el catéter venoso basado en el de Labeau, Vereecke, Vandijck, Claes, & Blot (2008) (14) . Para este proceso se siguieron las fases iniciales del proceso de traducción y adecuación de instrumentos de salud descrito por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (https://www.who.int/substance_abuse/research_tools/translation/en/) y también se siguieron las recomendaciones de Sousa & Rojjanasrirat (2011) (18) and Kalfoss (2019) (19) (Figura 1).

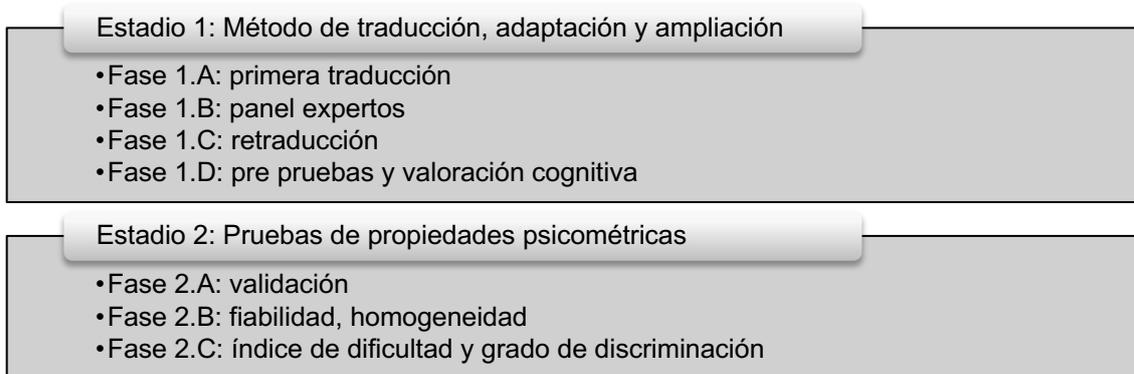


Figura 1. Estadios de la investigación

- Fase 1.A: primera traducción. En esta fase participaron dos traductores bilingües de forma independiente realizando la traducción del documento inicial al castellano. Uno de los traductores era experto en terminología de la salud y el otro en conocimientos lingüísticos.
- Fase 1.B: panel expertos. Tres expertos tras consenso sugirieron adecuar y ampliar el instrumento para que abarcara más dimensiones del manejo de los CVPs. Los expertos tenían experiencia clínica y formación de doctorado. Se pidió la valoración de: relevancia, claridad y comprensión del contenido.
- Etapa 1.C: retraducción. Los traductores realizaron la retraducción. Se realizó un checking entre el original y la nueva versión por parte del equipo investigador, el cual ya incluía una metodóloga en investigación.
- Etapa 1.D: pre prueba y valoración cognitiva, y Fase 2.A: validación inicial. Se pasó la prueba de nuevo a dos expertos de enfermería. Se realizó un debriefing grupal valorando cada pregunta y respuesta. Para valorar la equivalencia de contenido se utilizó la escala propuesta por Sousa & Rojjanasrirat (2011) (18): 1=no relevante; 2=no es posible evaluar relevancia; 3=relevante con modificación menor; 4=muy relevante. Además, se utilizó el índice de Kappa para valorar el acuerdo.
Posteriormente, se realizó una prueba piloto con 20 estudiantes para comprobar comprensión y tiempo de duración.

2.2.2 Etapa 2: pruebas sobre las propiedades psicométricas

En esta etapa se valoró las propiedades psicométricas del instrumento: (1) Fiabilidad, consistencia interna (o sensibilidad y especificidad), (2) Homogeneidad. Además, al tratarse de un instrumento de aprendizaje se calculó también: (3) Índice de dificultad y (4) Grado de discriminación. Se utilizó una muestra de 675 participantes.

Finalmente, se utilizó IBM SPSS Statistics para realizar el análisis estadístico (versión 22, Armonk, NY).

2.3 Instrumento

La versión original fue autorizada por los autores a través del correo electrónico. Se realizó la traducción inicial del instrumento presentado por Cicolini et al., (2014) (15) sobre la prevención de infecciones relacionadas con el catéter venoso periférico basado en el de Labeau, Vereecke, Vandijck, Claes, & Blot (2008) (14). Tanto para el formato como para la formulación de las preguntas y el tipo de respuesta se siguió el modelo propuesto por los autores citados. El instrumento tenía dos partes diferenciadas: una, datos generales como los datos socio demográficos (edad, sexo), vía de acceso a la universidad, posible experiencia en el contexto sanitario y curso académico; y dos, las preguntas de conocimiento. Este pasó a denominarse Conocimientos basados en la evidencia sobre el manejo de los catéteres venosos periféricos (Tabla 1).

Tabla 1. Cuestionario: Conocimientos basados en la evidencia sobre el manejo de los catéteres venosos periféricos

1. Los guantes estériles se han de utilizar obligatoriamente en la colocación de catéteres...
e. Periféricos
f. Centrales*
g. En todo tipo de catéteres sin distinción
h. No sé
2. Se recomienda antes de la inserción de Catéteres Venosos Periféricos (CVP) realizar un lavado de manos antiséptico...
e. No, se recomienda la higiene de manos con agua y jabón o la fricción con producto de base alcohólica*
f. No, solo lo debes realizar para procedimientos invasivos
g. Sí, siempre
h. No sé
3. Se recomienda utilizar una técnica aséptica durante la conexión/desconexión de las líneas de infusión...
e. Sí, siempre*
f. No, es suficiente lavar las manos con jabón antimicrobiano
g. No, porque incrementa el riesgo de infección
h. No sé
4. Se recomienda utilizar agujas metálicas (tipo mariposa) para la administración de droga...
e. No, porque pueden causar necrosis de tejido si se produce extravasación*
f. Sí, sí tengo que administrar una droga durante poco tiempo
g. Sí, siempre
h. No sé
5. Se recomienda cambiar el apósito en el sitio de inserción del catéter...
e. Diariamente
f. Cada 3 días
g. Cuando esté indicado (sucio, aflojado, húmedo...) y al menos cada cinco, seis o siete días*
h. No sé
6. Se recomienda cubrir el sitio de inserción del catéter con...
e. Apósito de poliuretano (transparente, semipermeable)
f. Apósito de gasa

- g. Ambos son recomendados porque el tipo del apósito no afecta el riesgo de infecciones relacionadas con el catéter*
- h. No sé
-
- 7. Se recomienda desinfectar el sitio de inserción del catéter con...**
- e. >0.5% de solución de gluconato de clorhexidina con alcohol*
- f. 0.2% de povidona yodada
- g. 10% de alcohol
- h. No sé
-
- 8. Se recomienda aplicar una pomada antibiótica en el sitio de inserción de un CVP...**
- e. Sí, porque disminuye el riesgo de infecciones relacionadas con el catéter
- f. No, porque causa resistencia antibiótica*
- g. No, porque no disminuye el riesgo de infecciones relacionadas con el catéter
- h. No sé
-
- 9. Cuando las emulsiones lipídicas (nutrición parenteral periférica o similar) se administran a través de un CVP, se recomienda cambiar el equipo de administración...**
- e. Dentro de 24 horas*
- f. Cada 72 horas
- g. Cada 96 horas
- h. No sé
-
- 10. Se debe substituir la utilización de un CVP por un Catéter Venoso Medio (CVM) o un Catéter Central Inserido Periféricamente (PICC) en caso de que las terapias intravenosas (IV) tengan una duración superior a...**
- e. 3 días
- f. 6 días*
- g. 10 días
- h. No sé
-
- 11. Para la manipulación y acceso IV a través de los CVPs es mejor utilizar un sistema...**
- e. Con aguja
- f. Sin aguja*
- g. Es indiferentes los dos sistemas son válidos
- h. No sé
-
- 12. El sitio de elección para la colocación del CVP es...**
- e. Extremidad superior o inferior
- f. Extremidad superior*
- g. Extremidad inferior
- h. No sé
-
- 13. En el caso de administrar sangre o productos sanguíneos por CVP el cambio del equipo de infusión será...**
- e. Dentro de las 24h de inicio de la infusión*
- f. Cada 96h
- g. Al retirar el CVP
- h. No sé
-
- 14. Cuando se desarrollan signos de flebitis (sensibilidad, calor, eritema o cordón venoso palpable) o infección del CVP...**
- e. Se parará la infusión y se cambiará el equipo
- f. Se administrará antibiótico por el mismo catéter
- g. Se retirará el catéter*
- h. No sé
-
- 15. Es recomendable la colocación del CVP de...**
- e. Mayor calibre
- f. Menor calibre*
- g. Mayor diámetro exterior
- h. No sé
-

*El asterisco marca la respuesta correcta

El modelo de pregunta-respuesta fue una pregunta y 4 opciones de respuesta, siendo solo una correcta (puntuación 1 punto), con 2 opciones de respuestas incorrectas o distractores (valor 0 puntos), y una final, de "No sé" (valor 0 puntos). Así pues, el puntaje máximo fue de 15 puntos y el mínimo de 0. No se aplicó la fórmula de control de azar, es decir, la posibilidad de contestar una pregunta incorrecta no penalizaba en la nota final obtenida.

2.4 Aspectos éticos

Este estudio fue aprobado por la comisión de investigación de XXXX. Se obtuvo autorización de los tres centros universitarios implicados. También, se pidió permiso a los estudiantes para realizar el estudio. Todos los datos fueron tratados de forma confidencial y anónima.

3 RESULTADOS

3.1 Resultados del Estadio 1: método de traducción, adaptación y ampliación

Los resultados del Estadio 1 en la Fase panel expertos muestran que los participantes valoraron positivamente 8 de las 10 preguntas del instrumento inicial. Por lo que se procedió a suprimir 2 preguntas, en concreto la número 1 y la 10 del instrumento inicial. En relación con la pregunta 1 sobre el reemplazo rutinario del catéter se constató que era un problema no resuelto en la literatura (20), por lo tanto, debería eliminarse. Y en relación con la pregunta 10 se sugirió preguntar por separado sobre el manejo de las emulsiones lipídicas y los productos sanguíneos, al ser dos tipos de productos diferentes. A partir de esta revisión, los expertos sugirieron la ampliación del cuestionario a otras áreas de interés sobre el manejo y cuidados de los PVC para evitar la infección en CVPs (Tabla 2). Se revisó documentación (7,8) y se amplió por consenso el instrumento a 15 preguntas, siendo 8 del instrumento inicial más 7 nuevas incorporaciones.

Tabla 2. Áreas exploradas en el instrumento

Áreas exploradas	Preguntas
Selección de catéteres y lugares punción	4,6,10,12,14,15
Higiene de manos y técnica aséptica	1,2,3
Preparación de la piel	7
Tipología de apósito en el lugar inserción del catéter	6,5,8
Reemplazo de equipos de administración	9,13
Sistemas sin aguja para catéter intravascular	11

Sobre la Fase 1.D, pre prueba y valoración cognitiva, los expertos valoraron todas las preguntas con una puntuación de 4 (muy relevante) menos la pregunta 9 con puntuación de 3 (relevante pero con necesidad de cambios menores). Así pues, se realizó una adaptación del enunciado de la pregunta 9 para su mejor comprensión. El

análisis de concordancia entre expertos se situó en un índice de kappa de Cohen de 0.870. Esta valoración fue casi perfecta.

En la prueba piloto participaron 20 estudiantes de enfermería de los tres cursos implicados (segundo, tercero y cuarto), con una media de edad de 20.5 años. Estos completaron la prueba en un tiempo medio de 21.35 (DS: 2.39), en un intervalo de 18 a 26 minutos. No sugirieron ningún cambio en la redacción de las preguntas.

3.2 Resultados del Estadio 2: Pruebas de propiedades psicométricas

Los datos sociodemográficos de los participantes se presentan en la Tabla 3. Los participantes fueron 675 estudiantes de enfermería con una edad comprendida entre 18 y 50 años, siendo la media de 22,45 (DS=4.65), mayoritariamente mujeres en un 74.07% y con un acceso a la universidad por bachillerato en un 63.8%.

Tabla 3. Datos sociodemográficos

Variables		n	%
Sexo	Mujer	500	74.07
	Hombre	175	25.93
	Bachillerato	430	63.80
Vía acceso universidad	Ciclos formativos	189	27.90
	Otros estudios universitarios	36	5.34
	Prueba mayor 25 o45 años	20	2.96
Curso de enfermería	Segundo	229	34
	Tercero	243	36
	Cuarto	203	30

Los resultados obtenidos muestran una muy buena valoración de la concordancia según los valores del Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) de 0.91. Igualmente, el instrumento presenta una adecuada fiabilidad, entendida en este caso como consistencia interna, con un Alfa de Cronbach total de 0.703. En la Tabla 4, concretamente en la columna Correlación total de elementos corregida se aprecia la aportación del ítem a la escala, este es el índice de homogeneidad corregida, a pesar de no ser próximos a 1, en ningún caso fue inferior a 0.10; en cuyo caso se hubiera sugerido su eliminación. Se verificó también la contribución de los ítems a través del método Alfa de Cronbach eliminando cada uno de los ítems, de esto se obtuvo que todos los ítems contribuyen a la escala, pues en ninguno de los casos, aumentó por encima de 0.703, del Alfa de Cronbach total (Tabla 4).

Tabla 4: Estadística del instrumento por elemento

Pregunta	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P_01	13,9985	25,580	,411	,681
P_02	14,3156	26,380	,307	,691
P_03	13,8000	26,409	,293	,692
P_04	14,1541	25,935	,346	,686
P_05	13,8919	26,554	,229	,695
P_06	14,4430	27,330	,145	,701
P_07	13,8444	26,321	,293	,691
P_08	14,2119	25,850	,378	,684
P_09	14,1378	25,807	,369	,684
P_10	14,3141	26,738	,222	,696
P_11	14,1659	25,824	,371	,685
P_12	13,7170	26,636	,292	,693
P_13	14,0163	25,764	,372	,684
P_14	13,7896	26,131	,363	,687
P_15	14,1911	26,377	,261	,673

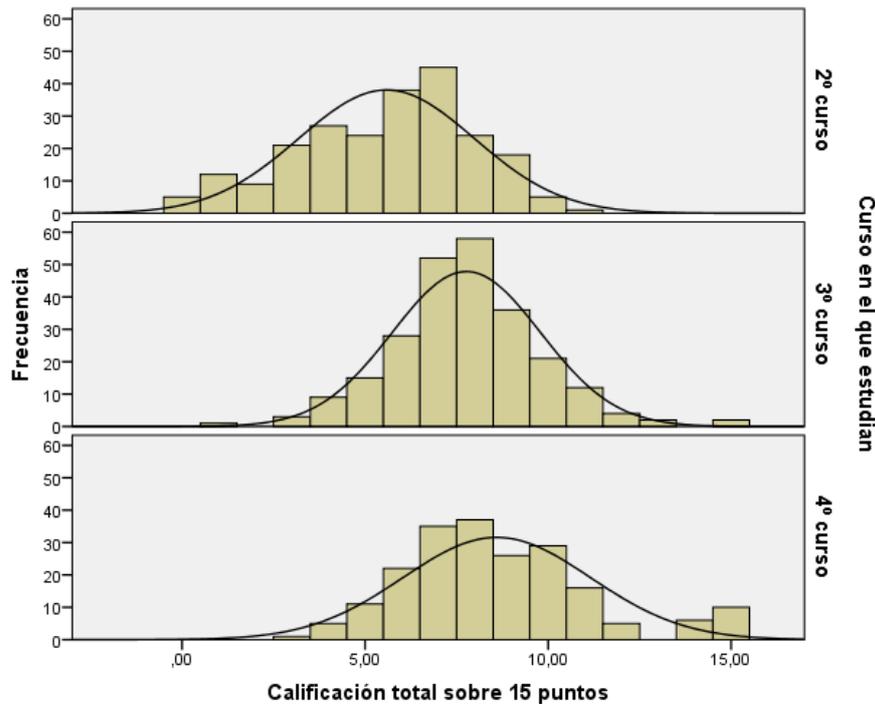
Adicionalmente se hicieron varias comprobaciones apropiadas a los test de aprovechamiento o instrumentos de aprendizaje, entre ellas el índice de dificultad y el grado de discriminación de los ítems. En la tabla 5 se aprecia cómo la prueba está bastante equilibrada en cuanto a dificultad, ya que está compuesta por un 46,6% de ítems fáciles (0-0.44), 13.3% de ítems de dificultad media (0.45-0.54) y 53.3% de alta dificultad (0.55-1). En cuanto al grado de discriminación, se usó la fórmula de aciertos del grupo superior menos aciertos del grupo inferior sobre número de respuestas, en este caso se observó que la composición de la prueba fue de un 73.3% de ítems excelentes (< 0.39), 13.3% de preguntas buenas (0.38-0.28), el ítem 10 regular (0.27-0.20) y el ítem 6 pobre (< 0.20), es decir que no discrimina entre el alumnado que posee los conocimientos y el que no.

Tabla 5: Índice de dificultad y discriminación

Pregunta	Índice de dificultad	Índice de dificultad por cursos			Grado de Discriminación	No conoce la respuesta
		2	3	4		
P_01	0,45	0,66	0,46	0,19	0,62	13
P_02	0,76	0,88	0,75	0,65	0,41	20
P_03	0,25	0,38	0,16	0,21	0,40	45
P_04	0,60	0,75	0,60	0,44	0,55	246
P_05	0,34	0,44	0,28	0,30	0,39	28
P_06	0,89	0,85	0,93	0,89	0,08	46
P_07	0,29	0,38	0,21	0,29	0,37	65
P_08	0,66	0,76	0,67	0,53	0,42	176
P_09	0,59	0,72	0,49	0,55	0,58	178
P_10	0,76	0,76	0,86	0,65	0,26	211
P_11	0,61	0,77	0,50	0,57	0,59	201
P_12	0,17	0,30	0,12	0,07	0,32	34
P_13	0,47	0,65	0,41	0,33	0,60	201
P_14	0,24	0,38	0,21	0,11	0,46	44
P_15	0,64	0,72	0,57	0,63	0,39	123

Otro elemento que se ha incorporado a los resultados, tratándose de un instrumento de aprendizaje, tiene que ver con los resultados obtenidos por curso en el índice de dificultad (Tabla 5). El análisis de los ítems por curso presenta que en la mayoría de ítems (1, 2, 4, 8, 12, 13 y 14) el índice de dificultad desciende progresivamente desde los resultados de los estudiantes del 2º curso al 4º, y si se contrastan los resultados del 2º con el 4º en todos los casos (excepto el ítem 6, que además es el que tiene un peor índice de discriminación) se cumple que hay un mayor porcentaje de respuestas correctas respecto a la totalidad de los sujetos que responden, este mismo hecho se confirma en los histogramas del Figura 2 en los que se aprecia como la curva normal se desplaza a la derecha según aumenta el curso.

Figura 2: Frecuencia de aciertos por curso



4 DISCUSIÓN

El desarrollo de este instrumento sobre conocimiento basado en la evidencia, que el personal enfermero debe aplicar, para favorecer un buen manejo y evitar las complicaciones de las personas portadoras de CVP es de vital importancia para la calidad de la asistencia a las personas que precisan dicho dispositivo, y para ayudar a verificar conocimientos durante la formación enfermera. Instrumentos similares se encuentran en otros idiomas (14,15,21) pero no validados en español. El idioma español representa una población significativa a nivel mundial, sobre todo en el continente americano y europeo, según el instituto Cervantes el español es una lengua que hablan 580 millones de personas. Por lo tanto, este estudio cubre un vacío y tiene una clara utilidad educativa, clínica y de investigación.

Este instrumento se presenta ampliado en referencia al original (14,15) pasa de 10 a 15 preguntas, por lo tanto, permite una valoración más global de diferentes áreas (Selección de catéteres y lugares punción, Higiene de manos y técnica aséptica, Preparación de la piel, Tipología de apósito en el lugar inserción del catéter, Reemplazo de equipos de administración y Sistemas sin aguja para catéter intravascular) del manejo de lo CVPs. La traducción y validación a otros idiomas también contribuirá a aumentar las investigaciones de esta temática.

Cabe también detallar que se ha seguido un proceso riguroso y sistemático. En ocasiones se produce de forma errónea la traducción directa de un instrumento de un idioma a otro, si bien, es preciso el proceso de adaptación cultural para valorar que realmente el significado y la intención del original se mantienen (19), y realizar las pruebas de validación psicométrica del mismo.

En esta investigación los participantes han sido estudiantes de enfermería igual que en estudios similares (16,21,22). Estos estudios muestran que los estudiantes presentan conocimientos globales básicos y en algunas áreas o preguntas deficientes, por lo tanto, son imprescindibles actuaciones formativas para corregirlos, las cuales deben estar guiadas por mediciones a través de instrumentos que reúnan las condiciones técnicas necesarias de rigor. Además, para los estudiantes de enfermería es fundamental establecer colaboración entre la formación y la práctica clínica para fomentar de forma eficaz el desarrollo de la PBE (23). Sin la cooperación y el compromiso compartido entre academia y práctica, la implementación de PBE no se producirá nunca en los estudiantes de enfermería y en su posterior desarrollo profesional (24).

Los estudios realizados en enfermeras (15,17) también muestran conocimientos deficientes en algunas áreas de manejo de los CVPs. Su aplicación en profesionales de enfermería u otros profesionales de ciencias de salud como elemento de evaluación, conjuntamente con intervenciones específicas puede ayudar a corregir errores de la práctica que tienen una clara implicación en la seguridad del paciente y en la calidad de la atención sanitaria. Los conocimientos que recoge este instrumento son básicos e imprescindibles para un buen manejo de los CVPs, tanto para personal sanitario que inserta catéteres y tiene responsabilidad sobre la vigilancia y mantenimiento, como para los profesionales expertos en control de infecciones (7). Al estar basados en la evidencia no solo tienen un impacto claro sobre la calidad de la asistencia, si no que dan valor al trabajo y a las aportaciones enfermeras por su solidez científica (25).

Los resultados de validación muestran unas propiedades psicométricas satisfactorias para evaluar los conocimientos sobre el manejo de los CVP. Se han conseguido los estándares de consistencia interna y fiabilidad. Los resultados presentan un instrumento simple de utilizar y de puntuar. Se ha seguido un proceso sistemático y riguroso de traducción, adaptación, ampliación y validación del instrumento.

Finalmente, aunque la disponibilidad de la escala en español facilitará su uso en otros países y entre poblaciones hispanohablantes, se cree conveniente realizar un estudio piloto de la herramienta para asegurar su validez en un contexto cultural distinto al de XXX para asegurar su comprensión. Su implementación en países de lengua española, y su traducción y validación a otros idiomas, permitirá una visión más global y compartida que ayudará a mejorar los conocimientos sobre CVP, y por lo tanto, la calidad de la atención de las personas portadoras del mismo.

Limitaciones

Para la validación han participado exclusivamente estudiantes de enfermería este elemento podría suponer una limitación. Si bien, la comprensión del instrumento no tendría de ser un problema para un profesional. El lenguaje utilizado en el instrumento ha sido el profesional y científico.

5 CONCLUSIONES

La versión española tiene unas buenas propiedades psicométricas y proporciona un instrumento válido y fiable para la valoración de los conocimientos basados en la evidencia para el manejo de los CVPs. Además de ser un instrumento cuyos ítems muestran un apropiado nivel de discriminación y equilibrado en cuanto a dificultad para la población de referencia (estudiantes de 2º, 3º y 4º curso de enfermería).

Consideraciones para la práctica

Este instrumento puede ser utilizado para estudiantes de ciencias de la salud o profesionales, enfermeras o médicos según nivel de competencia de cada país. Además de colaborar a la aplicación de PBE tanto a nivel académico como asistencial.

Agradecimientos

Agradecer a los traductores y expertos que nos han ayudado en este proceso, y sobre todo a los estudiantes de enfermería que han participado en el estudio.

Referencias

1. Young T, Rohwer A, Volmink J, Clarke M. What are the effects of teaching evidence-based health care (EBHC)? Overview of systematic reviews. *PLoS One* [Internet]. 2014;9(1). Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0086706>
2. Alexandrou E, Ray-Barruel G, Carr PJ, Frost SA, Inwood S, Higgins N, et al. Use of Short Peripheral Intravenous Catheters: Characteristics, Management, and Outcomes Worldwide. *J Hosp Med* [Internet]. 2018;13(5):1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.12788/jhm.3039>
3. Dawes M, Summerskill W, Glasziou P, Cartabellotta A, Martin J, Hopayian K, et al. Sicily statement on evidence-based practice. *BMC Med Educ* [Internet]. 2005;5:1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6920-5-1>
4. Alqahtani N, Oh KM, Kitsantas P, Rodan M. Nurses' evidence-based practice knowledge, attitudes and implementation: A cross-sectional study. *J Clin Nurs* [Internet]. 2020;29(1–2):274–83. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jocn.15097>
5. Castañeda H, Garza R, González J, Pineda M, Acevedo G, Aguilera A. Percepción de la cultura de seguridad de los pacientes por personal de enfermería. *Cienc y Enferm XIX* [Internet]. 2013;(2):77–88. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532013000200008>
6. Vincent C, Amalberti R. Seguridad del paciente. Estrategias para una asistencia sanitaria segura. Madrid: Laborandi; 2015.
7. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections, 2011 [Internet]. Vol. 39, *Am.J. Infect. Control*. 2017. p. 1–80. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.01.003>
8. Gorski L, Hadaway L, Hagle M, McGoldrick M, Orr M, Doellman D. Infusion Therapy Standards of Practice. *J Infus Nurs*. 2016;39(1S):S1–159.
9. Almirante B. Diagnóstico y tratamiento de las bacteriemias asociadas con el uso de los catéteres vasculares: que aporta una nueva guía de práctica clínica. *Med Intensiva* [Internet]. 2018;42(1):1–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.12.009>
10. Simin D, Milutinović D, Turkulov V, Brkić S. Incidence, severity and risk factors of peripheral intravenous cannula-induced complications: An observational prospective study. *J Clin Nurs* [Internet]. 2019;28(9–10):1585–99. Available from: <https://doi.org/10.1111/jocn.14760>
11. Mermel LA. Short-term Peripheral Venous Catheter – Related Bloodstream Infections : A Systematic Review. *Healthc Epidemiol* [Internet]. 2017;65:1757–62. Available from: <https://doi.org/10.1093/cid/cix562>
12. Lian L, Song WS, Ping Z, Ru S, Hong YS. External application of moisture exposed burn ointment for phlebitis: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Med Med Sci* [Internet]. 2017;9(12):158–73. Available from: <https://doi.org/10.5897/IJMMS2017.1310>
13. Lv L, Zhang J. The incidence and risk of infusion phlebitis with peripheral intravenous catheters: A meta-analysis. *J Vasc Access* [Internet]. 2020;21(3):342–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/1129729819877323>
14. Labeau S, Vereecke A, Vandijck DM, Claes B, Blot SI. Critical care nurses' knowledge of evidence-based guidelines for preventing infections associated with central venous catheters: An evaluation-questionnaire. *Am J Crit Care* [Internet]. 2008;17(1):65–71. Available from: <https://doi.org/10.4037/ajcc2008.17.1.65>
15. Cicolini G, Simonetti V, Comparcini D, Labeau S, Blot S, Pelusi G, et al. Nurses' knowledge of evidence-based guidelines on the prevention of peripheral venous catheter-related infections: A multicentre survey. *J Clin Nurs* [Internet].

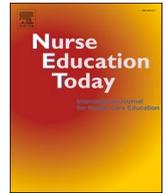
- 2014;23(17–18):2578–88. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jocn.12474>
16. Simonetti V, Comparcini D, Miniscalco D, Tirabassi R, Di Giovanni P, Cicolini G. Assessing nursing students' knowledge of evidence-based guidelines on the management of peripheral venous catheters: A multicentre cross-sectional study. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2019;73:77–82. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.11.023>
 17. Guembe M, Bustinza A, Luna MS, Carrillo-Álvarez A, Sheriff VP, Bouza E. Guidelines for preventing catheter infection: assessment of knowledge and practice among paediatric and neonatal intensive care healthcare workers. *J Hosp Infect* [Internet]. 2012;81(2):123–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/J.JHIN.2012.02.010>
 18. Sousa VD, Rojjanasrirat W. Translation, adaptation and validation of instruments or scales for use in cross-cultural health care research: A clear and user-friendly guideline. *J Eval Clin Pract* [Internet]. 2011;17(2):268–74. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01434.x>
 19. Kalfoss M. Translation and Adaption of Questionnaires: A Nursing Challenge. *SAGE Open Nurs* [Internet]. 2019;5(0319):1–13. Available from: <https://doi.org/10.1177/2377960818816810>
 20. Webster J, Osborne S, Rickard CM, New K, Marsh N. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015;(8):1–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007798.pub4>
 21. Etafa W, Wakuma B, Tsegaye R, Takele T. Nursing students' knowledge on the management of peripheral venous catheters at Wollega University. *PLoS One* [Internet]. 2020;15:1–12. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238881>
 22. Dogu Kokcu O, Cevik C. The predictive strength of students' self-efficacy, problem solving skills to perform catheter care. *J Korean Acad Nurs* [Internet]. 2020;50(3):411–8. Available from: <https://doi.org/10.4040/jkan.20002>
 23. Larsen CM, Terkelsen AS, Carlsen AMF, Kristensen HK. Methods for teaching evidence-based practice: A scoping review. *BMC Med Educ* [Internet]. 2019;19(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1681-0>
 24. Kim JS, Gu MO, Chang H. Effects of an evidence-based practice education program using multifaceted interventions: A quasi-experimental study with undergraduate nursing students. *BMC Med Educ* [Internet]. 2019;19(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1501-6>
 25. Benton DC, Watkins MJ, Beasley CJ, Ferguson SL, Holloway A. Evidence-based policy: nursing now and the importance of research synthesis. *Int Nurs Rev* [Internet]. 2020;67(1):52–60. Available from: <https://doi.org/10.1111/inr.12572>

6.4 Artículo 4. Evidence of learning on the insertion and care of peripheral venous catheter in nursing students: A mixed study

Estado: Publicado

Título	Evidence of learning on the insertion and care of peripheral venous catheters in nursing students: A mixed study
Autores	Judith García-Expósito, Mercedes Reguant*, Olga Canet-Vélez*, Francisca Ruiz Mata*, Teresa Botigué*, Judith Roca*.
Año	2021
Revista	Nurse Education Today
Categoría	Education, Scientific disciplines 8/44 Nursing 6/124
Journal Impact Factor (2020)	3.44
DOI	https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105157

* corresponding author



Evidence of learning on the insertion and care of peripheral venous catheters in nursing students: A mixed study

Judith García-Expósito^a, Mercedes Reguant^b, Olga Canet-Vélez^{c,d}, Francisca Ruiz Mata^e,
Teresa Botigué^{a,f}, Judith Roca^{a,f,*}

^a Department of Nursing and Physiotherapy, Faculty of Nursing and Physiotherapy, University of Lleida, 2 Montserrat Roig, St., 25198 Lleida, Spain

^b Department of Research Methods and Diagnosis in Education, University of Barcelona, 171 Passeig de la Vall d'Hebron, St., 08035 Barcelona, Spain

^c Faculty of Health Sciences Blanquerna, University Ramon Llull, Spain

^d Global Health, Gender and Society Research Group (GHenders), 326-332 Padilla, St, 08025 Barcelona, Spain

^e School of Nursing Gimbernat, University Autònoma de Barcelona, Av. De la Generalitat, 202-206, 08174 Barcelona, Spain

^f Health Care Research Group (GRECS), Biomedical Research Institute of Lleida, 80 Alcalde Rovira Roure, St., 25198 Lleida, Spain

ARTICLE INFO

Keywords:
Education
Evidence-based guidelines
Nursing
Students
Peripheral venous catheter

ABSTRACT

Objectives: 1) To assess nursing students' evidence-based knowledge on the use of PVCs, and 2) to examine the perception of learning and teaching strategies aimed at this skill.

Background: Insertion and care of Peripheral Venous Catheters (PVCs) are essential skills in undergraduate nursing education. Appropriate knowledge of this skill is crucial to improve clinical practice and patient safety. Therefore, training becomes an enabler for safe practice.

Design: A multi-centre convergent parallel mixed-methods.

Setting and participants: A total of 675 second-, third- and fourth-year nursing students from 3 nursing schools took part in the study.

Methods: Quantitative data collection used a validated 15-question survey on knowledge of PVC management, and a descriptive and inferential analysis was carried out. Qualitative data were collected via a questionnaire consisting of 4 open-ended questions assessing knowledge, teaching methodologies and scenarios, and points for improvement.

Results: Most participants were female (74.04%), with a mean age of 22.45 (SD = 4.65), who had no experience in the health field (61.8%). They obtained a mean knowledge score of 7.27 (SD = 2.64) out of 15. The students who obtained higher scores had a mean professional experience of 7.96, SD = 2.66 (p 0.000) and were in their final year, with a mean of 8.59, SD = 2.56, (p 0.000). On the other hand, the students assessed their knowledge as basic but improving year by year. They also identified a need to apply more active and experiential methodologies that would allow for reflection.

Conclusion: Level of educational level and experience is associated with increased knowledge. In order to improve knowledge, changes must be made in the training process to incorporate methodologies such as simulation and online training. There is a need to develop programmes that favour the alignment of theory with clinical practice.

1. Background

Insertion and care of Peripheral Venous Catheters (PVCs) are basic skills taught in undergraduate nursing education. These widely used procedures in hospitalised patients provide quick and safe access to the bloodstream (Parreira et al., 2020; Souza et al., 2015). Nursing students

must undergo training and supervised practice to develop the skill of delivering intravenous cannulation (Morgaonkar et al., 2017). It is important to note that the knowledge and skills to be developed should be based on: assessment, insertion, care, and management of vascular access devices (Carr et al., 2018). However, inadequate or unsound knowledge of PVCs can lead to a high likelihood of malpractice. Thus,

* Corresponding author at: Department of Nursing and Physiotherapy, Faculty of Nursing and Physiotherapy, University of Lleida, 2 Montserrat Roig, St., 25198 Lleida, Spain.

E-mail addresses: mreguant@ub.edu (M. Reguant), olgacv@blanquerna.url.edu (O. Canet-Vélez), francisca.ruiz@eug.es (F. Ruiz Mata), teresa.botigue@udl.cat (T. Botigué), Judith.roca@udl.cat (J. Roca).

<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105157>

Received 7 May 2021; Received in revised form 18 July 2021; Accepted 22 September 2021

Available online 27 September 2021

0260-6917/© 2021 The Authors.

Published by Elsevier Ltd.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

the level of knowledge and skills acquired is directly associated with adherence to patient safety principles (Vaismoradi et al., 2020).

It has been shown that managed correctly, PVCs are safe devices with little risk to patients (Høvik et al., 2019). However, it is crucial to dispel the perception that PVCs are innocuous and associated with minimal risk of infection (Vendramim et al., 2020). The most common complications are phlebitis (44%), infiltration (16,3%) and, subsequently, a lower incidence of occlusion and catheter dislodgement (7.6% and 5.6%, respectively) (Simin et al., 2019). Although these complications may develop into more severe consequences such as bloodstream infections, they are less frequent (Mermel, 2017).

This all seems to confirm that the level of knowledge acquired by students is essential in two respects: to perform clinical practice placements that genuinely improve clinical experience and nursing competence (Cicolini et al., 2014; Woody and Davis, 2013; Simonetti et al., 2015); and to avoid complications and strengthen the quality of care and patient safety (Ahlin et al., 2017; Osti et al., 2019). Undoubtedly, to improve the management of PVCs and reduce failure rates, this knowledge needs to be grounded in evidence-based interventions (Alexandrou et al., 2018).

Previous studies (Dogu Kokcu and Cevik, 2020; Etafa et al., 2020; Simonetti et al., 2019) have identified nursing students' knowledge of this subject but have not explored the teaching-learning process entailed in its development. Identifying knowledge makes it possible to detect educational needs and establish priorities in educational programmes (Simonetti et al., 2019), but it is necessary to explore how and where. According to Zabalza (2011), it is not only important what information is provided but how it is supplied and how students process it. Therefore, it is indispensable to explore how students assess the learning process.

In line with the points detailed above, our study has a twofold objective: 1) to analyse nursing students' evidence-based knowledge of PVC management; and 2) to examine the perception of the learning and teaching strategies used in nursing education.

2. Methods

2.1. Study design

We proposed a multi-centre convergent parallel mixed-methods design study (Creswell, 2014).

2.2. Context and participants

A convenience sample of three university nursing schools took part in the study. These educational institutions, state, private and mixed (a private nursing school affiliated to a state university), represent all possible management models in Spain. The nursing Degree in Spain is a four-year full-time programme.

The population were nursing students in the second, third or fourth year of their course. First-year students were excluded due to their lack of knowledge of the subject matter and possible low level of competence, as well as students who did not consent to participate.

The total population who were invited to participate was 934 participants, from which 675 responses were received, which represents 72.26% of the total. Based on the literature (Cicolini et al., 2014; Labeau et al., 2008a, 2008b) the sample was sufficient and representative, being greater than 71%.

2.3. Instruments

Quantitative data on knowledge of PVC care were collected using an extended version of the questionnaire by Cicolini et al. (2014) on preventing peripheral venous catheter-related infections, based on a study by Labeau et al. (2008b) on central venous catheters. This version, which was translated, expanded and validated to the Spanish context by the research team within the same research project, became the

instrument we termed Evidence-based knowledge on PVC management. The results of the validation process according to psychometric data of the questionnaire in Spanish showed a good concordance assessment according to the intraclass correlation coefficient values of 0.91. Likewise, the instrument showed adequate reliability, understood here as internal consistency, with a total Cronbach's alpha of 0.703. The instrument consisted of two parts: general data of the participants and 15 questions on their knowledge of PVCs. The question-answer model comprised one question and 4 answer options, with only one correct answer (score 1 point), 2 options for incorrect or distractor answers (score 0 points) and a final "I do not know" (score 0 points). The maximum obtainable score was 15 points, and the minimum score was zero. The random control formula was not applied, i.e. the possibility of answering a question incorrectly did not penalise the final score obtained.

Qualitative data were collected using a questionnaire consisting of 4 open-ended questions on: 1) perception of acquired knowledge, 2) teaching methodologies that had favoured knowledge development, 3) teaching scenarios that have allowed learning, and 4) aspects to improve the teaching-learning process.

2.4. Data collection

Quantitative and qualitative data were collected concurrently. The self-administered questionnaires were answered in an average time of 20–25 min between November 2019 and January 2020. Data facilitators collected each completed questionnaires in an envelope to guarantee confidentiality and anonymity.

2.5. Data analysis

Inferential analysis was performed for quantitative data, descriptive (frequencies, percentages, mean and standard deviation). We checked the conformity of the variables for normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov test ($p > 0.05$). Subsequently, parametric tests were performed using: student's *t*-test for the comparison of means of independent populations and ANOVA to simultaneously compare the means of more than two populations. The data were analysed using IBM SPSS Statistics 22, and the level of significance applied for all assessments was $p < 0.05$.

The qualitative data were analysed using the classical content analysis method (Leech and Onwuegbuzie, 2007), supported by Atlas-Ti version 8 software. This analysis allowed us to identify relevant concepts, patterns of ideas, and frequency of key ideas.

2.6. Rigour and quality criteria

The criteria of scientific rigour proposed by Onwuegbuzie and Burke (2006) of legitimation, design quality and interpretive rigour were ensured throughout the study. This multi-method strategy enabled complementarity and triangulation of the data. The researchers constantly reviewed the study to guarantee the consistency of the data and the inferences made.

2.7. Ethical approval

This study was approved by the CAERFIF research committee of the Faculty of Nursing and Physiotherapy, University of Lleida. Authorisation was obtained from the three participating nursing schools.

The students signed a written consent form to take part in the study. All data were treated confidentially and anonymously.

3. Results

3.1. Characteristics of the participants

The participants were 675 nursing students aged between 18 and 50 years, with an average age of 22.45 years (SD = 4.65), of whom 74.04% were female. The university access route was mostly secondary school level at 63.80%, and 61.8% had no work experience in the healthcare field. [Table 1](#) shows the characteristics of the sample.

3.2. Level of evidenced-based knowledge

The participants obtained an overall mean score of 7.27 out of 15 points (SD = 2.64) in their level of knowledge. Their knowledge of PVCs showed no significant differences in score between genders ($t = 0.32$ and bilateral significance $p = 0.749 > 0.05$). The female students scored a mean of 6.96 (SD = 2.50), and males a mean of 6.89 (SD = 2.37). No significant differences were found between the different access routes to the university either (Snedecor's ANOVA test $F = 2624$ p associated value $p = 0.05$ and multiple comparisons $p > 0.05$). The students with a secondary school access route obtained a mean score of 7.08 (SD = 2.7); the undergraduates scored a mean of 7.59 (SD = 2.39); and those students with other university Degrees obtained a mean score of 7.88 (SD = 1.99). The students who entered the university through the path of access for over 25 to 45 year olds, obtained the lowest score, with a mean of 6.7 (SD = 3.41).

In contrast and positively, professional healthcare experience influenced students' test scores ($t = 5.558$ and bilateral significance $0.00 < 0.05$). Professional experience was related to students who are technicians or nursing assistants. The students with professional experience obtained a higher knowledge score, with a mean of 7.96 (SD = 2.66), than those with no experience, who obtained a mean of 6.63 (SD = 2.48).

The score by academic year rose steadily in all the participants, according to the contrast of the Snedecor F statistic, which scored 98.620 and its associated p value $p = 0.000 < 0.50$; favouring the higher year group. The second-year students obtained the lowest scores, with a mean of 5.58 (SD = 2.4), followed by the third-year students, with a mean of 7.76 (SD = 2.02). The fourth-year students received the highest scores, with a mean of 8.59 (SD = 2.56). [Table 2](#) shows the complete instrument (questions and answers) and the results by responses and academic year.

The analysis by academic year showed that the percentage of correct answers per question was also broadly maintained gradually. The exception was question 6, which received an incorrect response across all three academic years, in contrast to the higher score of 2nd-year students. Following the previous data, the difficulty index was higher in the second year than in the last years ([Table 3](#)). This table shows significant differences ($p < 0.05$) in all the items included, implying that the students' academic year affected the response.

[Fig. 1](#) shows all the students' overall results and each one of the

Table 1
Characteristics of the sample: number (n) and frequencies (%).

Variables	n	%
Age ^a	22.45	4.65
Sex		
Men	175	25.93
Women	500	74.07
Path to university		
Secondary school	430	63.80
Training courses	189	27.90
Other university degrees	36	5.34
Over 25–45 years old	20	2.96
Nursing degree year		
2nd	229	34
3rd	243	36
4th	203	30
Health worker		
No	417	61.8
Yes	258	38.2

^a Mean and standard deviation (SD).

questions according to whether they responded incorrectly, correctly or did not know.

3.3. Assessment of learning and training strategies

A total of 2910 units of meaning were retrieved from the results of the qualitative data analysis on the students' perception of learning and the teaching strategies linked to the teaching of this subject. The units were then coded and classified according to similarity into 3 themes: the perception of acquired knowledge (589 units of meaning), training scenarios for assimilating and consolidating knowledge (885 units of meaning) and the detection of possible factors for improving the learning process (1376 units of meaning).

[Table 4](#) shows the three themes, along with their corresponding main categories and example data.

4. Discussion

The dual purpose of this mixed-methods study was to assess nursing students' knowledge of PVC management to prevent infection and to explore elements of learning that can improve teaching.

4.1. Knowledge acquisition of PVCs

We found that the students' level of knowledge of PVCs was sufficient to low, which is consistent with the results of other studies ([Dogu Kokcu and Cevik, 2020](#); [Etafa et al., 2020](#); [Simonetti et al., 2019](#)). Similarly, those who had a higher knowledge were the senior students ([Dogu Kokcu and Cevik, 2020](#); [Simonetti et al., 2019](#)) and the students with prior work experience ([Etafa et al., 2020](#)). This difference could be explained by their proximity to the clinical environment ([Dogu Kokcu and Cevik, 2020](#)). The incremental structure of the first-year curriculum includes basic subjects, which are more theoretical and include less clinical practice. This gradually progresses to nursing science subjects and more clinical practice. As in other studies, no gender differences were observed ([Etafa et al., 2020](#); [Simonetti et al., 2019, 2015](#)).

The score analysis shows that the participants achieved a mean overall score of 7.27 out of 15 points (SD = 2.64). The average score did not reach the 7.5 pass grade. However, there was a definite trend towards a rise in the percentage of students passing (>7.5 points in the test): 21% in the second year, 55.6% in the third year and 63.5% in the fourth year. This confirms that the level of studies and the greater exposure to clinical practice contribute to higher knowledge uptake.

In what follows, the results per item and overall accuracy are discussed in a stepwise manner from highest to lowest. The questions obtaining the most correct scores were: site of PVC placement (83.4%), recognition of the upper extremities (EESS), the first action for phlebitis (76.1%), removing the catheter ([Webster et al., 2019](#)), and use of aseptic technique during connection/disconnection of infusion lines (75.1%). The last recommendation shows even higher results than those by [Etafa et al. \(2020\)](#). It is relevant to note that the same score was obtained for the question on the correct concentration of chlorhexidine before insertion of PVCs (70.7%) as in the study by [Simonetti et al. \(2019\)](#).

Compared with the study by [Osti et al. \(2019\)](#) conducted on nurses, the students did not recognise the type of gloves to use when inserting the different types of catheter (55.3%), choosing sterile ones for all peripheral and central catheters. Students often have difficulties assimilating the concepts of asepsis and sterility, and when in doubt, they choose the most protective one. In contrast, the nurses identified non-sterile catheters for peripheral lines. This is relevant because risk assessment and the adoption of preventive or aseptic measures is a nursing competence ([Denton and Hallam, 2020](#)). Therefore, acquired knowledge of protective and aseptic equipment should be assured during training.

Our results showed low scores regarding the infusion/administration set replacement after blood transfusion (53.5%), lipid emulsions

Table 2
Questionnaire results by academic year.

	Global		2nd		3rd		4th	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1. Sterile gloves must be used when placing catheters::								
a. Peripherals	13	1.9	11	4.8	1	0.4	1	0.5
b. Centrals*	373	55.3	77	33.6	131	53.9	165	81.3
c. In all types of catheters	276	40.9	129	56.4	110	45.3	37	18.2
d. I do not know	13	1.9	12	5.2	1	0.4	0	0
2. It is recommended to perform an antiseptic hand wash before insertion of Peripheral Venous Catheters (PVCs)...								
a. No, it's sufficient to wash hands with a non-antimicrobial soap o with alcohol-based hand rubs *	159	23.6	27	11.8	61	25.1	71	35.0
b. No, you do this only for invasive procedure	25	3.7	9	3.9	6	2.5	10	4.9
c. Yes, always	471	69.8	177	77.3	173	71.2	121	59.6
d. I do not know	20	3.0	16	7.0	3	1.2	1	0.5
3. It is recommended to use an aseptic technique during connecting/disconnecting the infusive lines (i.e. no touch technique)...								
a. Yes, always *	507	75.1	142	62.0	204	84.0	161	79.3
b. No, it's sufficient to wash hands with an antimicrobial soap	115	17.0	42	18.4	34	14.0	39	19.2
c. No, because it increases the risk of infection	8	1.2	6	2.6	2	0.8	0	0
d. I do not know	45	3	39	17.0	3	1.2	3	1.5
4. It is recommended to use steel needles (butterfly type) for the administration of drugs...								
a. No, because they might cause tissue necrosis if extravasation occurs *	268	39.7	57	24.9	98	40.3	113	55.7
b. Yes, if I have to inject drugs for a short time	129	29.1	39	17.0	41	16.9	49	24.1
c. Yes, always	32	4.7	13	5.6	16	6.6	3	1.5
d. I do not know	246	36.4	120	52.5	88	36.2	38	18.7
5. It is recommended to change the dressing on the catheter insertion site...								
a. On a daily basis	44	6.5	19	8.3	16	6.6	9	4.4
b. Every 3 days	158	23.4	59	25.8	49	20.2	50	24.6
c. When indicated (soiled, loosened, ...) and at least every five, six or seven days**	445	65.9	129	56.3	174	71.6	142	70.0
d. I do not know	28	4.1	22	9.6	4	1.6	2	0
6. It is recommended to cover up the catheter insertion site with...								
a. Polyurethane dressing (transparent, semipermeable)	523	77.5	145	63.3	205	84.4	173	85.2
b. Gauze dressing	33	4.9	17	7.4	13	5.3	3	1.5
c. Both are recommended because the type of dressing does not affect the risk for catheter related infections*	73	10.8	35	15.3	16	6.6	22	10.8
d. I do not know	46	6.7	32	14.0	9	3.7	5	2.5
7. It is recommended to disinfect the catheter insertion site with...								
a. 0.5% Chlorhexidine gluconate solution *	477	70.7	141	61.6	191	78.6	145	71.4
b. 0,2% tincture of iodine	70	10.4	19	8.3	20	8.2	31	15.3
c. 10% alcohol	63	9.3	22	9.6	23	9.5	18	8.9
d. I do not know	65	9.6	47	20.5	9	3.7	9	4.4
8. It is recommended to apply an antibiotic ointment at the insertion site of a PVC...								
a. Yes, because it decreases the risk for	49	7.3	21	9.2	20	8.3	8	3.9
b. No, because it causes antibiotic resistance *	229	33.9	55	24.0	79	32.5	65	32.0
c. No, because it does not decrease the risk for catheter related infections	221	32.7	68	29.7	88	36.2	65	32.0
d. I do not know	176	26.1	85	37.1	56	23.0	35	17.1
9. When lipid emulsions are administered through a PVC (peripheral parenteral nutrition), it is recommended to replace the administration set...								
a. Within 24 h *	279	41.3	64	27.9	123	50.6	92	45.3
b. Every 72 h	210	31.1	70	30.6	77	31.7	63	31.0
c. Every 96 h	8	1.2	4	1.8	1	0.4	3	1.5
d. I do not know	178	26.4	91	39.7	42	17.3	45	22.2
10. A Medium Venous Catheter (MVC) or Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) should be substituted for the use of a PVC if intravenous (IV) therapies have a duration of more than:								
a. 3 days	64	9.5	27	11.8	31	12.8	6	3.0
b. 6 days*	160	23.7	54	23.6	34	14.0	72	35.5
c. 10 days	240	35.6	44	19.2	95	39.0	101	49.8
d. I do not know	211	31.3	104	45.4	83	34.2	24	11.7
11. It is recommended to use a system for manipulation and IV access through PVCs:								
a. With needle	172	25.5	76	33.2	50	20.6	46	22.7
b. Without needle*	260	38.5	52	22.7	121	49.8	87	42.9
c. Either way, both systems are valid.	42	6.2	13	5.7	17	7.0	12	5.9
d. I do not know	201	29.8	88	38.4	55	22.6	58	28.5
12. The site of choice for the placement of the PVC is...								
a. Upper or lower extremity	64	9.5	29	12.7	22	9.1	13	6.4
b. Upper extremity *	563	83.4	161	70.3	214	88.1	188	92.6
c. Lower extremity	14	2.1	9	3.9	4	1.6	1	0.5
d. I do not know	34	5.0	30	13.1	3	1.2	1	0.5
13. In the event of administering blood or blood products, the PVC set must be changed....								
a. Within 24 h of the start of the infusion*	361	53.5	80	24.9	144	59.3	137	67.5
b. Every 96 h	23	3.4	5	2.2	8	3.3	10	4.9
c. Upon removal of the PVC	90	13.3	32	14.0	42	17.3	16	7.9
d. I do not know	201	29.8	112	48.9	49	20.1	40	19.7
14. When signs of phlebitis (tenderness, warmth, erythema or palpable venous cord) or infection from the PVCs occur...								
a. The infusion must be halted and the equipment changed.	102	15.1	35	15.2	46	18.9	21	10.3
b. Antibiotics must be administered through the catheter itself.	15	2.2	13	5.7	1	0.4	1	0.5
c. The catheter must be removed*	514	76.1	141	61.6	193	79.4	180	88.7

(continued on next page)

Table 2 (continued)

	Global		2nd		3rd		4th	
	n	%	n	%	n	%	n	%
d. I do not know	44	6.5	40	17.5	3	1.3	1	0.5
15. It is recommended that the following PCV should be placed:								
a. Larger size	294	43.6	78	34.2	98	40.3	118	58.2
b. Smaller size*	243	36.0	63	27.6	104	42.8	75	36.9
c. Larger external diameter	15	2.2	7	3.3	7	2.9	1	0.5
d. I do not know	123	18.2	80	34.9	34	14.0	9	0.4

The asterisk* indicates the correct response.

Table 3

Percentage of correct responses and difficulty index per question and academic year.

No. question	Global	2nd	3rd	4th	F ^a	P
Qn_01	55.3% (0.45)	33.6% (0.66)	53.9% (0.46)	81.3% (0.19)	57.839	0.000
Qn_02	23.6% (0.76)	11.8% (0.88)	25.1% (0.75)	35.0% (0.65)	17.067	0.000
Qn_03	75.1% (0.25)	62.0% (0.38)	84.0% (0.16)	79.3% (0.21)	17.327	0.000
Qn_04	39.7% (0.60)	24.9% (0.75)	40.3% (0.60)	55.7% (0.44)	22.652	0.000
Qn_05	65.9% (0.34)	56.3% (0.44)	71.6% (0.28)	70.0% (0.30)	7.291	0.001
Qn_06	10.8% (0.89)	15.3% (0.85)	6.6% (0.93)	10.8% (0.89)	4.669	0.010
Qn_07	70.7% (0.29)	61.6% (0.38)	78.6% (0.21)	71.4% (0.29)	8.458	0.000
Qn_08	33.9% (0.66)	24.0% (0.76)	32.5% (0.67)	46.8% (0.53)	13.058	0.000
Qn_09	41.3% (0.59)	27.9% (0.72)	50.6% (0.49)	45.3% (0.55)	13.940	0.000
Qn_10	23.7% (0.76)	23.6% (0.76)	14.0% (0.86)	35.5% (0.65)	14.655	0.000
Qn_11	38.5% (0.61)	22.7% (0.77)	49.8% (0.50)	42.9% (0.57)	20.510	0.000
Qn_12	83.4% (0.17)	70.3% (0.30)	88.1% (0.12)	92.6% (0.7)	23.794	0.000
Qn_13	53.5% (0.47)	34.9% (0.65)	59.3% (0.41)	67.5% (0.33)	27.421	0.000
Qn_14	76.1% (0.24)	61.6% (0.38)	79.4% (0.21)	88.7% (0.11)	24.428	0.000
Qn_15	36% (0.64)	27.9% (0.72)	42.8% (0.57)	36.9% (0.63)	5.771	0.003

^a Snedecor F statistic.

(41.3%), needle-system use (38.5%) and steel needle use (39.7%). The scores obtained were lower than those in other studies conducted in very different contexts, such as Italy (Simonetti et al., 2019) and Ethiopia (Etafa et al., 2020). Thus, given the students' uncertainty surrounding the basic guidelines for administration set replacement, training needs to be reinforced. The study by Cicolini et al. (2014), also conducted on novice nurses, reported that although the students recognised the need

to replace administration sets after administration of lipid emulsions and blood, as well as the correct use of needle-free systems, they scored low results on the use of steel needles for administering drugs. Failure to be aware of this guideline increases the risk of extravasation.

Continuing on the theme of catheter selection and site, the students struggled to understand when to replace the catheter with a medium (MVC) or central catheter (CVC) (23.7%) and the correct size of the catheter to be placed (36%). These results could be explained by the fact that this is specialised information, typically covered in the higher years of nursing education. MVCs, especially CVCs, allow for prolonged therapy, infusion of vesicants and irritants, and reduce repeat phlebotomy (Mattox, 2017). Studies evaluating the association of a PVC over long periods are scarce; however, its use is not recommended when managing an infusion therapy pattern of more than 6 days (Wei et al., 2019). Several studies have linked the larger catheter size to more local complications such as phlebitis (Wei et al., 2019).

Deficient knowledge was observed on handwashing (23.6%) and the application of antibiotic ointment (33.9%). Students recognised the importance of handwashing but were confused about the correct type of hygiene. Few studies associate hand disinfection with PVC complications and do not offer specific guidelines on the type of soap or hydro-alcoholic gel, dosage and duration (Lee et al., 2019). The misconception that antibiotics aid healing could explain the use of antibiotic ointment (Etafa et al., 2020).

The students correctly identified situations requiring dressing changes (65.9%), but they mistook the choice of dressing. This question received the lowest number of correct answers (10.8%). The students chose the transparent dressing as the best option, explained by its widespread use in clinical hospital practice. In contrast, evidence-based recommendations (Gorski et al., 2016; O'Grady, 2017) and other studies (Alexandrou et al., 2018) identify transparent and sterile gauze dressings as equally valid. However, it is essential to include in the protocols the type of dressing to secure the PVC to the patient's skin according to the viable options for each hospital (De Sousa Salgueiro-Oliveira et al., 2019).

The qualitative and quantitative results on the students' level of knowledge complement each other and are coherent. Students recognised that their knowledge is basic and insufficient in the qualitative phase, and they still have a great deal to learn.

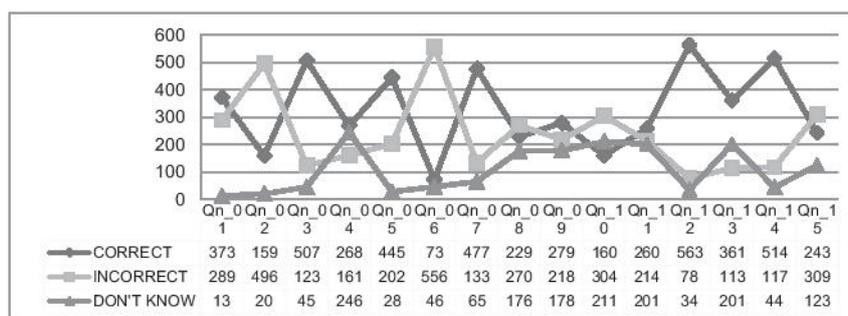


Fig. 1. Overall results by questions and answers: frequencies.

Table 4
Matrix of findings.

Themes	Categories	Example data (unit of meaning)
Perception of acquired knowledge	Knowledge is fundamental, hence, they still have much to learn	<p>"I admit that my knowledge is limited and that I had many doubts when answering the questionnaire." P55</p> <p>"My knowledge is good but insufficient to offer optimal care to patients" P241</p> <p>"I still have a lot to learn, but I see that year by year, I'm acquiring more knowledge and don't have as many doubts." P32</p> <p>"Little by little I internalize the theoretical knowledge but I lack professional experience to reinforce it, but in each practice I find myself more sure" P192</p> <p>"My knowledge can be improved, but I see that the techniques are not always performed correctly in clinical practice..." P118</p> <p>"There should be a better link between the classroom and the hospital, if not for us, it is a mess... We do not know how to act" P443</p> <p>"It's important to be able to practice in the classrooms with the manikins and simulators; it helps you recognise the subject and gain a bit more confidence." P520</p> <p>"The skills classrooms make you feel sure about how to act in the clinic" P91</p> <p>"Theory helps us to do better in clinical practice placement, but in my opinion, the hospital is where you really learn." P19</p> <p>"Doing practice is in my opinion very important, you learn by doing with the patient, and this really helps you to integrate" P599</p> <p>"Simulation is a near-real environment where you can allow yourself to make mistakes and learn as well." P246</p> <p>...the images, the videos allow you to interact more realistically, then it's easier, you don't have to imagine because you experience it..." P657</p> <p>"They should give classes that are more dynamic, with less theory and fewer explanations from teachers". P343</p> <p>"The knowledge we learn should be based on the best evidence, which is sometimes not the case... there are different criteria among teachers." P125</p> <p>"Methodologies should arouse our interest as students to query and reflect, and thus to investigate and</p>
	The higher their academic year, the higher their perception of having attained a higher level of knowledge	
	The dichotomy between theory and practice is viewed as a barrier to learning	
Training scenarios for integrating and consolidating knowledge	Scenarios that practise and develop skills that help to prepare them better for clinical practice better (workshops, skills classrooms, case solving and problem-based learning seminars)	
	The importance of clinical practice placements as a genuinely relevant learning space	
Factors for improving the learning process	Reinforcement of simulations, self-learning strategies and virtual resources	
	More active, participatory, individualised and evidence-based methodologies	
	Strategies to promote inquiry and reflection	

Table 4 (continued)

Themes	Categories	Example data (unit of meaning)
	Continuum between theory and practice, and unify criteria	<p>study more." P324</p> <p>"We must be more critical of the information, not all the information available on the internet is valid" P63</p> <p>"Teaching the same protocols as those used in hospitals would be immensely helpful, so you don't get confused or don't recall how to act." P394</p> <p>"I like it when subjects propose joint sessions with clinical experts, they help us understand better" P637</p>

4.2. Learning process: contexts and teaching methodologies for improvement

Knowledge of nursing practice and patient safety, linked explicitly to PVCs, stems from formal education and nurse-patient interactions in the clinic (Muniz Braga et al., 2019). Therefore, nursing educators should emphasize evidence-based knowledge that can be correctly transferred to clinical practice (Simonetti et al., 2019). To do this, it is essential to improve information literacy and the ability to interpret research with interactive and clinically integrated teaching strategies (Fiset et al., 2017; Horntvedt et al., 2018). The integration of evidence-based practice in training allows us to graduate nurses who provide multidimensional, safe, profitable and high-quality care (Wakibi et al., 2021).

Student training on the use of PVCs is still based on technical skills, particularly needle insertion; this knowledge needs to be more comprehensive to include patient safety (Ravik et al., 2017). The students demand practical-theoretical knowledge that can be transformed into direct or experiential knowledge through workshops, skills classes, seminars or problem-based learning. Along these lines, the study by Brannan et al. (2016) details that students are more likely to have active, visual, sensing, and sequential learning styles, and that these styles have a greater impact on knowledge and ultimately improve clinical reasoning in practice.

Among the findings of our study, simulation emerges as a powerful learning tool. While low-fidelity simulation is limited, it helps skills performance and familiarity with the subject matter. However, it does not allow for safe practice because it does not simulate a real-world environment or a critical event (Ravik, 2015). Indeed the respondents who did most of their aseptic technique training in simulation or the clinical setting appeared more likely to feel confident in their ability to insert and maintain devices than those who received the majority of education in lecture (Carter et al., 2017). In the teaching process, students reported the enhancement of simulation and its combination with virtual resources as a point of improvement. Simulation coupled with technology enhances learning (De Souza-Junior et al., 2020). In consonance with other authors (Hinkin and Cutter, 2014), our results show a clear divergence between theory and practice. Furthermore, when students do not adequately integrate the knowledge acquired in the university, they may attach more importance to their knowledge of clinical practice, even if this is incorrect. Therefore, training should be extended to generic competencies such as critical thinking (Rahiman et al., 2018), enabling them to query their behaviour or actions without risk of conflict or embarrassment (Hinkin and Cutter, 2014). There are different ways to carry out nursing procedures correctly; students must be able to distinguish between these different interventions without jeopardising patient safety (Ewertsson et al., 2017). Other variables determining the level of knowledge on catheter care include self-efficacy, problem-solving, liking the profession and year of study (Dogu Kokcu and Cevik,

2020).

Students demand inquiry, questioning and reflection as elements that favour learning. Thus, there is a need to create a conscious and grounded practical knowledge through inquiry (Domingo and Gómez, 2014), given that students' knowledge and/or skills improve when reflecting on critical events or daily practice (Andersen, 2016). Clinical practice is where higher levels of reflection are achieved (Roca et al., 2020), that is, higher order cognitive skills. As students spend more time in the clinic they can become more aware of gaps in their knowledge and increase their confidence better with clinical practice in comparison to the classroom (Huang et al., 2020). Thus, students' perception of the learning context (clinical or academic) can change their learning approach, going from a more superficial to a deeper one (Takase and Yoshida, 2021).

It is crucial to harness the students' potential as future professionals, as noted in the study of Förberg et al. (2014), which reported that recently graduated nurses showed greater adherence to the principles of PVC care due to their having acquired more up-to-date knowledge and higher technological skills. Moreover, there is a need for constant knowledge reinforcement during the post-graduate period in the clinical context (Keleekai et al., 2016).

4.3. Limitations

This study allowed us to establish associations between variables but not causal relationships between possible predictors of knowledge among students. Similar studies should be conducted with nursing educators and clinical practice tutors to address this knowledge deficit comprehensively.

5. Conclusions

The students' level of knowledge of PVC insertion and care was generally low. Those who obtained the highest scores were senior-year students and those with previous clinical experience. Thus, the level of education and experience could explain these higher scores.

Basic knowledge of hand hygiene and aseptic techniques, selection of catheters and sites, site dressing regimens, skin preparation, replacement of administration sets and needleless intravascular catheter systems should be reinforced. This strengthening directly improves clinical practice and adherence to the principles of quality of care and patient safety.

Changes in nursing education must be structured on the following four levels: emphasis of scientific and experiential knowledge over theoretical and procedural knowledge; application of new teaching methodologies such as clinical simulation and online and technological or interactive resources; need to align theory with clinical practice by developing shared evidence-based programmes which emphasize continuous collaboration between students, professionals and educators to create a more positive attitude in all participants; and promotion of transversal competencies such as critical thinking, reflective thinking or problem-solving that promote student inquiry and the application of evidence-based nursing knowledge. Finally, for the development of evidence-based practice, it is essential that educators plan its development in a transversal and integrated way throughout the curriculum, using theoretical reference models and seriously planning the development context and the strategies to be used.

CRedit authorship contribution statement

Judith García-Expósito: Formal Analysis, Investigation, Resources, Writing – Review & Editing. **Mercedes Reguant:** Formal Analysis, Investigation, Resources, Data Curation, Writing – Original Draft, Writing – Review & Editing. **Olga Canet-Vélez:** Investigation, Resources, Data Curation. **Francisca Ruiz:** Investigation, Resources, Data Curation. **Teresa Botigué:** Investigation, Resources - Review & Editing.

Judith Roca: Conceptualization, Methodology, Formal Analysis, Investigation, Resources, Data Curation, Writing – Original Draft, Writing – Review & Editing, Supervision.

Declaration of competing interest

All the authors have no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors thank the nursing students for their involvement in the study.

References

- Ahlin, C., Klang-Söderkvist, B., Johansson, E., Björkholm, M., Löfmark, A., 2017. Assessing nursing students' knowledge and skills in performing venepuncture and inserting peripheral venous catheters. *Nurse Educ. Pract.* 23, 8–14. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2017.01.003>.
- Alexandrou, E., et al., 2018. Use of short peripheral intravenous catheters: characteristics, management, and outcomes worldwide. *J. Hosp. Med.* 13 (5), 1–7. <https://doi.org/10.12788/jhm.3039>.
- Andersen, E., 2016. Enhancing the clinical reflective capacities of nursing students. *Nurse Educ. Pract.* 19, 31–35. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2016.04.004>.
- Brannan, J., White, A., Long, J., 2016. Learning styles: impact on knowledge and confidence in nursing students in simulation and classroom. *Int. J. Nurs. Educ. Scholarsh.* 13 (1) <https://doi.org/10.1515/ijnes-2015-0052>.
- Carr, P., Higgins, N., Cooke, M., Mihalá, G., Rickard, C., 2018. Vascular access specialist teams for device insertion and prevention of failure (Review). *Cochrane Database Syst. Rev.* 3, 1–36. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011429.pub2.www.cochranelibrary.com>.
- Carter, E.J., Mancino, D., Hessels, A.J., Kelly, A.M., Larson, E.L., 2017. Reported hours of infection education received positively associated with student nurses' ability to comply with infection prevention practices: results from a nationwide survey. *Nurse Educ. Today* 53, 19. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.02.021>.
- Cicolini, G., Simonetti, V., Comparcini, D., Labeau, S., Blot, S., Pelusi, G., Di Giovanni, P., 2014. Nurses' knowledge of evidence-based guidelines on the prevention of peripheral venous catheter-related infections: a multicentre survey. *J. Clin. Nurs.* 23 (17–18), 2578–2588. <https://doi.org/10.1111/jocn.12474>.
- Creswell, J., 2014. *Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*, 4th ed. SAGE publications Inc, Thousand Oaks.
- De Sousa Salgueiro-Oliveira, A., Lima Basto, M., Muniz Braga, L., Arreguy-Sena, C., Nakahara Melo, M., DosSantos DinisParreira, P., 2019. Nursing practices in peripheral venous catheter: phlebitis and patient safety. *Texto Contexto Enferm.* 28, 1–13. <https://doi.org/10.1590/1980-265x-tce-2018-0109>.
- De Souza-Junior, V.D., Mendes, I.A.C., Marchi-Alves, L.M., Jackman, D., Wilson-Keates, B., De Godoy, S., 2020. Peripheral venipuncture education strategies for nursing students: an integrative literature review. *J. Infus. Nurs.* 43 (1), 24–32. <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000351>.
- Denton, A., Hallam, C., 2020. Principles of asepsis 2: technique for a simple wound dressing. *Nurs. Times* 116 (6), 29–31. <https://www.nursingtimes.net/clinical-arch-ive/infection-control/principles-of-asepsis-2-technique-for-a-simple-wound-dressing-16-04-2020/>.
- Dogu Kokcu, O., Cevik, C., 2020. The predictive strength of students' self-efficacy, problem solving skills to perform catheter care. *J. Korean Acad. Nurs.* 50 (3), 411–418. <https://doi.org/10.4040/JKAN.20002>.
- Domingo, A., Gómez, V., 2014. *La práctica reflexiva. Bases, modelos e instrumentos*. Ministerio de Educación y Ciencia: Narcea, Madrid.
- Etafa, W., Wakuma, B., Tsegaye, R., Takele, T., 2020. Nursing students' knowledge on the management of peripheral venous catheters at wollega university. *PLoS One* 15 (9), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238881>.
- Ewertsson, M., Bagga-gupta, S., Allvin, R., Blomberg, K., 2017. Tensions in learning professional identities – nursing students' narratives and participation in practical skills during their clinical practice: an ethnographic study. *BMC Nurs.* 16, 48. <https://doi.org/10.1186/s12912-017-0238-y>.
- Fiset, V.J., Graham, I.D., Davies, B.L., 2017. Evidence-based practice in clinical nursing education: a scoping review. *J. Nurs. Educ.* 56 (9), 534–541. <https://doi.org/10.3928/01484834-20170817-04>.
- Förberg, U., Wallin, L., Johansson, E., Ygge, B.M., Backheden, M., Ehrenberg, A., 2014. Relationship between work context and adherence to a clinical practice guideline for peripheral venous catheters among registered nurses in pediatric care. *Worldviews Evid.-Based Nurs.* 11 (4), 227–239. <https://doi.org/10.1111/wvn.12046>.
- Gorski, L., Hadaway, L., Hagle, M., McGoldrick, M., Orr, M., Doellman, D., 2016. Infusion therapy standards of practice. *J. Infus. Nurs.* 39 (1S), S1–S159. [https://doi.org/10.1016/S0009-2614\(02\)01737-2](https://doi.org/10.1016/S0009-2614(02)01737-2).
- Hinkin, J., Cutter, J., 2014. How do university education and clinical experience influence pre-registration nursing students' infection control practice? A descriptive, cross sectional survey. *Nurse Educ. Today* 34 (2), 196–201. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.09.005>.
- Hornthvedt, M.E.T., Nordstien, A., Fermann, T., Severinsson, E., 2018. Strategies for teaching evidence-based practice in nursing education: a thematic literature review. *BMC Med. Educ.* 18 (1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1278-z>.

- Høvik, L.H., et al., 2019. Monitoring quality of care for peripheral intravenous catheters: feasibility and reliability of the peripheral intravenous catheters mini questionnaire (PVC-miniQ). *BMC Health Serv. Res.* 19 (1), 636. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4497-z>.
- Huang, F.F., Shen, X.Y., Chen, X.L., He, L.P., Huang, S.F., Li, J.X., 2020. Self-reported confidence in patient safety competencies among Chinese nursing students: a multi-site cross-sectional survey. *BMC Med. Educ.* 20 (1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-1945-8>.
- Keleekai, N.L., et al., 2016. Improving nurses' peripheral intravenous catheter insertion knowledge, confidence, and skills using a simulation-based blended learning program. *Simul. Healthc.* 11, 376–384. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000186>.
- Labeau, S., Vandijck, D., et al., 2008. Evidence-based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia: results of a knowledge test among European intensive care nurses. *J. Hosp. Infect.* 70 (2), 180–185. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2008.06.027>.
- Labeau, S., Vereecke, A., Vandijck, D.M., Claes, B., Blot, S.I., 2008. Critical care nurses' knowledge of evidence-based guidelines for preventing infections associated with central venous catheters: an evaluation-questionnaire. *Am. J. Crit. Care* 17 (1), 65–71. <https://doi.org/10.4037/ajcc2008.17.1.65>.
- Lee, S., Kim, K., Kim, J.S., 2019. A model of phlebitis associated with peripheral intravenous catheters in orthopedic inpatients. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 16, 3412. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183412>.
- Leech, N.L., Onwuegbuzie, A.J., 2007. An Array of qualitative data analysis tools: a call for data analysis triangulation. *Sch. Psychol. Q.* 22 (4), 557–584. <https://doi.org/10.1037/1045-3830.22.4.557>.
- Mattox, E., 2017. Complications of peripheral venous access devices: prevention, detection, and recovery strategies. *Crit. Care Nurse* 37 (2), e1–e14. <https://doi.org/10.4037/ccn2017657>.
- Mermel, L.A., 2017. Short-term peripheral venous catheter – related bloodstream infections : a systematic review. *Healthc. Epidemiol.* 65, 1757–1762. <https://doi.org/10.1093/cid/cix562>.
- Morgaonkar, V.A., Shah, B.V., Nimbalkar, S.M., Phatak, A.G., Patel, D.V., 2017. Educational intervention to improve intravenous cannulation skills in paediatric nurses using low-fidelity simulation : Indian experience. *BMJ Paediatr. Open* 1, e000148. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2017-000148>.
- Muniz Braga, L., Salgueiro-Oliveira, A.de S., Pereira Henriques, M., Arreguy-Sena, C., Pianetti Albergaria, V., Dos Santos Dinis Parreira, P., 2019. Peripheral venipuncture : comprehension and evaluation. *Texto Contexto Enferm.* 28, e20180018 <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0018>.
- O'Grady, N.P., 2017. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections, 2011. *Am. J. Infect. Control* (39). <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.01.003>.
- Onwuegbuzie, A., Burke, R., 2006. The validity issue in mixed research. *Res. Sch.* 13 (1), 48–63. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2005.08.002>.
- Osti, C., Khadka, M., Wosti, D., Gurung, G., Zhao, Q., 2019. Knowledge and practice towards care and maintenance of peripheral intravenous cannula among nurses in Chitwan Medical College Teaching Hospital, Nepal. *Nurs. Open* 6 (3), 1006–1012. <https://doi.org/10.1002/nop2.288>.
- Parreira, P., Sousa, L.B., Marques, I.A., Santos-costa, P., Braga, L.M., Cruz, A., 2020. Double-chamber syringe versus classic syringes for peripheral intravenous drug administration and catheter flushing : a study protocol for a randomised controlled trial. *Trials BMC* 21, 78. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3887-1>.
- Rahiman, F., Chikte, U., Hughes, G.D., 2018. Nursing students' knowledge, attitude and practices of infection prevention and control guidelines at a tertiary institution in the Western cape: a cross sectional study. *Nurse Educ. Today* 69, 20–25. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.06.021>.
- Ravik, M., 2015. Exploring nursing students' transfer of peripheral venous cannulation from skills Centre to the clinical setting. *J. Nurs. Educ. Pract.* 5 (3), 59–70. <https://doi.org/10.5430/jnep.v5n3p59>.
- Ravik, M., Havnes, A., Bjørk, I.T., 2017. Conditions affecting the performance of peripheral vein cannulation during hospital placement : a case study. *Nurs. Res. Pract.* 1–10 <https://doi.org/10.1155/2017/9748492>.
- Roca, J., Reguant, M., Tort, G., Canet, O., 2020. Developing reflective competence between simulation and clinical practice through a learning transference model: a qualitative study. *Nurse Educ. Today* 92, 104520. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104520>.
- Simin, D., Milutinović, D., Turkulov, V., Brkić, S., 2019. Incidence, severity and risk factors of peripheral intravenous cannula-induced complications: an observational prospective study. *J. Clin. Nurs.* 28 (9–10), 1585–1599. <https://doi.org/10.1111/jocn.14760>.
- Simonetti, V., Comparcini, D., Elena, M., Di, P., Cicolini, G., 2015. Nursing students' knowledge and attitude on pressure ulcer prevention evidence-based guidelines : a multicenter cross-sectional study. *Nurse Educ. Today* 35 (4), 573–579. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2014.12.020>.
- Simonetti, V., Comparcini, D., Miniscalco, D., Tirabassi, R., Di Giovanni, P., Cicolini, G., 2019. Assessing nursing students' knowledge of evidence-based guidelines on the management of peripheral venous catheters: a multicentre cross-sectional study. *Nurse Educ. Today* 73, 77–82. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.11.023>.
- Souza, A., Oliveira, J., Dias, D.C., Nicola, A., 2015. Prevalence of phlebitis in adult patients admitted to a university hospital. *Rev. Rede Enferm. Nordeste* 16 (1), 114–122. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.2015000100015>.
- Takase, M., Yoshida, I., 2021. The relationships between the types of learning approaches used by undergraduate nursing students and their academic achievement: a systematic review and meta-analysis. *J. Prof. Nurs.* 37 (5), 836–845. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2021.06.005>.
- Vaismoradi, M., Tella, S., Logan, P.A., Khakurel, J., 2020. Nurses' adherence to patient safety principles : a systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17, 2028. <https://doi.org/10.3390/ijerph17062028>.
- Vendramim, P., Avelar, A.F.M., Rickard, C.M., Pedreira, M.L.G., 2020. 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.* 107, 103504 <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103504>.
- Wakibi, S., Ferguson, L., Berry, L., Leidl, D., Belton, S., 2021. Teaching evidence-based nursing practice: a systematic review and convergent qualitative synthesis. *J. Prof. Nurs.* 37 (1), 135–148. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2020.06.005>.
- Webster, J., Osborne, S., Rickard, C.M., New, K., 2019. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database Syst. Rev.* (8) <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007798.pub4>.
- Wei, T., et al., 2019. Catheter dwell time and risk of catheter failure in adult patients with peripheral venous catheters. *J. Clin. Nurs.* 28 (23–24), 4488–4495. <https://doi.org/10.1111/jocn.15035>.
- Woody, G., Davis, B., 2013. Increasing nurse competence in peripheral intravenous therapy. *J. Infus. Nurs.* 36 (6), 413–419. <https://doi.org/10.1097/NAN.000000000000013>.
- Zabalza, M.A., 2011. Teaching methodology. *REDU. Rev. Docencia Univ.* 9 (3), 75–98.

7 Discusión general

En primer lugar, es necesario destacar que el objetivo principal de esta tesis fue valorar la evidencia científica sobre el manejo y tratamiento de la flebitis secundaria a CVP en los pacientes hospitalizados, y los conocimientos sobre esta temática que poseen los estudiantes de enfermería, con el fin de identificar las mejores intervenciones para la práctica clínica.

Para su desarrollo, se propusieron cuatro objetivos secundarios que corresponden cada uno de ellos a los artículos realizados.

Para poder satisfacer el primer objetivo secundario que era identificar y analizar los tratamientos tópicos aplicados en la flebitis secundaria a CVP en los pacientes hospitalizados, se llevó a cabo una SR (artículo 1) que fue clave para realizar un “mapeo” sistemático de la literatura y conocer el alcance del tema en investigación.

Posteriormente se realizó un MA (artículo 2), ya que era necesario que conociendo los tratamientos tópicos utilizados frente a la flebitis secundaria a CVP, se evaluara sistemáticamente la efectividad de los mismos en los pacientes hospitalizados (objetivo secundario 2).

Para poder cumplir con los objetivos secundarios 3 y 4 se procedió a realizar un estudio transversal (artículo 3) para validar un instrumento que evaluara los conocimientos disponibles para el manejo del CVP (objetivo 3), Así mismo, el estudio de método mixto concurrente (artículo 4) analizaba los conocimientos que tienen los estudiantes del grado en enfermería y examinaba que percepción tienen del aprendizaje y las estrategias docentes (objetivo 4). En ambos se utilizó la misma muestra de estudiantes de enfermería.

7.1 Discusión de los resultados

A continuación, se detalla minuciosamente la relación entre los resultados que se han podido observar en los artículos y los objetivos planteados.

Objetivo secundario 1: Identificar y analizar los tratamientos tópicos aplicados en la flebitis secundaria a CVP en los pacientes hospitalizados (Artículo 1).

En la SR realizada después del proceso de selección solamente veintidós artículos (2042 pacientes adultos) cumplían los criterios de inclusión nombrados en la metodología. Los resultados obtenidos y para la discusión posterior se dividieron

según; evaluación de flebitis, productos utilizados y su eficacia; y fórmulas farmacéuticas e intervenciones de administración.

- Evaluación de la flebitis

La efectividad de los tratamientos se analizó a través de los signos y síntomas de la flebitis y su evolución. A lo largo de la revisión se ha constatado que no existe un *gold standard* para la evaluación de la flebitis. Se encontraron 6 escalas diferentes (VIP score, modified VIP score, Numeric Rating Scale, Infiltration Scale, Thrombophlebitis scale, Standard visual rating scale) y 7 signos y síntomas relacionados con la flebitis (dolor, inflamación, hiperemia, calor, enrojecimiento, dolor a la palpación, o edema). Esto sucede, en parte, por la ausencia de escalas universalmente aceptadas sometidas a rigurosas pruebas psicométricas y validadas para su uso clínico (20). En esta línea, Ray-Barruel et al. (39) reportó la existencia de 71 escalas de valoración de flebitis donde se incluyen 15 síntomas, siendo los signos más frecuente el eritema y el dolor. Por todo esto, es imprescindible consensuar instrumentos rigurosos y validados para identificar la flebitis asociada al CVP y poder realizar un seguimiento y tratamiento óptimo de la misma.

- Productos utilizados y eficacia

Se encontró una gran variabilidad en los productos tópicos administrados para el tratamiento de la flebitis. Estos se han clasificado según su naturaleza en medidas físicas, productos farmacológicos y fitoterapéuticos

En primer lugar, las medidas físicas son dispares ya que aplican diferentes temperaturas (frío, tibio y caliente). Igual que en esta revisión, existen estudios que avalan compresas tibias por su efecto vasodilatador sobre la zona inflamada (111) o las compresas frías para disminuir la inflamación (38). Si bien es interesante destacar que en el estudio de Gauttam y Vati (112) tanto las compresas frías como las calientes se presentan igual de efectivas frente la flebitis (dolor, eritema, induración y calor). En esta línea, parece que el efecto sobre el proceso de curación recae sobre la compresa y el ambiente húmedo y no en la temperatura (113). Asimismo, resaltar que las medidas físicas al no ser farmacológicas, sus efectos adversos son inexistentes y son mucho más económicas (27). Sin embargo, los resultados obtenidos muestran una efectividad muy limitada. Los estudios que se incluyeron en esta revisión no realizaron comparaciones (27,83) o fueron metodológicamente muy pobres (10).

En relación a los fitoterapéuticos, los resultados de esta revisión muestran su potencial. De once estudios, ocho mostraron su beneficio a favor de la regresión de la flebitis. Los productos destacados son la caléndula (17), la quercetina (114),

phellodendron (28), ichthammol con glicerina (78,80), el sésamo (77,79) y la manzanilla (115). Los resultados sobre los beneficios de los productos fitoterapéuticos fueron coincidentes con otros estudios y revisiones sistemáticas (42,71,72,93). La efectividad de estos productos se debe a sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, antiedematosas, antipiréticas y antinociceptivas (79). El único producto que reportó un beneficio menor con los que se comparó fue el aloe vera (10,116), aunque esto contradice los resultados de otras revisiones (29). Sin embargo, es importante detallar que los estudios realizados con aloe vera (29,93) evalúan el potencial de sus efectos (ablandamiento de los vasos sanguíneos y restauración de la elasticidad de los vasos sanguíneos; mejora de la actividad de los linfocitos y la inmunidad humana; dilatación de los vasos sanguíneos y promoción de la circulación sanguínea; funciones antibacterianas con contribución a la reparación del tejido dañado y promoción de la herida. curación y regeneración celular), pero no son concluyentes y todos ellos recomiendan estudios adicionales y más rigurosos. También es importante tener en cuenta que muchos de los productos fitoterapéuticos no se comercializan en las sociedades occidentales, lo que complica su uso (117). Además, la comparación de los productos fitoterapéuticos con los farmacológicos se dificulta por el hecho de que estos últimos productos se han estudiado con mayor profundidad y su eficacia se ha demostrado más ampliamente (72).

El sulfato de magnesio es el producto farmacológico más utilizado, aunque la eficacia de este producto está asociada a su aplicación con glicerina. El sulfato de magnesio contiene magnesio, azufre y oxígeno que limpia, hidrata la vena inflamada y reduce la infección (116). Si bien, la glicerina potencia las propiedades antiinflamatorias e hidratantes al evitar la cristalización de la estructura laminar del estrato corneo, proporciona una humedad muy baja y reduce la pérdida de agua de la piel (propiedad higrospópica) (118). Además, la tolerancia a la glicerina es generalmente muy alta y las reacciones adversas son poco frecuentes (91).

Aunque los heparinoides actúan a nivel de la epidermis como agentes antiedematosos y descongestionantes con propiedades antiflogísticas y antitrombóticas (91,119), su eficacia es limitada frente al resto de productos con los que se compararon en esta revisión (sulfato de magnesio-glicerina, sulfato de magnesio e ichthammol glicerina). Ningún estudio informó un mayor beneficio de los heparinoides para la regresión o el control de la flebitis relacionada con el CVP, aunque se obtuvo una eficacia similar en el estudio de Soloman et al. (85). La ambigüedad de los resultados puede deberse a que ambos productos tienen un efecto

antiinflamatorio y analgésico, pero la glicerina ichthammol también es antibacteriana (120).

- Fórmulas farmacéuticas e intervenciones de administración

Los tratamientos analizados en esta revisión presentan heterogeneidad en relación a las fórmulas farmacéuticas y su administración (posología, modo y frecuencia).

La fórmula más utilizada es la pomada, seguida de la solución, y finalmente, el aceite. Sin embargo, la variedad de tratamientos utilizados no permite hacer un análisis por fórmula y productos. Por ejemplo, el sulfato de magnesio con y sin glicerina se presenta efectivo tanto en forma de solución como de pomada. En ningún estudio se ha comparado el mismo producto en fórmulas diferentes. Si bien las dos fórmulas más utilizadas pomada y solución resultaron ser efectivas, en los estudios de Bagheri-Nesami et al. (121) y D'souza (122) se informa que el mismo producto aplicado en forma de pomada tiene una mayor eficacia que si se aplica en forma de solución. La diferencia fundamental entre las fórmulas de solución y pomada radica en las diferentes proporciones de aceite y agua que contienen. Los ungüentos tienen una mayor concentración de aceite y son más grasos y emolientes. Los inconvenientes de las fórmulas en solución incluyen la rápida evaporación del agua / alcohol, lo que influye en la difusión del producto y puede resultar en una dosis tópica desigual en la zona tratada. Por el contrario, la pomada se distribuye de manera más uniforme y, por lo tanto, es una formulación más apropiada. Además, cuanto más aceite haya y más graso sea el producto, más lenta será su absorción, por lo que una pomada siempre permanecerá en la piel durante más tiempo (123).

En cuanto a la aplicación del producto, el masaje o la fricción pueden incrementar la posibilidad de absorción (124). En el estudio de Bigdeli Shamloo et al. (79) se destaca que el producto aplicado por una enfermera experta en masajes podría estar aumentado su efectividad por la técnica de aplicación. Posteriormente a la aplicación, la colocación de un vendaje presenta controversias en la literatura consultada. Por un lado, la utilización de un vendaje no impide la evaporación del producto ni mejora su efectividad (40), mientras que por otro lado la oclusión de la zona aumenta la absorción del producto (124) y mantiene la humedad de la piel. En esta revisión, se encontró que el uso de un vendaje (apósito estéril o de gasa) junto con el producto fue efectivo en un total de 9 estudios (19,28,43,69,79,80,91,92,114).

El tiempo de aplicación más frecuente en los estudios seleccionados es de 3 días (17 productos), mientras que el periodo mínimo es de 2 días (8 productos) y el más largo

es de 7 días (1 producto). El producto se aplica 2 o 3 veces al día. De acuerdo con Goulart et al. (72), el tiempo y la frecuencia de aplicación se atribuyen más a la viabilidad del estudio que a la sustancia que se está evaluando.

Por otro lado, se hace necesario resaltar que la gran mayoría de estudios incluidos en esta revisión no exponen los efectos adversos derivados de la aplicación de estos productos, por lo que se considera que sería de gran interés profundizar en este aspecto para poder valorar el riesgo-beneficio de las intervenciones propuestas.

Objetivo secundario 2: Evaluar sistemáticamente la efectividad de los diferentes tratamientos tópicos frente a la flebitis secundaria a CVP en pacientes hospitalizados (Artículo 2).

Se seleccionaron un total de 12 estudios, para realizar el MA, que cumplieron los criterios de inclusión para su selección y análisis, con un total de 726 pacientes y 24 grupos de intervención. Para ello se consideró el grado de flebitis, dolor e infiltración.

En esta revisión se evaluó la efectividad del grado de flebitis a través del VIP Score. La VIP Score ha sido recomendada por la INS dado que tiene validez de contenido, confiabilidad entre evaluadores y es clínicamente factible (84). Esta recomendación puede haber promovido su uso a nivel mundial, ya que es la única escala empleada en los estudios incluidos en este meta-análisis para evaluar el grado de flebitis. Sin embargo, se han reportado 71 escalas diferentes para la medición de la flebitis con grandes diferencias entre ellas y sin consenso sobre su uso en la práctica clínica (39).

Los resultados de las relaciones entre los productos establecieron que el ichthammol con glicerina obtuvo la mejoría media pre-test y pos-test más alta, seguida del uso de heparinoides, aunque debe destacarse el alto grado de heterogeneidad entre los estudios. El ichthammol con glicerina se ha utilizado por sus propiedades antibacterianas, antiinflamatorias, analgésicas y antifúngicas, pero se requieren más estudios con mayor rigor metodológico para respaldar su eficacia clínica en la flebitis relacionada con el CVP (76). Los resultados informados en este MA en relación al ichthammol con glicerina coinciden con los de otros estudios publicados anteriormente (78,85).

La mejoría estadísticamente significativa tras el tratamiento con heparinoides se debió a las propiedades antiinflamatorias y antitrombóticas percutáneas de su principio activo, la heparina (85). La mejora informada en esta revisión está respaldada

por los hallazgos de diferentes ensayos (2,76,80,85,87,89). Por el contrario, un estudio realizado por Bergqvist, Brunkwall, Jensen y Persson en 1990 (90) no informó diferencias estadísticamente significativas entre la aplicación de heparinoides y un placebo en la evolución de la flebitis. En una revisión de Dos Reis, De Campos Pereira Silveira, Vasques y De Carvalho en 2009 (71), se encontró que los heparinoides eran tan efectivos como los antiinflamatorios tópicos, pero menos efectivos que la crema de notoginseny o la nitroglicerina. Un estudio de Parthipan (76) reportó una preferencia por parte de los pacientes por los heparinoides frente al ichthammol debido a su modo de aplicación, fragancia y sensación de confort. Se reconoce que el efecto positivo en el tratamiento de la flebitis del sulfato de magnesio con glicerina se debe a sus propiedades antiinflamatorias, e incluso otros estudios han reportado una mejor eficacia con este tratamiento que con los heparinoides (91) o compresas frías (9).

Respecto a las medidas físicas, sorprende el efecto beneficioso tanto del frío como del calor dados los efectos opuestos de la vasoconstricción y la vasodilatación. Este contraste se evidencia en otros estudios que reportan el beneficio tanto de las compresas calientes (27) como de las frías (82). La caléndula es otro de los productos analizados y se ha reconocido su efecto antiinflamatorio (17). Según los resultados obtenidos, el único ingrediente activo que no resultó en una mejora estadísticamente significativa en el grado de flebitis fue el aloe vera, aunque este hallazgo contradice los de otros estudios (29,42). Sin embargo, es importante destacar que todos los estudios consultados recomiendan una mayor investigación sobre el uso de este producto.

La EVA se utilizó para medir la variable grado de dolor. Según el criterio de los profesionales de enfermería, la presencia de dolor en el sitio de inserción del CVP es el signo clínico fundamental para la detección de flebitis (20,70). Los hallazgos de esta revisión mostraron que el aceite de sésamo fue el tratamiento que resultó en la reducción más marcada del dolor, seguido del alcohol y el masaje. De acuerdo con estos hallazgos, otro estudio han informado de la eficacia del aceite de sésamo tanto para la prevención como para el tratamiento de la flebitis (95).

En cuanto al grado de infiltración, los heparinoides y el ichthammol con glicerina fueron los únicos productos que obtuvieron una mejora estadísticamente significativa. Otros estudios han reportado un efecto positivo de la aplicación de frío y calor en términos de reducción de la infiltración (96).

Finalmente, dado que la flebitis relacionada con el CVP es un problema mundial (14,98), es algo sorprendente que todos los estudios que podrían incluirse en esta revisión fueran de origen asiático. Es importante señalar que estos estudios se

asocian con frecuencia a la investigación de productos fitoterapéuticos (2,29). Productos como la crema de notoginseny (y otros) no se comercializan en otros contextos (42), por lo que esto puede ser un factor limitante importante para futuros estudios. Sin embargo, está claro que la flebitis sigue siendo un problema sin resolver en la cultura occidental dada la alta incidencia de flebitis relacionada con el CVP, la amplia gama de tratamientos y la escasez de estudios que aborden este problema en la investigación actual. Esto se aclara en las recomendaciones, basadas en la evidencia de flebitis relacionada con el CVP, realizadas en diferentes guías de práctica clínica como el Joanna Briggs Institut (JBI) o la RNAO para una mayor investigación sobre este tema.

Objetivo secundario 3: Traducir, adaptar y validar un instrumento de evaluación del conocimiento basado en la evidencia científica disponible en relación al manejo de los CVP (Artículo 3).

El desarrollo de un instrumento sobre conocimiento basado en la evidencia que el personal enfermero debe aplicar para favorecer un buen manejo y evitar las complicaciones de las personas portadoras de CVP, es de vital importancia para la calidad de la asistencia de las personas que precisan dicho dispositivo, y para ayudar a verificar conocimientos durante la formación enfermera. Instrumentos similares se encuentran en otros idiomas (5,6,49) pero no están validados en español. El idioma español representa una población significativa a nivel mundial, sobre todo en el continente americano y europeo, según el instituto Cervantes, el español es una lengua que hablan 580 millones de personas. Por lo tanto, este estudio cubre un vacío y tiene una clara utilidad educativa, clínica y de investigación.

El instrumento se presenta ampliado en referencia al original (5,6) pasa de 10 a 15 preguntas, por lo tanto, permite una valoración más global de diferentes áreas (selección de catéteres y lugares punción, higiene de manos y técnica aséptica, preparación de la piel, tipología de apósito en el lugar inserción del catéter, reemplazo de equipos de administración y sistemas sin aguja para catéter intravascular) del manejo de lo CVP's. La traducción y validación a otros idiomas también contribuirá a aumentar las investigaciones de esta temática.

Cabe también detallar que se ha seguido un proceso riguroso y sistemático. En ocasiones se produce de forma errónea la traducción directa de un instrumento de un idioma a otro, si bien, es preciso el proceso de adaptación cultural para valorar que

realmente el significado y la intención del original se mantienen (64), y realizar las pruebas de validación psicométrica del mismo.

En esta investigación los participantes fueron estudiantes de enfermería igual que en estudios similares (47–49). Estos trabajos muestran que los estudiantes presentan conocimientos globales básicos y en algunas áreas o preguntas deficientes, por lo tanto, son imprescindibles actuaciones formativas para corregirlos, las cuales deben estar guiadas por mediciones a través de instrumentos que reúnan las condiciones técnicas necesarias de rigor. Además, para los estudiantes de enfermería es fundamental establecer colaboración entre la formación y la práctica clínica para fomentar de forma eficaz el desarrollo de la PBE (108). Sin la cooperación y el compromiso compartido entre academia y práctica, la implementación de PBE no se producirá nunca en los estudiantes de enfermería y en su posterior desarrollo profesional (109).

Los estudios realizados en enfermeras (5,54) también muestran conocimientos deficientes en algunas áreas de manejo de los CVP's. Su aplicación en profesionales de enfermería u otros profesionales de ciencias de la salud como elemento de evaluación conjuntamente con intervenciones específicas, puede ayudar a corregir errores de la práctica que tienen una clara implicación en la seguridad del paciente y en la calidad de la atención sanitaria. Los conocimientos que recoge este instrumento son básicos e imprescindibles para un buen manejo de los CVP's, tanto para personal sanitario que inserta catéteres y tiene responsabilidad sobre la vigilancia y mantenimiento, como para los profesionales expertos en control de infecciones (104). Al estar basados en la evidencia, no solo tienen un impacto claro sobre la calidad de la asistencia, si no que dan valor al trabajo y a las aportaciones enfermeras por su solidez científica (110).

Los resultados de validación muestran unas propiedades psicométricas satisfactorias para evaluar los conocimientos sobre el manejo de los CVP. Se han conseguido los estándares de consistencia interna y fiabilidad. Los resultados presentan un instrumento simple de utilizar y de puntuar. Se siguió un proceso sistemático y riguroso de traducción, adaptación, ampliación y validación del instrumento.

Finalmente, aunque la disponibilidad de la escala en español facilitará su uso en otros países y entre poblaciones hispanohablantes, se cree conveniente realizar un estudio piloto de la herramienta para asegurar su validez en un contexto cultural distinto al de España para asegurar su comprensión. Su implementación en países de

lengua española, y su traducción y validación a otros idiomas, permitirá una visión más global y compartida que ayudará a mejorar los conocimientos sobre CVP y, por lo tanto, la calidad de la atención de las personas portadoras del mismo.

Objetivo secundario 4: Analizar los conocimientos basados en evidencia científica que tienen los estudiantes de enfermería sobre el manejo de los CVP; y examinar la percepción del aprendizaje y las estrategias docentes para su enseñanza (Artículo 4).

En este estudio mixto y según propósito de la investigación, los ejes de la discusión son dos: adquisición de conocimientos sobre el manejo del CVP para la prevención de las infecciones, y el proceso de aprendizaje en relación al contexto y estrategias docentes.

- Adquisición de conocimientos sobre el CVP

Encontramos que el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre CVP fue de suficiente a bajo, lo que es similar con los resultados de otros estudios (47–49). De igual forma, quienes tenían un mayor conocimiento fueron los estudiantes senior (47,48) y los estudiantes con experiencia laboral previa (49). Esta diferencia podría explicarse por su proximidad al entorno clínico (48). La estructura incremental del plan de estudios de primer año incluye materias básicas, que son más teóricas e incluyen menos práctica clínica. Esto progresa gradualmente a asignaturas de ciencias de la enfermería y más práctica clínica. Como en otros estudios, no se observaron diferencias de género (47,49,50).

El análisis de la puntuación muestra que los participantes lograron una puntuación global media de 7,27 de 15 puntos (DE = 2,64). La puntuación media no alcanzó la nota de 7,5 para aprobar. Sin embargo, se observó una clara tendencia al aumento del porcentaje de alumnos aprobados (> 7,5 puntos en la prueba): 21% en segundo año, 55,6% en tercer año y 63,5% en cuarto año. Esto confirma que el nivel de estudios y la mayor exposición a la práctica clínica contribuyen a una mayor captación de conocimientos.

A continuación, se analizan los resultados por elemento y la precisión general de forma escalonada, de mayor a menor. Las preguntas que obtuvieron las puntuaciones más correctas fueron: sitio de colocación de CVP (83,4%), reconocimiento de extremidades superiores (EESS), primera acción para flebitis (76,1%), extracción del catéter (21), y uso de técnica aséptica durante la conexión /

desconexión de líneas de infusión (75,1%). La última recomendación muestra resultados incluso superiores a los del estudio de Etafa et al. (49). Es relevante señalar que se obtuvo la misma puntuación para la pregunta sobre la concentración correcta de clorhexidina antes de la inserción de CVP (70,7%) que en el estudio en 2019 de Simonetti et al. (47).

Comparado con el estudio de Osti et al. (125) realizado a enfermeras, los estudiantes no reconocieron el tipo de guantes a utilizar al insertar los diferentes tipos de catéter (55,3%), eligiendo estériles para todos los catéteres periféricos y centrales. Los estudiantes suelen tener dificultades para asimilar los conceptos de asepsia y esterilidad y, ante la duda, eligen el más protector. Por el contrario, las enfermeras identificaron catéteres no estériles para líneas periféricas. Esto es relevante porque la evaluación de riesgos y la adopción de medidas preventivas o asépticas es una competencia de enfermería (126). Por lo tanto, se debe garantizar el conocimiento adquirido sobre equipos de protección y asépticos durante la capacitación.

Nuestros resultados mostraron puntuaciones bajas con respecto al reemplazo del equipo de infusión / administración después de la transfusión de sangre (53,5%), las emulsiones lipídicas (41,3%), el uso del sistema de agujas (38,5%) y el uso de agujas de acero (39,7%). Las puntuaciones obtenidas fueron inferiores a las de otros estudios realizados en contextos muy diferentes, como Italia (47) y Etiopía (49). Por lo tanto, dada la incertidumbre de los estudiantes en torno a las pautas básicas para la sustitución de equipos de administración, es necesario reforzar la formación. El estudio de Cicolini et al. (5) también realizado en enfermeras novatas, informó que si bien los estudiantes reconocieron la necesidad de reemplazar los equipos de administración después de la administración de emulsiones lipídicas y sangre, así como el uso correcto de sistemas sin aguja, obtuvieron resultados bajos en el uso de agujas de acero para administrar medicamentos. No tener en cuenta esta guía aumenta el riesgo de extravasación.

Continuando con el tema de la selección y el sitio del catéter, los estudiantes tuvieron dificultades por comprender cuándo reemplazar el catéter con un catéter mediano (CVM) o Catéter Venoso Central (CVC) (23,7%) y el tamaño correcto del catéter que se colocará (36%). Estos resultados podrían explicarse por el hecho de que se trata de información especializada, generalmente cubierta en los años superiores de la educación en enfermería. Los CVM, especialmente los CVC, permiten una terapia prolongada, la infusión de vesicantes e irritantes y reducen la repetición de flebotomías (127). Los estudios que evalúan la asociación de CVP durante períodos prolongados son escasos; sin embargo, no se recomienda su uso cuando se maneja

un patrón de terapia de infusión de más de 6 días (128). Varios estudios han relacionado el tamaño de catéter más grande con complicaciones más locales como la flebitis (128).

Se observó conocimiento deficiente sobre lavado de manos (23,6%) y aplicación de pomada antibiótica (33,9%). Los estudiantes reconocieron la importancia de lavarse las manos, pero estaban confundidos acerca del tipo correcto de higiene. Pocos estudios asocian la desinfección de manos con complicaciones del CVP y no ofrecen pautas específicas sobre el tipo de jabón o gel hidroalcohólico, dosis y duración (129). La idea errónea de que los antibióticos ayudan a la curación podría explicar el uso de pomadas antibióticas (49).

Los estudiantes identificaron correctamente situaciones que requerían cambios de vestimenta (65,9%), pero confundieron la elección de vestimenta. Esta pregunta recibió el menor número de respuestas correctas (10,8%). Los estudiantes eligieron el apósito transparente como la mejor opción, explicado por su amplio uso en la práctica clínica hospitalaria. Por el contrario, las recomendaciones basadas en la evidencia (105,130) y otros estudios (99) identifican los apósitos de gasa transparentes y estériles como igualmente válidos. Sin embargo, es fundamental incluir en los protocolos el tipo de apósito para asegurar el CVP a la piel del paciente según las opciones viables para cada hospital (70).

Los resultados cualitativos y cuantitativos sobre el nivel de conocimiento de los estudiantes se complementan y son coherentes. Los estudiantes reconocieron que sus conocimientos son básicos e insuficientes en la fase cualitativa, y aún les queda mucho por aprender.

- Proceso de aprendizaje: contextos y metodologías docentes para la mejora

El conocimiento de la práctica de enfermería y la seguridad del paciente, vinculado explícitamente a los CVP, se deriva de la educación formal y las interacciones enfermera-paciente en la práctica clínica (131). Por lo tanto, los educadores de enfermería deben enfatizar el conocimiento basado en la evidencia que se puede transferir correctamente a la práctica clínica (47). Para ello, es fundamental mejorar la alfabetización informacional y la capacidad de interpretar la investigación con estrategias de enseñanza interactivas y clínicamente integradas (132,133). La integración de la PBE en la formación nos permite graduar enfermeras que brindan una atención multidimensional, segura, rentable y de alta calidad (134).

La capacitación de los estudiantes sobre el uso del CVP todavía se basa en habilidades técnicas, particularmente en la inserción de agujas; este conocimiento

debe ser más completo para incluir la seguridad del paciente (135). Los estudiantes demandan un conocimiento práctico-teórico que se pueda transformar en conocimiento directo o experiencial a través de talleres, clases de habilidades, seminarios o aprendizaje basado en problemas. En esta línea, el estudio de Brannan et al. (136) detalla que es más probable que los estudiantes tengan estilos de aprendizaje activo, visual, sensorial y secuencial, y que estos estilos tienen un mayor impacto en el conocimiento y, en última instancia, mejoran el razonamiento clínico en la práctica.

Entre los hallazgos de nuestro estudio, la simulación emerge como una poderosa herramienta de aprendizaje. Si bien la simulación de baja fidelidad es limitada, ayuda al desempeño de las habilidades y la familiaridad con el tema. Sin embargo, no permite una práctica segura porque no simula un entorno del mundo real o un evento crítico (137). De hecho, los encuestados que realizaron la mayor parte de su capacitación en técnicas asépticas en simulación o en el entorno clínico parecían más propensos a sentirse más seguros de su capacidad para insertar y mantener dispositivos que aquellos que recibieron la mayor parte de la educación en conferencias (138). En el proceso de enseñanza, los estudiantes reportaron la potenciación de la simulación y su combinación con recursos virtuales como un punto de mejora. La simulación junto con la tecnología mejora el aprendizaje (139). En consonancia con otros autores (140), nuestros resultados muestran una clara divergencia entre teoría y práctica. Además, cuando los estudiantes no integran adecuadamente los conocimientos adquiridos en la universidad, pueden otorgar más importancia a sus conocimientos de la práctica clínica, aunque sean incorrectos. Por tanto, la formación debe extenderse a competencias genéricas como el pensamiento crítico (141), que les permita cuestionar su comportamiento o acciones sin riesgo de conflicto o vergüenza (140). Existen diferentes formas de realizar correctamente los procedimientos de enfermería; los estudiantes deben poder distinguir entre estas diferentes intervenciones sin poner en peligro la seguridad del paciente (142). Otras variables que determinan el nivel de conocimientos sobre el cuidado del catéter son la autoeficacia, la resolución de problemas, el gusto por la profesión y el año de estudio (48).

Los estudiantes demandan indagación, cuestionamiento y reflexión como elementos que favorecen el aprendizaje. Así, existe la necesidad de crear un conocimiento práctico consciente y fundamentado a través de la indagación (143), dado que los conocimientos y/o habilidades de los estudiantes mejoran al reflexionar sobre hechos críticos o la práctica diaria (144). La práctica clínica es donde se logran

mayores niveles de reflexión (145), es decir, habilidades cognitivas de orden superior. A medida que los estudiantes pasan más tiempo en la clínica, pueden ser más conscientes de las lagunas en sus conocimientos y aumentar su confianza mejor con la práctica clínica en comparación con el aula (146). Así, la percepción de los estudiantes del contexto de aprendizaje (clínico o académico) puede cambiar su enfoque de aprendizaje, pasando de uno más superficial a uno más profundo (147). Es fundamental aprovechar el potencial de los estudiantes como futuros profesionales, como se señala en el estudio de Förberg et al. (148), donde reportaron que enfermeros recién graduados mostraron mayor apego a los principios del cuidado del CVP debido a que han adquirido conocimientos más actualizados y mayores habilidades tecnológicas. Además, existe la necesidad de un refuerzo constante del conocimiento durante el período de posgrado en el contexto clínico (149).

7.2 Limitaciones generales de los artículos

En relación a las limitaciones generales de la tesis, cabe mencionar que uno de los criterios de inclusión de todos los artículos fue que debían estar redactados en inglés o español para facilitar su interpretación. Este criterio podría haber dado lugar a la pérdida de información válida si los artículos sobre tratamientos tópicos de la flebitis solo se hubieran publicado en chino u otros idiomas asiáticos.

Muchos de los artículos utilizados para la creación del estudio eran de origen asiático, lo que sugiere que se requiere más investigación en otros contextos nacionales e internacionales para permitir comparaciones y alcanzar un consenso general sobre los tratamientos.

Por un lado, al analizar la efectividad de los tratamientos tópicos la principal limitación fue el reducido número de estudios que cumplieron con los criterios de selección. Esto, unido a la gran variedad de tratamientos examinados hizo inviable en la realización del MA el análisis de variables moderadoras de los resultados, aunque inicialmente éste era uno de los objetivos. Por esta misma razón, tampoco se pudieron hacer análisis de sensibilidad, tales como la comprobación de si el sesgo de publicación podía amenazar la validez de los resultados del MA. Asimismo, muchos de los ensayos incluidos eran incompletos y faltaba información sobre el ocultamiento de la asignación, las bajas, métodos de agrupación y pérdidas de pacientes.

Por otro lado, para realizar la validación del instrumento del artículo, participaron exclusivamente estudiantes de enfermería y este elemento podría suponer una limitación. Si bien, la comprensión del instrumento no tendría que ser un problema para un profesional. El lenguaje utilizado en el instrumento fue profesional y científico.

Asimismo, es importante destacar la publicación reciente sobre las nuevas directrices en 2021 de la INS que se deberían tener en cuenta si se realizan futuros estudios al respecto.

Finalmente, no es posible establecer relaciones causales entre posibles predictores de conocimiento entre los estudiantes de enfermería sobre el manejo de los CVP. Se deben realizar estudios similares con educadores de enfermería y tutores de práctica clínica para abordar este déficit de conocimiento de manera integral.

8 Conclusiones

Esta tesis explora la evidencia científica sobre el manejo y tratamiento de la flebitis secundaria a CVP en los pacientes hospitalizados, y los conocimientos sobre esta temática que poseen los estudiantes de enfermería, con el fin de identificar las mejores intervenciones para la práctica clínica.

Las conclusiones que se obtienen de esta tesis son:

1. Las medidas físicas (frío, calor) aplicadas a un paciente con flebitis secundaria a CVP son baratas y fáciles de aplicar, pero su eficacia resulta limitada.
2. Si bien los productos fitoterapéuticos muestran un buen potencial de investigación, su uso y comercialización en la cultura occidental es limitado.
3. Los productos farmacológicos como el sulfato de magnesio (con y sin glicerina) y el ichthammol con glicerina dieron mejores resultados que otros productos en relación al grado de flebitis e infiltración. En cuanto a la reducción del dolor, el aceite de sésamo fue el que mostró mayor eficacia.
4. La fórmula farmacéutica más utilizada para aplicar a un paciente con flebitis secundaria a CVP es la pomada, seguida de la solución y el aceite. El masaje y el vendaje son acciones relacionadas con la aplicación de los productos que potencian su absorción. Sin embargo, los resultados no permiten establecer ninguna evidencia clara sobre qué producto usar o cómo usarlo.
5. La versión española del instrumento de evaluación del conocimiento en relación al manejo de los CVP tiene unas buenas propiedades psicométricas y proporciona una herramienta válida, fiable y de fácil aplicación. Asimismo, los ítems muestran un apropiado nivel de discriminación y equilibrado en cuanto a dificultad para la población de referencia.
6. El nivel de conocimiento de los estudiantes de grado en enfermería sobre la inserción y el cuidado de CVP fue en general bajo. Los que obtuvieron las puntuaciones más altas fueron los estudiantes de último año y los que tenían experiencia clínica previa.
7. Para promover el desarrollo del conocimiento en los estudiantes de enfermería deben desarrollarse estrategias docentes que promuevan el conocimiento basado en la evidencia y el desarrollo de competencias transversales, como el pensamiento crítico-reflexivo y la resolución de problemas, en contextos de aprendizaje experienciales, que permitan la colaboración entre los diferentes agentes implicados y la transferencia del conocimiento a la práctica clínica.

9 Implicaciones clínicas

Los resultados obtenidos en la tesis demuestran que es necesario generar más evidencia en diferentes contextos nacionales e internacionales para poder así fomentar un consenso con respecto al producto y formas de presentación para el tratamiento de la flebitis secundaria a CVP. Es fundamental seguir avanzando en este sentido ya que la valoración y el tratamiento de este tipo de flebitis es una responsabilidad que corresponde al personal de enfermería. Conocer la aplicabilidad, los costos, la disponibilidad y la evidencia de estos productos determinará las mejores prácticas.

Asimismo, toda la información ofrecida en este trabajo en relación con la naturaleza de los tratamientos, la presentación farmacológica, el modo de aplicación y su efecto en relación con la regresión del grado de flebitis es una ayuda para la decisión clínica de la enfermera en la práctica clínica. Además, estos resultados animan a deliberar sobre la base de la evidencia disponible sobre los tratamientos que se administran de acuerdo con la calidad asistencial y la seguridad del paciente.

Por otro lado, las deficiencias metodológicas detectadas en los estudios analizados en el presente trabajo necesitan ser resueltas en futuras investigaciones en este campo con el fin de incrementar la validez de la evidencia. En primer lugar, muy pocos estudios informaron datos de seguimiento de pacientes. En segundo lugar, los factores deben reflejarse en los estudios que puedan incidir en la evolución de la flebitis (sociodemográficas, comorbilidades, personales o materiales), ya que la inclusión de tales datos permitiría analizar cualquier variación en los beneficios del producto aplicado. En tercer lugar, otra recomendación para futuros estudios sería incluir un grupo de control con tratamientos farmacológicos, tratamientos fitoterapéuticos, medidas físicas o un placebo para controlar los efectos inespecíficos de la terapia. Basar las decisiones clínicas en la evidencia científica ayuda a reducir errores, brinda comodidad a los pacientes, evita complicaciones secundarias y optimiza los recursos económicos.

En el análisis de los resultados de la SR y MA se puede destacar las diferencias significativas que hay entre los dos artículos. Esto se debe a los pocos estudios que se han podido incluir en el MA por las deficiencias metodológicas de los artículos encontrados y analizados.

Otro aspecto a tener en cuenta es la enseñanza que se recibe en la educación pregrado en enfermería, ya que la inserción y el cuidado de los CVP's son habilidades

básicas necesarias para el desarrollo de la profesión. En el estudio, se ha podido concluir que el nivel de conocimiento es bajo y es fundamental para el desarrollo de la PBE que los profesores planifiquen la formación y desarrollen programas que favorezcan la alineación de la teoría con la práctica clínica.

Por último, la utilización del instrumento para la evaluación de los conocimientos relacionados con el CVP puede ser utilizado para estudiantes de ciencias de la salud o profesionales, enfermeras o médicos según nivel de competencia de cada país. Además de colaborar en la aplicación de PBE tanto a nivel académico como asistencial.

10 Prospectiva

Esta tesis ofrece diferentes líneas de trabajo futuro para otras investigaciones en formato de tesis y/o vinculadas directamente a posibles proyectos. A lo largo de esta investigación se ha planteado la necesidad de establecer consenso a nivel nacional e internacional sobre el tratamiento de la flebitis relacionada a CVP, y realizar estudios clínicos que evalúen in situ los diferentes tratamientos posibles. Esto se debería llevar a cabo a través de metodologías rigurosas y experimentales que permitan establecer un grado de evidencia alto y confiable.

11 Bibliografía

1. Rojas-Sánchez L, Parra D, Camargo-Figuera F. Incidencia y factores asociados al desarrollo de flebitis: resultados del estudio piloto de una cohorte. *Rev Enferm Ref* [Internet]. 2015;4(4):61–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.12707/RIII13141>
2. Di Nisio M, Peinemann F, Porreca E, Rutjes AWW. Treatment for superficial infusion thrombophlebitis of the upper extremity. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015;11(11). Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD011015.pub2>
3. Ministerior de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Guía de Práctica Clínica sobre Terapia Intravenosa con Dispositivos no Permanentes en Adultos. Guías de Práctica Clínica en el SNS. 2014.
4. Registered Nurses' Association of Ontario. Guía de buenas prácticas en enfermería. Cuidados y mantenimiento de los accesos vasculares para reducir las complicaciones. Investen. 2008.
5. Cicolini G, Simonetti V, Comparcini D, Labeau S, Blot S, Pelusi G, et al. Nurses' knowledge of evidence-based guidelines on the prevention of peripheral venous catheter-related infections: A multicentre survey. *J Clin Nurs* [Internet]. 2014;23(17–18):2578–88. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jocn.12474>
6. Labeau S, Vereecke A, Vandijck DM, Claes B, Blot SI. Critical care nurses' knowledge of evidence-based guidelines for preventing infections associated with central venous catheters: An evaluation-questionnaire. *Am J Crit Care* [Internet]. 2008;17(1):65–71. Available from: <https://doi.org/10.4037/ajcc2008.17.1.65>
7. Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, Broadhurst D, Clare S, Kleidon T, et al. Infusion Therapy Standards of Practice, 8th Edition. *J Infus Nurs* [Internet]. 2021;44(1S):S1–224. Available from: http://www.acsw.ab.ca/document/1327/final_standardsofpractice_20131104.pdf
8. Parreira P, Sousa LB, Marques IA, Santos-Costa P, Braga LM, Cruz A, et al. Double-chamber syringe versus classic syringes for peripheral intravenous drug administration and catheter flushing: a study protocol for a randomised controlled trial. *Trials* [Internet]. 2020;21(1):78. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3887-1>
9. Varghese AT, Kt M. Effectiveness of Magnesium Sulfate With Glycerine Versus Cold Compress on Patients With Peripheral Intravenous Cannula Induced Phlebitis. *Asian J Pharm Clin Res* [Internet]. 2018;11(10):275. Available from: <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11i10.26289>
10. Yadav C, Samuel G, Bano H, Mol S, Jaiswal P, Sootrakar R, et al. Effectiveness of alovera, glycerin, and cold application on superficial thrombophlebitis among patients. *Int J Bioassays* [Internet]. 2016;5(9):4858–61. Available from: <https://doi.org/10.21746/ijbio.2016.09.0013>
11. Gunasegaran N, See MTA, Leong ST, Yuan LX, Ang SY. A Randomized Controlled Study to Evaluate the Effectiveness of 2 Treatment Methods in Reducing Incidence of Short Peripheral Catheter-Related Phlebitis. *J Infus Nurs*

- [Internet]. 2018;41(2):131–7. Available from: <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000271>
12. Vaqué J. Resultados del “ Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE - EPPS 2012)”, en el contexto del: “ European Prevalence Survey of Healthcare - Associated Infections and Antimicrobial Use (EPPS).” Soc Española Med Prev Salud Pública e Hig [Internet]. 2013;1–54. Available from: [http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/Resultados EPINE-EPPS 2012 Resumen %28v1_1%29.pdf](http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/Resultados_EPINE-EPPS_2012_Resumen_%28v1_1%29.pdf)
 13. Vendramim P, Avelar AF., Rickard CM, Pedreira M. 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. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103504>
 14. Simin D, Milutinović D, Turkulov V, Brkić S. Incidence, severity and risk factors of peripheral intravenous cannula-induced complications: An observational prospective study. *J Clin Nurs* [Internet]. 2019;28(9–10):1585–99. Available from: <https://doi.org/10.1111/jocn.14760>
 15. Arias-Fernández L, Suárez-Mier B, Martínez-Ortega M, Lana A. Incidencia y factores de riesgo de flebitis asociadas a catéteres venosos periféricos. *Enfermería Clínica* [Internet]. 2017;27(2):63–140. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2016.07.008>
 16. Infusion Nurses Society. *Infusion Nursing Standards of Practice* [Internet]. Vol. 39, *Journal of Infusion Nursing*. 2016. 1–88 p. Available from: http://www.vardhandboken.se/Dokument/INS_2011.pdf
 17. Jourabloo N, Nasrabadi T, Ebrahimi Abyaneh E. Comparing the effect of warm moist compress and Calendula ointment on the severity of phlebitis caused by 50% dextrose infusion: A clinical trial. *Medical-Surgical Nurs J* [Internet]. 2017;6(1):21–6. Available from: <http://www.nber.org/papers/w12556.pdf>
 18. Organización Mundial de la Salud. *Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente. La Investigación en Seguridad del Paciente*. 2008;386.
 19. Packialakshmi K, Vidhya T. Effectiveness of glycerin magnesium sulfate on peripheral intravenous infusion complications. *Int J Sci Res* [Internet]. 2017;1(12):426–7. Available from: <https://doi.org/10.36106/IJSR>
 20. Mihala G, Ray-Barruel G, Chopra V, Webster J, Wallis M, Marsh N, et al. Phlebitis Signs and Symptoms With Peripheral Intravenous Catheters. *J Infus Nurs* [Internet]. 2018;41(4):260–3. Available from: <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000288>
 21. Webster J, Osborne S, Rickard CM, New K, Marsh N. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015;(8):1–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007798.pub4>
 22. Vergara Messina T, Véliz E, Fica A, Leiva J. Flebitis infecciosa o no infecciosa: Lecciones de un programa intervencional sobre flebitis asociada a catéter venoso periférico. *Rev Chil Infectol* [Internet]. 2017;34(4):319–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182017000400319>

23. Lv L, Zhang J. The incidence and risk of infusion phlebitis with peripheral intravenous catheters: A meta-analysis. *J Vasc Access* [Internet]. 2020;21(3):342–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/1129729819877323>
24. Ghorbani R, Nassaji-Zavareh M. Peripheral intravenous catheter- related phlebitis and related risk factors. *Singapore Med J*. 2007;48(8):733–6.
25. Urbanetto J., Muniz FO., Silva R., Freitas AP., Oliveira AP., Santos JC. Incidence of phlebitis and post-infusion phlebitis in hospitalised adults. *Rev Gauch Enferm*. 2017;38(2):e58793.
26. Ferrete C, Vázquez MÁ, Sánchez M, Gilabert I, Corzo JE, Pineda JA, et al. Incidencia de flebitis secundaria por catéter venoso de acceso periférico e impacto de un protocolo de manejo. *Enferm Clin* [Internet]. 2010;20(1):3–9. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1130862109001910>
27. Hidayah N, Rahman R, Salmarini D. Effect of Warm Water Compress Therapy on the Incidence of Hyperemia in Phlebitis Patients At the Inpatient Ward of Brigjend H . Hasan Basri General Hospital Kandangan. *Berk Kedokt* [Internet]. 2017;13(2):131–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.20527/jbk.v13i2.4067>
28. Wan Y. Observation for clinical effect of phellodendron wet compress in treating the phlebitis caused by infusion. *Pak J Pharm Sci*. 2018;31(3):1099–102.
29. Zheng GGH, Yang L, Chen HHY, Chu JFJ, Mei L. Aloe vera for prevention and treatment of infusion phlebitis. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2014 [cited 2018 Oct 15];(6):2–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD009162.pub2>
30. Arrazola M, Lerma D, Ramírez A. Complicaciones más frecuentes de la administración intravenosa de fármacos: flebitis y extravasación. *Enfermería clínica* [Internet]. 2008;12(2):80–5. Available from: [https://doi.org/10.1016/S1130-8621\(02\)75851-8](https://doi.org/10.1016/S1130-8621(02)75851-8)
31. Carballo M. Elección de un catéter de acceso periférico. *Rev ROL enfermería*. 2004;27(6):23–30.
32. Takahashi T, Murayama R, Abe-Doi M, Miyahara-Kaneko M, Kanno C, Nakamura M, et al. Preventing peripheral intravenous catheter failure by reducing mechanical irritation. *Sci Rep* [Internet]. 2020;10(1):1–13. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56873-2>
33. Urbanetto J, Peixoto C, May T. Incidencia de la flebitis durante el uso o después de la retirada de catéter intravenoso periférico. *Rev Latino-AM Enferm* [Internet]. 2016;24. Available from: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.0604.2746>
34. Do Rego Furtado LC, Rego L. Incidence and predisposing factors of phlebitis in a surgery department. *Br J Nurs* [Internet]. 2011;20(14):16–25. Available from: <https://doi.org/10.12968/bjon.2011.20.Sup7.S16>
35. Morrison K, Holt KE. The effectiveness of clinically indicated replacement of peripheral intravenous catheters: An evidence review with implications for clinical practice. *Worldviews Evidence-Based Nurs* [Internet]. 2015;12(4):187–98. Available from: <https://doi.org/10.1111/wvn.12102>
36. Rego LC. Maintenance of peripheral venous access and its impact on the development of phlebitis: A survey of 186 catheters in a general surgery department in portugal. *J Infus Nurs* [Internet]. 2011 [cited 2018 Oct

- 12];34(6):382–90. Available from: <https://doi.org/10.1097/NAN.0b013e318230636b>
37. Li X-F, Liu W, Qin Y. Nurses' perception of risk factors for infusion phlebitis: A cross-sectional survey. *Chinese Nurs Res* [Internet]. 2016;3(1):2–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cnre.2016.03.002>
 38. Pérez E. Flebitis postinfusión en catéteres venosos periféricos: una actualización del arte. *Horiz Enferm* [Internet]. 2011;22(2):37–48. Available from: https://doi.org/10.7764/Horiz_Enferm.22.2.37
 39. Ray-Barruel G, Polit D, Murfield J, Rickard C. Infusion phlebitis assessment measures: a systematic review. *J Eval Clin Pract* [Internet]. 2014;20(2):191–202. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/jep.12107>
 40. Lian L, Song WS, Ping Z, Ru S, Hong YS. External application of moisture exposed burn ointment for phlebitis: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Med Med Sci* [Internet]. 2017;9(12):158–73. Available from: <https://doi.org/10.5897/IJMMS2017.1310>
 41. Doesburg F, Smit JM, Paans W, Onrust M, Nijsten MW, Dieperink W. Use of infrared thermography in the detection of superficial phlebitis in adult intensive care unit patients: A prospective single-center observational study. *PLoS One* [Internet]. 2019;14(3):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213754>
 42. Martín B, Fernández M, López M, Peña I, Martín Gil B, Fernández Castro M, et al. Efectividad del tratamiento tópico de la flebitis secundaria a la cateterización periférica: Una revisión sistemática. *Enferm Glob* [Internet]. 2017;16(45):491–507. Available from: <https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.16.1.260411>.
 43. Sharma A. Effectiveness of Cold Application, Heparinoid Application & Magnesium-sulphate Application on Superficial Thrombophlebitis- Literature Review. *Int J Nurs Educ* [Internet]. 2016;8(2):1–2. Available from: <https://doi.org/10.5958/0974-9357.2016.00036.2>
 44. Ahlin C, Klang-Söderkvist B, Johansson E, Björkholm M, Löfmark A. Assessing nursing students' knowledge and skills in performing venepuncture and inserting peripheral venous catheters. *Nurse Educ Pract* [Internet]. 2017;23:8–14. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2017.01.003>
 45. Morgaonkar VA, Shah BV, Nimbalkar SM, Phatak AG, Patel DV. Educational intervention to improve intravenous cannulation skills in paediatric nurses using low-fidelity simulation: Indian experience. *BMJ Paediatr Open* [Internet]. 2017;1:e000148. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2017-000148>
 46. Young T, Rohwer A, Volmink J, Clarke M. What are the effects of teaching evidence-based health care (EBHC)? Overview of systematic reviews. *PLoS One* [Internet]. 2014;9(1). Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0086706>
 47. 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. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.11.023>

48. Dogu Kokcu O, Cevik C. The predictive strength of students' self-efficacy, problem solving skills to perform catheter care. *J Korean Acad Nurs* [Internet]. 2020;50(3):411–8. Available from: <https://doi.org/10.4040/jkan.20002>
49. Etafa W, Wakuma B, Tsegaye R, Takele T. Nursing students' knowledge on the management of peripheral venous catheters at Wollega University. *PLoS One* [Internet]. 2020;15:1–12. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238881>
50. Simonetti V, Comparcini D, Flacco ME, Di Giovanni P, Cicolini G. Nursing students' knowledge and attitude on pressure ulcer prevention evidence-based guidelines: A multicenter cross-sectional study. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2015;35(4):573–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2014.12.020>
51. Zabalza MA. Metodología docente. *REDU Rev Docencia Univ* [Internet]. 2011;9(3):75–98. Available from: <https://doi.org/10.4995/redu.2011.6150>
52. Souza A, Oliveira JJ, Dias DC, Nicola AL AL. Prevalence of phlebitis in adult patients admitted to a university hospital. *Rev da Rede Enferm do Nord* [Internet]. 2015;16(1):114–22. Available from: <https://doi.org/10.15253/2175-6783.2015000100015>
53. Sah C, Kumar SS. Effectiveness of Heparin, Glycerine Magnesium Sulphate and Moist Heat Applications on Infiltration and Extravasation among IV Cannulisation Patients. *Nursing Journal of India*. 2018.
54. Guembe M, Bustinza A, Luna MS, Carrillo-Álvarez A, Sheriff VP, Bouza E. Guidelines for preventing catheter infection: assessment of knowledge and practice among paediatric and neonatal intensive care healthcare workers. *J Hosp Infect* [Internet]. 2012;81(2):123–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/J.JHIN.2012.02.010>
55. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: Towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol Theory Pract* [Internet]. 2005;8(1):19–32. Available from: <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
56. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ WV. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.0. Handbook*. 2019.
57. Marín Martínez F, Sánchez Meca J, López López JA. El metaanálisis en el ámbito de las Ciencias de la Salud: una metodología imprescindible para la eficiente acumulación del conocimiento. *Fisioterapia* [Internet]. 2009;31(3):107–14. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ft.2009.02.002>
58. Sánchez-Meca J, Botella J. Revisiones sistemáticas y meta-análisis: herramientas para la práctica profesional. *Papeles del psicólogo* [Internet]. 2010;31(1):7–17. Available from: <http://www.cop.es/papeles>
59. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics* [Internet]. 1977;33(1):159. Available from: <https://doi.org/10.2307/2529310>
60. Vicente-Herrero MT, Delgado-Bueno S, Bandrés-Moyá F, Ramírez-Iñiguez de la Torre MV, Capdevila-García L. Valoración del dolor. Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios. *Rev la Soc Española del Dolor* [Internet]. 2018;25(4):228–36. Available from: <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2018.3632/2017>

61. Groll D, Davies B, Mac Donald J, Nelson S, Virani T. Evaluation of the Psychometric Properties of the Phlebitis and Infiltration Scales for the Assessment of Complications of Peripheral Vascular Access Devices. *J Infus Nurs* [Internet]. 2010;33(6):385–90. Available from: <https://doi.org/10.1097/NAN.0b013e3181f85a73>
62. Borenstein M, Hedges L V., Higgins JPT, Rothstein HR. *Introduction to Meta-Analysis* [Internet]. Wiley; 2009. 452 p. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/9780470743386>
63. Sousa VD, Rojjanasrirat W. Translation, adaptation and validation of instruments or scales for use in cross-cultural health care research: A clear and user-friendly guideline. *J Eval Clin Pract* [Internet]. 2011;17(2):268–74. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01434.x>
64. Kalfoss M. Translation and Adaption of Questionnaires: A Nursing Challenge. *SAGE Open Nurs* [Internet]. 2019;5(0319):1–13. Available from: <https://doi.org/10.1177/2377960818816810>
65. Creswell J. *Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. 2014.
66. Cicolini G, Manzoli L, Simonetti V, Flacco ME, Comparcini D, Capasso L, et al. Phlebitis risk varies by peripheral venous catheter site and increases after 96 hours: a large multi-centre prospective study. *J Adv Nurs* [Internet]. 2014;70(11):2539–49. Available from: <https://doi.org/10.1111/jan.12403>
67. Leech NL, Onwuegbuzie AJ. An array of qualitative data analysis tools: A call for data analysis triangulation. *Sch Psychol Q* [Internet]. 2007;22(4):557–84. Available from: <https://doi.org/10.1037/1045-3830.22.4.557>
68. Onwuegbuzie A, Burke R. The Validity Issue in Mixed Research. *Res Sch* [Internet]. 2006;13(1):48–63. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0963868705000521>
69. Ravindra H, Patel KD. A quasi experimental study to evaluate effectiveness of glycerin magnesium sulphate dressing on phlebitis among patients undergoing peripheral intravenous infusion in selected hospital, Vadodara. *Int J Med Res Heal Sci* [Internet]. 2015;4(3):527. Available from: <https://doi.org/10.5958/2319-5886.2015.00101.0>
70. Salgueiro-Oliveira A de S, Basto ML, Braga LM, Arreguy-Sena C, Melo MN, Parreira PM dos SD. Nursing practices in peripheral venous catheter: phlebitis and patient safety. *Texto Context - Enferm* [Internet]. 2019;28:1–13. Available from: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0109>
71. dos Reis P, de Campos Pereira Silveira RC, Vasques CI, de Carvalho EC. Pharmacological Interventions to Treat Phlebitis. *J Infus Nurs* [Internet]. 2009;32(2):74–9. Available from: <https://doi.org/10.1097/NAN.0b013e318198d497>
72. Goulart CB, Custódio CS, Vasques CI, Ferreira EB, Diniz dos Reis PE. Effectiveness of topical interventions to prevent or treat intravenous therapy-related phlebitis: A systematic review. *J Clin Nurs* [Internet]. 2020;29(13–14):2138–49. Available from: <https://doi.org/10.1111/jocn.15266>
73. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred Reporting Items for

Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med [Internet]. 2009;6(7). Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

74. Blessly S. A study to evaluate the effectiveness of hot compress in reducing the signs and symptoms of phlebitis among toddlers with IV infusion therapy in a selected hospital at Coimbatore. 2012.
75. Lalithambigai R. Effectiveness of topical application of fresh aloe vera versus glycerine magnesium sulphate on children with phlebitis at government Rajaji Hospital, Madurai. 2018.
76. Parthipan R. Effectiveness of Ichthammol Glycerin dressing and Hirudoid Ointment on Infiltration and Phlebitis among patients with intravenous Infusion in the selected wards of Government Rajaji Hospital, Madurai [Internet]. 2012. Available from: <http://repository-tnmgrmu.ac.in/2756/>
77. Damanik C. The Effectiveness of sesame oil against pain intensity of phlebitis in cancer patients undergoing chemotherapy. Philipp J Med. 2017;1(4):31.
78. Basu B, Kaur S, Singh RS, Medhi B. Comparison of efficacy, safety and pharmaco-economic evaluation of “ichthammol glycerine”, “heparinoid preparation” and “magnesium sulphate glycerine” application on the reduction of post cannulation phlebitis: a randomized observer blind clinical study. Glob Sci Journals [Internet]. 2017;5(11):142–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.18535/jmscr/v4i8.96>
79. Bigdeli Shamloo MB, Nasiri M, Maneiy M, Dorchin M, Mojab F, Bahrami H, et al. Effects of topical sesame (*Sesamum indicum*) oil on the pain severity of chemotherapy-induced phlebitis in patients with colorectal cancer: A randomized controlled trial. Complement Ther Clin Pract [Internet]. 2019 May;35:78–85. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2019.01.016>
80. Thomas M. Prevalence of Phlebitis and Comparison of the Effectiveness of Topical Ichthammol Glycerin and Heparinoid Application on Phlebitis among. J Med Sci Clin Res [Internet]. 2016;04(08):12265–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.18535/jmscr/v4i8.96>
81. Yambem M, Madhale M, Bagi D. A Comparative Study to Assess the Effectiveness of Glycerin with Magnesium Sulphate Versus Heparin – Benzyl Nicotinate (Thrombophob) Ointment on Management of Thrombophlebitis among Patients Admitted in Intensive Care Units (ICU) of Selected Hospital. Int J Sci Res. 2015;4(7):1458–61.
82. Rukhsana, Rahman J, Tamang EL, Kochhar A. A Quasi-Experimental Study to Assess the Effectiveness of Cold Application versus Glycerin Magnesium Sulphate Application in Relieving Phlebitis among Patients Receiving Intravenous Therapy in a Selected Hospital of Delhi. Res Rev Journals Surg [Internet]. 2016;5(2). Available from: <https://doi.org/10.37591/rrjos.v5i2.1444>
83. Shilpa, Kaur M, Kaur L. A Quasi Experimental Study to Assess the Effect of Hot Application on Phlebitis among Patients on Intravenous Therapy at Selected Hospitals, Jalandhar, Punjab, 2014. Int J Nurs Educ [Internet]. 2015;7(4):11. Available from: <http://dx.doi.org/10.5958/0974-9357.2015.00184.1>
84. Gallant P, Schultz A. Evaluation of a visual infusion phlebitis scale for determining appropriate discontinuation of peripheral intravenous catheters. J

- Infus Nurs [Internet]. 2006;29(6):338–45. Available from: <http://dx.doi.org/0.1097/00129804-200611000-00004>
85. Soloman V, Rajappa T, Malviya SD. Comparison of Heparinoid and Ichthammol Glycerine Application on Patients with Phlebitis. *Int J Nurs Stud*. 2015;7(4):14615–20.
 86. Biswas D. Comparative study of four selected nursing interventions on intravenous infusion related phlebitis. *Asian J Cardiovasc Nurs*. 2011;14(1):20–4.
 87. Mehta P, Sagar S, Kakkar V. Treatment of Superficial Thrombophlebitis: A Randomized, Double-blind Trial of Heparinoid Cream. *Br Med J [Internet]*. 1975;3(5984):614–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.3.5984.614>
 88. Vilardell M, Sabat D, Arnaiz JA, Bleda MJ, Castel JM, Laporte JR, et al. Topical heparin for the treatment of acute superficial phlebitis secondary to indwelling intravenous catheter. *Eur J Clin Pharmacol [Internet]*. 1999;54(12):917–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s002280050575>
 89. De Sanctis MT, Cesarone MR, Incandela L, Belcaro G, Griffin M. Treatment of superficial vein thrombophlebitis of the arm with Essaven gel a placebo controlled, randomized study. *Angiology [Internet]*. 2001;52(3):63-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/0003319701052003S12>
 90. Bergqvist D, Brunkwall J, Jensen N, Persson NH. Treatment of superficial thrombophlebitis. A comparative trial between placebo, Hirudoid cream and piroxicam gel. *Ann Chir Gynaecol [Internet]*. 1990;79(2):92-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1696799>
 91. Amuda K, Parajuli P, Mehta RS, Mandal G. Effectiveness of Magnesium Sulphate with Glycerin Dressing versus Heparinoid Ointment Application on Management of Phlebitis among Patients Admitted in Selected Wards of BPKIHS. *Mod Res Inflamm [Internet]*. 2019;8(4):45–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.4236/mri.2019.84004>
 92. Jayabharathi P. The effect of glycerin magnesium sulphate application versus cold application on thrombophlebitis among patients received intravenous therapy. 2015.
 93. Gao Y, Jiang T, Mei S, Zhang S, Zhu C, Sun Y. Meta-analysis of aloe vera for the prevention and treatment of chemotherapy-induced phlebitis. *Int J Clin Exp Med*. 2016;9(6):9642–50.
 94. Nekuzad N, Torab TA, Mojab F, Alavi-Majd H, Azadeh P, Ehtejab G. Effect of external use of Sesame Oil in the prevention of chemotherapy-induced phlebitis. *Iran J Pharm Res [Internet]*. 2012;11(4):1065–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.22037/ijpr.2012.1198>
 95. Mosayebi N, Zahra S, Msc S, Asgari F, Atrkarroushan Phd Z, Pasdaran A, et al. The Efficacy and Safety of Sesame Oil in Prevention of Chemotherapy-Induced Phlebitis in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia. *Iran J Ped Hematol Oncol*. 2017;7(4):198–206.
 96. Babu JM, Bansal P, Khan F, Husain M. A Quasi-experimental study to assess the effectiveness of hot fomentation versus cold compress in reducing infiltration among patients undergoing IV Infusion in a Selected Hospital of Delhi. *Res Rev*

- J Surg [Internet]. 2016;5(1):24–30. Available from: www.stmjournals.com
97. Gorski LA. Standard 54: Infiltration. J Infus Nurs [Internet]. 2007;30(6):330–1. Available from: <http://journals.lww.com/00129804-200711000-00004>
 98. Muniz Braga L, Parreira PM, Salgueiro Oliveira A de S, Mónico LSM dos SM, Arreguy-Sena C, Henriques MA, et al. Phlebitis and infiltration: Vascular trauma associated with the peripheral venous catheter. Rev Lat Am Enfermagem [Internet]. 2018;26:e3002. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2377.3002>
 99. Alexandrou E, Ray-Barruel G, Carr PJ, Frost SA, Inwood S, Higgins N, et al. Use of Short Peripheral Intravenous Catheters: Characteristics, Management, and Outcomes Worldwide. J Hosp Med [Internet]. 2018;13(5):1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.12788/jhm.3039>
 100. Dawes M, Summerskill W, Glasziou P, Cartabellotta A, Martin J, Hopayian K, et al. Sicily statement on evidence-based practice. BMC Med Educ [Internet]. 2005;5:1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6920-5-1>
 101. Alqahtani N, Oh KM, Kitsantas P, Rodan M. Nurses' evidence-based practice knowledge, attitudes and implementation: A cross-sectional study. J Clin Nurs [Internet]. 2020;29(1–2):274–83. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jocn.15097>
 102. Castañeda H, Garza R, González J, Pineda M, Acevedo G, Aguilera A. Percepción de la cultura de seguridad de los pacientes por personal de enfermería. Cienc y Enferm XIX [Internet]. 2013;(2):77–88. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532013000200008>
 103. Vincent C, Amalberti R. Seguridad del paciente. Estrategias para una asistencia sanitaria segura. Madrid: Laborandi; 2015.
 104. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections, 2011 [Internet]. Vol. 39, Am.J. Infect. Control. 2017. p. 1–80. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.01.003>
 105. Gorski L, Hadaway L, Hagle M, McGoldrick M, Orr M, Doellman D. Infusion Therapy Standards of Practice. J Infus Nurs. 2016;39(1S):S1–159.
 106. Almirante B. Diagnóstico y tratamiento de las bacteriemias asociadas con el uso de los catéteres vasculares: que aporta una nueva guía de práctica clínica. Med Intensiva [Internet]. 2018;42(1):1–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.12.009>
 107. Mermel LA. Short-term Peripheral Venous Catheter – Related Bloodstream Infections : A Systematic Review. Healthc Epidemiol [Internet]. 2017;65:1757–62. Available from: <https://doi.org/10.1093/cid/cix562>
 108. Larsen CM, Terkelsen AS, Carlsen AMF, Kristensen HK. Methods for teaching evidence-based practice: A scoping review. BMC Med Educ [Internet]. 2019;19(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1681-0>
 109. Kim JS, Gu MO, Chang H. Effects of an evidence-based practice education program using multifaceted interventions: A quasi-experimental study with undergraduate nursing students. BMC Med Educ [Internet]. 2019;19(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1501-6>

110. Benton DC, Watkins MJ, Beasley CJ, Ferguson SL, Holloway A. Evidence-based policy: nursing now and the importance of research synthesis. *Int Nurs Rev* [Internet]. 2020;67(1):52–60. Available from: <https://doi.org/10.1111/inr.12572>
111. Annisa F, Nurhaeni N, Wanda D. Warm Water Compress as an Alternative for Decreasing the Degree of Phlebitis. *Compr Child Adolesc Nurs* [Internet]. 2017;40(sup1):107–13. Available from: <https://doi.org/10.1080/24694193.2017.1386978>
112. Gauttam VK, Vati J. A study to assess and compare the effectiveness of moist heat versus ice packs application in reducing the signs and symptoms of intravenous cannulation induced thrombophlebitis among patients admitted in civil Hospital of Dausa District , Rajasthan. *Int J Appl Sci* [Internet]. 2016;03:410–23. Available from: <https://doi.org/0.21013/jas.v3.n3.p11>
113. Bryant R, Nix D. *Acute and Chronic Wounds. Current management concepts.* 5th ed. Elsevier Inc.; 2016.
114. Ghorbani S, Foadoddini M, Fard MH, Mahdiabadi MA, Amir S, Vejdan K. The Effects of Quercetin Topical Cream on Phlebitis Caused by Peripheral Intravenous Catheters: A Randomized Controlled Trial. *Mod Care J* [Internet]. 2016;13(2). Available from: <https://doi.org/10.17795/modernc.8857>
115. Lila T. Effectiveness of application of chamomile oil on phlebitis among patient undergoing chemotherapy. 2017.
116. Vidhya S. Effectiveness of aloe vera gel application versus agnesium sulphate application on reduction of intravenous phlebitis among adult patients in Annammal Hospitl, Kuzhithurai [Internet]. 2017. Available from: <http://www.albayan.ae>
117. Higginson R, Parry A. Phlebitis: treatment, care and prevention. *Nurs Times* [Internet]. 2011;107(36):18–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21998938>
118. Kim H, Ro J, Barua S, Hwang DS, Na SJ, Lee HS, et al. Combined skin moisturization of liposomal serine incorporated in hydrogels prepared with carbopol ETD 2020, rhesperse RM 100 and hyaluronic acid. *Korean J Physiol Pharmacol* [Internet]. 2015;19:543–547. Available from: <https://doi.org/10.4196/kjpp.2015.19.6.543>
119. Nader H, Lopes C, Rocha H, Santos E, Dietrich C. Heparins and heparinoids: occurrence, structure and mechanism of antithrombotic and hemorrhagic activities. *Curr Pharm Des* [Internet]. 2004;10(9):951–66. Available from: <https://doi.org/10.2174/1381612043452758>
120. Bakshi P, Jiang Y, Nakata T, Akaki J, Matsuoka N, Banga A. Formulation Development and Characterization of Nanoemulsion-Based Formulation for Topical Delivery of Heparinoid. *J Pharm Sci* [Internet]. 2018;107(11):2883–90. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.xphs.2018.07.015>
121. Bagheri-Nesami M, Khodadadian-Miri J, Yazdani-Cherati J, Tabiban S, Ala S. The comparison of 2% nitroglycerin ointment and 2% chlorhexidine solution effect in preventing catheter-related phlebitis. *J Babol Univ Med Sci.* 2014;16(6):7–15.

122. D'souza BL, Shivakumar. Effectiveness Magnesium Sulphate Crystal Fomentation Vs Paste Application for Phlebitis among Children Receiving Peripheral Infusion who are Admitted at Selected Hospital at Mangalore. *Nitte Univ J Heal Sci* [Internet]. 2016;6(1):9–12. Available from: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1708608>
123. Ivens UI, Steinkjer B, Serup J, Tetens V. Ointment is evenly spread on the skin, in contrast to creams and solutions. *Br J Dermatol* [Internet]. 2001;145(2):264–7. Available from: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2133.2001.04344.x>
124. Sellarès Casas E. Terapéutica dermatológica práctica. *AEPap*. 2013;65–76.
125. Osti C, Khadka M, Wosti D, Gurung G, Zhao Q. Knowledge and practice towards care and maintenance of peripheral intravenous cannula among nurses in Chitwan Medical College Teaching Hospital, Nepal. *Nurs Open* [Internet]. 2019;6(3):1006–12. Available from: <https://doi.org/10.1002/nop2.288>
126. Denton A, Hallam C. Principles of asepsis 2: technique for a simple wound dressing. *Nurs Times*. 2020;116(6):29–31.
127. Mattox EA. Complications of Peripheral Venous Access Devices: Prevention, Detection, and Recovery Strategies. *Crit Care Nurse* [Internet]. 2017;37(2):e1–14. Available from: <https://doi.org/10.4037/ccn2017657>
128. Wei T, Li X, Yue Z, Chen Y, Wang Y, Yuan Z, et al. Catheter dwell time and risk of catheter failure in adult patients with peripheral venous catheters. *J Clin Nurs* [Internet]. 2019;28(23–24):4488–95. Available from: <https://doi.org/10.1111/jocn.15035>
129. Lee S, Kim K, Kim J-S. A Model of Phlebitis Associated with Peripheral Intravenous Catheters in Orthopedic Inpatients. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2019;16(18):3412. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph16183412>
130. O'Grandy N. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections, 2011. *AmJ Infect Control*. 2017;39.
131. Braga LM, Salgueiro-Oliveira A de S, Henriques MAP, Arreguy-Sena C, Albergaria VMP, Parreira PM dos SD. Peripheral venipuncture: Comprehension and evaluation of nursing practices. *Texto Context - Enferm* [Internet]. 2019;28. Available from: <https://doi.org/10.1590/1980-265x-tce-2018-0018>
132. Fiset VJ, Graham ID, Davies BL. Evidence-Based Practice in Clinical Nursing Education: A Scoping Review. *J Nurs Educ* [Internet]. 2017;56(9):534–41. Available from: <https://doi.org/10.3928/01484834-20170817-04>
133. Horntvedt M-ET, Nordsteien A, Fermann T, Severinsson E. Strategies for teaching evidence-based practice in nursing education: a thematic literature review. *BMC Med Educ* [Internet]. 2018;18(1):172. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1278-z>
134. Wakibi S, Ferguson L, Berry L, Leidl D, Belton S. Teaching evidence-based nursing practice: A systematic review and convergent qualitative synthesis. *J Prof Nurs* [Internet]. 2021;37(1):135–48. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2020.06.005>
135. Ravik M, Havnes A, Bjørk IT. Conditions Affecting the Performance of Peripheral Vein Cannulation during Hospital Placement: A Case Study. *Nurs Res Pract*

- [Internet]. 2017;1–10. Available from: <https://doi.org/10.1155/2017/9748492>
136. Brannan JD, White A, Long J. Learning Styles: Impact on Knowledge and Confidence in Nursing Students in Simulation and Classroom. *Int J Nurs Educ Scholarsh* [Internet]. 2016;13(1):63–73. Available from: <https://doi.org/10.1515/ijnes-2015-0052>
 137. Ravik M, Havnes A, Bjørk IT. Exploring nursing students' transfer of peripheral venous cannulation from skills centre to the clinical setting. *J Nurs Educ Pract* [Internet]. 2014;5(3). Available from: <https://doi.org/10.5430/jnep.v5n3p59>
 138. Carter EJ, Mancino D, Hessels AJ, Kelly AM, Larson EL. Reported hours of infection education received positively associated with student nurses' ability to comply with infection prevention practices: Results from a nationwide survey. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2017;53:19–25. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.02.021>
 139. de Souza-Junior VD, Mendes IAC, Marchi-Alves LM, Jackman D, Wilson-Keates B, de Godoy S. Peripheral Venipuncture Education Strategies for Nursing Students. *J Infus Nurs* [Internet]. 2020;43(1):24–32. Available from: <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000351>
 140. Hinkin J, Cutter J. How do university education and clinical experience influence pre-registration nursing students' infection control practice? A descriptive, cross sectional survey. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2014;34(2):196–201. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.09.005>
 141. Rahiman F, Chikte U, Hughes GD. Nursing students' knowledge, attitude and practices of infection prevention and control guidelines at a tertiary institution in the Western Cape: A cross sectional study. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2018;69:20–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.06.021>
 142. Ewertsson M, Bagga-Gupta S, Allvin R, Blomberg K. Tensions in learning professional identities – nursing students' narratives and participation in practical skills during their clinical practice: an ethnographic study. *BMC Nurs* [Internet]. 2017;16(1):48. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12912-017-0238-y>
 143. Domingo A, Gómez V. *La práctica reflexiva. Bases, modelos e instrumentos*. Madrid; 2014.
 144. Andersen E. Enhancing the clinical reflective capacities of nursing students. *Nurse Educ Pract* [Internet]. 2016;19:31–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2016.04.004>
 145. Roca J, Reguant M, Tort G, Canet O. Developing reflective competence between simulation and clinical practice through a learning transference model: A qualitative study. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2020;92:104520. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104520>
 146. Huang FF, Shen XY, Chen XL, He LP, Huang SF, Li JX. Self-reported confidence in patient safety competencies among Chinese nursing students: a multi-site cross-sectional survey. *BMC Med Educ* [Internet]. 2020;20(1):32. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-020-1945-8>
 147. Takase M, Yoshida I. The relationships between the types of learning approaches used by undergraduate nursing students and their academic achievement: A systematic review and meta-analysis. *J Prof Nurs* [Internet].

2021;37(5):836–45.

Available

from:

<https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2021.06.005>

148. Förberg U, Wallin L, Johansson E, Ygge B-M, Backheden M, Ehrenberg A. Relationship Between Work Context and Adherence to a Clinical Practice Guideline for Peripheral Venous Catheters Among Registered Nurses in Pediatric Care. *Worldviews Evidence-Based Nurs* [Internet]. 2014 Aug;11(4):227–39. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/wvn.12046>
149. Keleekai NL, Schuster CA, Murray CL, King MA, Stahl BR, Labrozzi LJ, et al. Improving Nurses' Peripheral Intravenous Catheter Insertion Knowledge, Confidence, and Skills Using a Simulation-Based Blended Learning Program. *Simul Healthc J Soc Simul Healthc* [Internet]. 2016;11(6):376–84. Available from: <https://doi.org/10.1097/SIH.000000000000186>

12 ANEXOS

12.1 Anexo 1. Phlebitis Scale

TABLE 1	
Phlebitis Scale	
Grade	Clinical Criteria
0	No symptoms
1	Erythema at access site with or without pain
2	Pain at access site with erythema and/or edema
3	Pain at access site with erythema Streak formation Palpable venous cord
4	Pain at access site with erythema Streak formation Palpable venous cord >1 inch in length Purulent drainage

Fuente: Journal of Infusion Nursing - Infusion Nursing Standards of Practice. 2011

12.2 Anexo 2. Visual Infusion Phlebitis Scale

TABLE 2	
Visual Infusion Phlebitis Scale^a	
Score	Observation
1	IV site appears healthy
2	One of the following is evident: Slight pain near IV site OR slight redness near IV site
3	Two of the following are evident: <ul style="list-style-type: none"> • Pain at IV site • Erythema • Swelling
4	All of the following signs are evident: <ul style="list-style-type: none"> • Pain along path of cannula • Induration
5	All of the following signs are evident and extensive: <ul style="list-style-type: none"> • Pain along path of cannula • Erythema • Induration • Palpable venous cord
6	All of the following signs are evident and extensive: <ul style="list-style-type: none"> • Pain along path of cannula • Erythema • Induration • Palpable venous cord • Pyrexia

Abbreviation: IV, intravenous.
^aData from Jackson.⁵⁹ Reprinted with permission.

Fuente: Journal of Infusion Nursing - Infusion Nursing Standards of Practice. 2011

12.3 Anexo 3. Informe del CAERFIF sobre el proyecto: Evidence of learning on the insertion and care of peripheral venous nursing students: A mixed study.



Universitat de Lleida
Departament d'Infermeria
i Fisioteràpia

Carrer de Montserrat Roig, 2
E 25198 LLEIDA (Catalunya)
Tel. +34 973 70 24 46
Fax. +34 973 70 24 48
secretaria@infermeria.udl.cat
<http://www.departamentinfermeria.udl.cat>

INFORME DEL CAERFIF

Francesc J. Rubí Carnacea, Presidente del Comité de aprobación de estudios de investigación de la Facultat d'Infermeria i Fisioteràpia de la Universitat de Lleida.

INFORMO,

Que reunido el Comité el día 9 de julio de 2019, y evaluado el proyecto "Conocimiento de los estudiantes de enfermería sobre la evidencia en el manejo de cateteres venosos periféricos", presentado por la investigadora **Judith García Expósito**, doctoranda de la UdL.

Se acuerda:

- Aprobar
 Denegar

En base al respeto de los requisitos éticos de confidencialidad y de buena práctica clínica.

Recomendaciones y/o consideraciones:

Lleida, en la fecha del documento.

Aquest document incorpora signatura electrònica. Nombre de signatari digital que començ a: NÚMERO Josep Rubí Carnacea - DNI: 17960980W Data: 17/07/2019 Hora: 11:06:18
Adreça de verificació: <https://transparencia.udl.cat/opendata/signatures/14675-8696A>. Nombre de pàgines d'aquest document: 1



12.4 Anexo 4. Autorización de los dos centros universitarios colaboradores



CARTA D'APROVACIÓ DEL COMITÈ D'ÈTICA I DE LA RECERCA

Codi de l'estudi: 019

Versió del protocol: -

Data de la versió: -

Títol: Conocimiento de los estudiantes de Enfermería sobre la evidencia en el manejo de cateteres venosos periféricos

Sant Cugat del Vallès, 09/10/19

Investigador Principal: Judith García Expósito

Benvolgut/da,

S'ha valorat el seu projecte, i el Comitè d'Ètica i de la Recerca de l'Escola Universitària d'Infermeria Gimbernat, considera que compleix tots els criteris ètics que marca la Institució, i per això, ha:

RESOLT FAVORABLEMENT

I per aquest fet, el Comitè d'Ètica i de la Recerca emet aquesta INFORME D'APROVACIÓ per a que el pugui presentar a les institucions que ho requereixin.

Li recordem que si es produís algun canvi significatiu en el seu protocol o al llarg del desenvolupament del seu estudi, aquest, hauria de ser sotmès de nou a la revisió i aprovació d'aquest comitè.

Atentament

Dra. Montserrat Edo Gual

Presidenta del Comitè d'Ètica i de la Recerca

AUTORITZACIÓ PER LA REALITZACIÓ DE L'ESTUDI

FASE: LA RECOLLIDA DE DADES

La Facultat de Ciències de la Salut Blanquerna (URL) una vegada realitzada la valoració de la documentació adjunta,

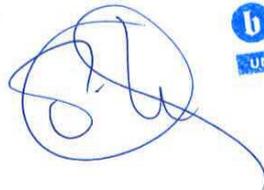
AUTORITZA

A la investigadora Olga Canet Vélez a la recollida de dades en l'alumnat de segon, tercer i quart curs del grau en Infermeria en el curs acadèmic 2019-20.

Aquesta autorització és limitada a l'estudi presentat amb el nom de CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA SOBRE LA EVIDENCIA EN EL MANEJO DE CATETERES VENOSOS PERIFÉRICOS, presentat per la investigadora principal Judith García Expósito.

30 de setembre de 2019

Signatura



 **Blanquerna**
UNIVERSITAT RAMON LLULL

Facultat
de Ciències
de la Salut

12.5 Anexo 5. Formulario de consentimiento por escrito para participar en el estudio



FULL INFORMATIU

El present estudi té com objectiu identificar els coneixements que teniu els estudiants d'infermeria en relació al maneigs del catèters venosos perifèrics i explorar aspectes del seu aprenentatge.

Aquest estudi és totalment voluntari. A més té caràcter anònim, cap participant podrà ser identificat. La recollida de dades es farà de forma confidencial sense poder identificar quins estudiants han participat o no.

Tot participant pot decidir en qualsevol moment la no participació, sense donar explicacions ni necessitat de justificar.

L'instrument de recollida de dades consisteix en un qüestionari de 15 preguntes i 5 preguntes obertes. El temps de resposta no supera els 15 minuts.

Les dades es guardaran per part de l'investigador principal per donar resposta a la finalitat de l'estudi. Posteriorment, a la seva difusió o publicació es destruiran seguint les indicacions dels documents administratius.

Per a qualsevol dubte o aportació, us podeu dirigir a la investigadora principal Judith García Expósito a través del correu electrònic: judithga1127@gmail.com.

En el cas que acceptis participar has de signar el document adjunt (Consentiment informat) i donar el permís en el moment de realitzar el qüestionari.

Mil gràcies per la col·laboració.

CONSENTIMENT INFORMAT :

En/a amb DNI com a alumne del Grau d'Infermeria de, dono el meu consentiment per a que les meves dades s'utilitzin per participar en l'estudi: CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA SOBRE LA EVIDENCIA EN EL MANEJO DE CATETERES VENOSOS PERIFÉRICOS.

Cedeixo aquest material per la difusió científica i d'investigació.

Amb l'única excepció i limitació d'aquelles utilitzacions o aplicacions en els termes previstos de la Llei Orgànica, 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de dades personals i garantia dels drets digitals, i el Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell, del 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques en el que respecta al tractament de dades personals i a la lliure circulació d'aquests.

Entenc que la participació és voluntària

Por tant, accepto estar conforme amb el citat acord.

Lleida, a de de 2019

Signatura investigador

Signatura participant