



VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

VNIVERSITAT DE VALÈNCIA  Facultat d'Infermeria i Podologia

Programa de Doctorado en Enfermería Clínica y Comunitaria

TESIS DOCTORAL POR COMPENDIO DE PUBLICACIONES

**Implementación de un programa de indicadores de calidad en
los cuidados de enfermería en los accesos vasculares**

Presentada por: **Sonia Casanova Vivas**

Dirigida por:

Dr. D. Pablo García Molina

Dra. Dña. María Luisa Ballestar Tarín

Enero 2025

TESIS DOCTORAL

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INDICADORES DE CALIDAD EN LOS CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LOS ACCESOS VASCULARES

Sonia Casanova Vivas

Directores: Pablo García Molina
María Luisa Ballestar Tarín





VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

VNIVERSITAT DE VALÈNCIA  Facultat d'Infermeria i Podologia

Programa de Doctorado en Enfermería Clínica y Comunitaria

TESIS DOCTORAL POR COMPENDIO DE PUBLICACIONES

**Implementación de un programa de indicadores de calidad en
los cuidados de enfermería en los accesos vasculares**

Presentada por: **Sonia Casanova Vivas**

Dirigida por:

Dr. D. Pablo García Molina

Dra. Dña. María Luisa Ballestar Tarín

Informe favorable del depósito de la tesis

UNIVERSITAT
DE VALÈNCIA  Facultat
d'Infermeria i Podologia

**Programa de Doctorado en
Enfermería Clínica y Comunitaria**

Dr. D. Pablo García Molina, Doctor en Ciencias de la Salud y Dra. Dña. María Luisa Ballestar Tarín, Doctora por la Universitat de València

CERTIFICAN

Que Dña. Sonia Casanova Vivas, Diplomada en Enfermería por la Universitat de València, ha realizado su tesis doctoral bajo nuestra dirección con el título de “Implementación de un programa de indicadores de calidad en los cuidados de enfermería en los accesos vasculares”.

Una vez revisado el presente trabajo, consideramos que reúne las condiciones para ser presentado y defendido como **TESIS DOCTORAL**.

Y para que conste a los efectos oportunos firmamos el presente certificado.

En Valencia,

**GARCIA MOLINA,
PABLO
(AUTENTICACIÓN)**
Firmado digitalmente por
GARCIA MOLINA, PABLO
(AUTENTICACIÓN)
Fecha: 2024.12.27
16:03:44 +01'00'

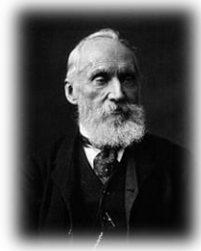
Fdo.: **D. Pablo García Molina**

**MARIA
LUISA|
BALLESTAR|
TARIN**
Firmado digitalmente por
MARIA LUISA|
BALLESTAR|TARIN
Fecha: 2024.12.27
13:50:52 +01'00'

Fdo.: **Dña. María Luisa Ballestar Tarín**

“Lo que no se define no se puede medir.
Lo que no se mide no se puede mejorar.
Lo que no se mejora se degrada siempre”

Lord Kelvin.



"El progreso y la mejora son imposibles
si no estamos dispuestos a cambiar nosotros mismos."

Florence Nightingale.

“The goal is to turn data into information,
And information into sight”

Carly Fiorina.

Former CEO of Hewlett Packard



DEDICATORIA

A Pedro, a Raúl y a Héctor, los tres pilares de mi vida.

A mis padres, Ignacio y Chelo, por su incondicional amor y entrega.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a todos aquellos que durante este tiempo han ayudado a que esta tesis sea hoy una realidad.

Agradecer a mis directores de tesis, Pablo García y Marisa Ballestar, por apoyarme desde el momento uno y ayudarme en la construcción de este trabajo, por motivarme y por empujarme en los momentos más difíciles y por escucharme, creer y confiar en mí.

Agradecer a la Universidad de Valencia la oportunidad de poder crecer académica y profesionalmente. Estos últimos años en los que he compaginado la docencia con el doctorado me han servido para enriquecerme y no dejar nunca de aprender, tanto como alumna como profesora.

Agradecer a la Fundación Fisabio y al Consejo General de Enfermería por contribuir a la financiación de esta tesis que ha posibilitado la finalización del trabajo, pero, sobre todo, por su apoyo a la investigación enfermera. Gracias especialmente a la fundación Fisabio, a todos sus gestores de proyectos, al personal de los departamentos de innovación, de comunicación y económico, por su asesoría y ayuda a los investigadores principales a mantener vivos nuestros proyectos.

Agradecer a mi familia y amigos su apoyo incondicional. Gracias por estar ahí siempre en los buenos y en los malos momentos. Un amigo me decía que todo doctorando tiene "*apoyandos*" y desde luego, es cierto y yo he tenido a los mejores. Gracias por vuestra infinita paciencia y disculpas por todos los momentos no vividos ni disfrutados.

Y finalmente, y éste es un gracias con mayúsculas, a todas las enfermeras y enfermeros que han participado en este proyecto de investigación en la recopilación de datos y en la impartición de las actividades formativas en sus centros. Y, sobre todo, por conseguir crear una cultura de seguridad y de calidad del cuidado enfermero de los dispositivos de accesos vasculares en sus centros.

Esta tesis ha sido fruto de mi empeño en dejar plasmado en papel el esfuerzo colectivo de los últimos 16 años de este equipo de investigación enfermero INCATIV. Proyecto que nació gracias a mi compañero y mentor José Luis Micó, del Hospital Arnau de Vilanova, al que acompañé desde el inicio y que me dejó encargada, tras su jubilación, de seguir transmitiendo nuestro mensaje “Hacer las cosas bien, ser diferentes en los detalles e iguales en lo esencial”.

En el año 2019, solicité acreditarnos como grupo de investigación de Fisabio. Como investigadora principal y junto con el mejor equipo coordinador que he tenido; Isidro García, Quique Hevilla, Bea Valdelvira, María José Gil, Viki Solaz, Belén Lorente, Sonia Gomis, Ana Palau, Alicia Fernández, Pau López, Almudena Jiménez y Alicia Paniagua, hemos seguido luchando y trabajando duro por la implantación de este programa de mejora de la calidad de los cuidados de enfermería en los accesos vasculares de los pacientes ingresados en todos aquellos hospitales que abogan por una mejor atención de calidad para sus pacientes y por la utilización universal del indicador enfermero Índice INCATIV.

No ha sido ni será una tarea fácil para mí. Por eso, de nuevo, gracias a todos por ser parte de este viaje.

PREÁMBULO

En virtud del nuevo Reglamento sobre depósito, evaluación y defensa de la tesis doctoral, aprobado en cumplimiento de lo que dispone el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado, así como el artículo 136 de los Estatutos de la Universitat de València; se presenta esta Tesis Doctoral con título “Implementación de un programa de indicadores de calidad en los cuidados de enfermería en los accesos vasculares” en la modalidad de compendio de publicaciones. He optado por este formato de Tesis Doctoral por dos razones fundamentales, en primer lugar, y coincidiendo con Luciano Devis (2007), las Tesis Doctorales por compendio de publicaciones permiten la comunicación y difusión de los resultados obtenidos a la comunidad científica de forma prácticamente inmediata, no teniendo que esperar varios años a que finalice el proyecto de tesis para enviar a publicar los trabajos realizados, lo cual puede provocar que éstos pierdan originalidad e interés. Y, en segundo lugar, porque actualmente, uno de los principales criterios por los que se mide la calidad de un trabajo científico, es a través del nivel de las revistas en que éste es publicado escogiéndolas en primer lugar, por la especialización de la revista en el campo de dicha investigación.

Así, y teniendo en cuenta los requisitos expuestos en el punto 1 del artículo 8 del citado Reglamento, el presente documento, en lugar de adoptar el formato tradicional, incluye una introducción general, que incluye el marco teórico de los trabajos compendiados, así como un resumen global de la metodología realizada y de los resultados obtenidos, una discusión general de estos resultados y unas conclusiones.

Asimismo, la normativa de dicha modalidad obliga incluir un mínimo de tres artículos publicados o admitidos para su publicación en revistas indexadas. La totalidad de los trabajos que conforman la presente Tesis doctoral han sido publicados en revistas indexadas en Social Science Citation Index (SSCI) del Journal Citation Reports (JCR) de la Web of Knowledge, tras estrictas revisiones llevadas a cabo por al menos dos expertos independientes, lo cual es un importante indicador de la calidad del trabajo realizado.

A continuación, se muestran, por orden cronológico de publicación, las referencias de los artículos compendiados en la presente Tesis doctoral, así como su factor de impacto. En el apartado de Producción científica se encuentran sus enlaces y en el Apéndice F se adjuntan los tres artículos para su lectura y consulta completa.

ARTÍCULO 1: Casanova-Vivas, S., Mico-Esparza, J., García-Abad, I., Hevilla-Cucarella, E., Ballestar-Tarin, M., Blasco, J. & Garcia-Molina, P. 2021, "Training, management, and quality of nursing care of vascular access in adult patients: The INCATIV project", The journal of vascular access, vol 24, no 5, pp :948-956. doi.org/10.1177/11297298211059322	
<ul style="list-style-type: none"> • Factor de impacto en Journal Citation Reports (JCR): Journal Impact Factor (JIF):1.6. • Categoría y posición: Tercer cuartil (Q3) PERIPHERAL VASCULAR DISEASE (posición 65/96). 	
ARTÍCULO 2: Casanova-Vivas, S., Ballestar-Tarín, M.L., García-Molina, P., Lorente-Pomar, A.B., Palau Gomar, A., Hevilla Cucarella, E.B., Blasco, J. & Gomis-Baldoví, S. 2024, "An Explanatory Model of Vascular Access Care Quality: Results of a Cross-Sectional Observational Study", Nursing Report, vol. 14, no. 2, pp.1049. doi.org/10.3390/nursrep14020079	
<ul style="list-style-type: none"> • Factor de impacto en Journal Citation Reports (JCR), 2023 JIF: 2.4 • Categoría y posición: Primer cuartil (Q1) NURSING (posición 36/193). 	
ARTÍCULO 3: Casanova-Vivas S, García-Molina P, López-Guardiola P, Gil-Carbonell MJ, Hevilla-Cucarella EB, Solaz-Martínez V, Valdelvira-Gimeno B, Fernández-Martínez A, Visconti-Gijón JV, Ballestar-Tarín ML. The impact of enhancing vascular access care quality through monitoring and training: A multicentre observational study. J Vasc Access. 2024 Nov 24:11297298241296163. doi: 10.1177/11297298241296163.	
<ul style="list-style-type: none"> • Factor de impacto en Journal Citation Reports (JCR): Journal Impact Factor (JIF):1.6. • Categoría y posición: Tercer cuartil (Q3) PERIPHERAL VASCULAR DISEASE (posición 65/96). 	

Resumen

El cateterismo para los accesos vasculares y los cuidados y su mantenimiento es un procedimiento muy habitual practicado por los profesionales de enfermería en el ámbito de la asistencia especializada en nuestros centros sanitarios. Esta tesis tiene como objetivo principal evaluar el impacto del programa INCATIV en la mejora de la calidad en los cuidados de los accesos vasculares, en términos de aumento del indicador multicomponente estándar, en los hospitales de la Comunidad Valenciana. Una de las hipótesis principales es que la implementación de un programa que combina una estandarización de los cuidados enfermeros en el mantenimiento de la terapia intravenosa mediante una intervención multimodal, sesiones formativas y monitorización del cumplimiento de esos cuidados a través de un indicador de calidad, aumentará la calidad en el cuidado y mantenimiento de los accesos vasculares de los pacientes adultos hospitalizados. Además, disminuirá la prevalencia de efectos adversos relacionados con la terapia intravenosa en los pacientes ingresados en los hospitales que han implementado dicho estudio. La investigación se presenta a lo largo de tres estudios basados en metodología observacional (cuestionarios, indicadores). Con los resultados obtenidos en las diferentes fases, se ha podido observar un aumento significativo en el indicador multicomponente estándar, además de una mejora significativa en el cumplimiento de las prácticas basadas en la evidencia que componen el bundle INCATIV. La implementación de la intervención multimodal y el uso del indicador índice INCATIV ha demostrado una mejora en términos de calidad en el cuidado y mantenimiento de los dispositivos de acceso vascular.

Palabras clave: dispositivos de acceso vascular, atención de enfermería, práctica clínica basada en la evidencia, infecciones relacionadas con catéteres, indicadores de calidad de la atención de salud, mejoramiento de la calidad, educación, gestión en salud.

Resum

El cateterisme per als accessos vasculars i les cures en el seu manteniment és un procediment molt habitual practicat pels professionals d'infermeria en l'àmbit de l'assistència especialitzada en els nostres centres sanitaris. Esta tesi té com a objectiu principal avaluar l'impacte del programa INCATIV en la millora de la qualitat en les cures dels accessos vasculars, en termes d'augment de l'indicador multicomponent estàndard, als hospitals de la Comunitat Valenciana. Una de les hipòtesis principals de treball és que la implementació d'un programa que combina una estandardització dels cuidats infermers en el manteniment de la teràpia intravenosa mitjançant una intervenció multimodal; sessions formatives i monitoratge del compliment d'eixes cures a través d'un indicador de qualitat, augmentarà la qualitat en la cura i manteniment dels accessos vasculars dels pacients adults hospitalitzats. A més, disminuirà la prevalença d'efectes adversos relacionats amb la teràpia intravenosa en els pacients ingressats als hospitals que han implementat este estudi. La investigació es presenta al llarg de tres estudis basats en metodologia observacional (qüestionaris, indicadors). Amb els resultats obtinguts en les diferents fases, s'ha pogut observar un augment significatiu en l'indicador multicomponent estàndard, a més d'una millora significativa en el compliment de les pràctiques basades en l'evidència que componen el bundle INCATIV. La implementació de la intervenció multimodal i l'ús de l'indicador índex INCATIV ha demostrat una millora en termes de qualitat en la cura i manteniment dels dispositius d'accés vascular.

Paraules clau: dispositius d'accés vascular, atenció d'infermeria, pràctica clínica basada en l'evidència, infeccions relacionades amb catèters, indicadors de qualitat de l'atenció de salut, millorament de la Qualitat, educació, gestió en salut.

Abstract

Catheterization for vascular access and care and its maintenance is a common procedure performed by nursing professionals in the field of specialized care in our health centres. The main objective of this thesis is to evaluate the impact of the INCATIV program in improving the quality of vascular access care, in terms of increasing the standard multicomponent indicator, in hospitals in the Region of Valencia. One of the main hypotheses is that the implementation of a program that combines standardization of nursing care in the maintenance of intravenous therapy through a multimodal intervention; training sessions and monitoring of compliance with this care through a quality indicator, will increase the quality of care and maintenance of vascular access in hospitalized adult patients. In addition, it will decrease the prevalence of adverse effects related to intravenous therapy in patients admitted to hospitals that have implemented such a study. The research contains three studies based on observational methodology (questionnaires, indicators). With the results obtained in the separate phases, it has been possible to observe a significant increase in the standard multicomponent indicator, in addition to a significant improvement in compliance with the evidence-based practices that make up the INCATIV bundle. The implementation of the multimodal intervention and the use of the INCATIV index indicator has demonstrated an improvement in terms of quality of care and maintenance of vascular access devices.

Key Words: vascular access devices; nursing care; evidence-based clinical practice; catheter-related infections; quality indicators, health care; quality improvement; education; healthcare management.

Índice

AGRADECIMIENTOS.....	7
PREÁMBULO.....	9
Resumen	11
Índice	17
Lista de acrónimos y/o abreviaturas.....	18
Lista de tablas	20
Lista de figuras.....	21
Lista de apéndices	22
1. Introducción	23
1.1. Acceso Vascular	23
1.1.1. Tipos de Dispositivos de Acceso Vascular	23
1.1.2. Complicaciones Derivadas del Uso de los DAV.....	27
1.1.3. Costes asociados a las complicaciones derivadas del uso de los DAV	36
1.2. Práctica Basada en la Evidencia en Accesos Vasculares	38
1.2.1. Guías de Práctica Clínica.....	39
1.2.2. El Papel de la Enfermera	43
1.2.3. Intervenciones para la Mejora del Cumplimiento de las Recomendaciones	45
1.2.4. Indicadores de Calidad	51
2. Justificación, Hipótesis y Objetivos	54
2.1. Justificación	54
2.2. Hipótesis	56
2.3. Objetivos	56
3. Metodología.....	58
3.1. Fase 1: Características del Estudio del Programa INCATIV	59
3.2. Fase 2: Modelo Explicativo de las Variables Relacionadas con el Cuidado.....	62
3.3. Fase 3: Evaluación de la Efectividad del Programa INCATIV	63
4. Resultados	67
4.1. Fase 1: Desarrollo de la Variable Estándar (VES)	67
4.2. Fase 2: Modelo Explicativo de la Calidad del Cuidado. Variables Resultantes	70
4.3. Fase 3: Desarrollo del Índice INCATIV	73
5. Discusión	78
5.1. Limitaciones y Fortalezas	85
5.2. Implicaciones de la Investigación en la Práctica Clínica	86
6. Conclusiones	89
7. Bibliografía	90
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	105
APÉNDICES	111

Lista de acrónimos y/o abreviaturas

- AVATAR– Alliance for Vascular Access Teaching and Research
- BRC– Bacteriemia Relacionada con Catéter
- BZ– Bacteriemia Zero
- CDC– Centros para el Control de las Enfermedades (Control Disease Centre)
- CEI– Comité de Ética e Investigación
- CICC– Catéter Central de Inserción Central
- CLABSI– Central Line Associated Blood Stream Infections
- CMD– Conjunto Mínimo de Datos
- CRD– Cuaderno de Recogida de Datos
- CT– Corte Transversal
- CVPC– Catéter Venoso Periférico Corto
- CVPL– Catéter Venoso Periférico Largo
- DAV– Dispositivos de Acceso Vascular
- DAVC– Dispositivo de Acceso Vascular Central
- DAVP–Dispositivo de Acceso Vascular Periférico
- DeCS/MeSH– Descriptores en Ciencias de la Salud/Medical Subject Headings
- DT– Desviación típica
- EPIC– Evidence–Based Practice in Infection Control
- FASE– Fáciles, Seguras y basadas en las mejores Evidencias disponibles
- FICC– Catéter Central De Inserción Femoral
- FISABIO– Fundació per al Foment de la Investigació Sanitària i Biomèdica de la Comunitat Valenciana
- GPC– Guía De Práctica Clínica
- INCATIV– Indicadores de Calidad en Terapia Intravenosa
- INS– American Infusion Nurses Society
- ML– Catéteres Midline o “Medioclaviculares”

NANDA– North American Nursing Diagnosis Association

NIC– Nursing Interventions Classification

NOC– Nursing Outcomes Classification

OMS– Organización Mundial de la Salud

OR– Odds Ratio

PBE– Práctica Basada en la Evidencia

PICC– Catéter Venoso Central de Inserción Periférica

PIDAV – Protocollo per la Prevenzione delle Infezioni da Dispositivi per Accesso Venoso

RCN– Royal College Nurses

RNAO– Registered Nurses Association of Ontario

SNS– Sistema Nacional de Salud

TIV– Terapia Intravenosa

UCI– Unidad De Cuidados Intensivos

VES– Variable Estándar

VIP– Visual Infusion Phlebitis

WHO– World Health Organization

Lista de tablas

Tabla 1. Tipos de catéteres intravasculares.	Pág. 26
Tabla 2. VIP Score para la detección y tratamiento de la flebitis.	31
Tabla 3. Variable VES. Criterios y definición operativa que debe tener un acceso vascular óptimo.	68
Tabla 4. Variables incluidas en el modelo de regresión logística para la predicción de un buen cuidado del DAV.	72
Tabla 5. Indicadores de validez del modelo explicativo del cuidado del acceso vascular.	73
Tabla 6. Variables Índice INCATIV. Definiciones operativas.	74
Tabla 7. Evolución de las recomendaciones del Bundle INCATIV tras las intervenciones formativas.	77

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Formas de acceso de los microorganismos a los catéteres vasculares.	34
Figura 2. Desarrollo de la investigación según las fases del programa INCATIV.	58
Figura 3. VES en cada hospital participante.	68
Figura 4. Evolución del indicador VES (2008–2013).	69
Figura 5. Índice INCATIV por tipo de hospital.	75
Figura 6. Evolución del Índice INCATIV por cortes transversales e intervenciones formativas (representadas por flechas en el gráfico).	76
Figura 7. Evolución de la presencia de flebitis.	77

Lista de apéndices

	Pág.
Apéndice A. Estándares de enfermería: NANDA–NOC–NIC. Diagnósticos de enfermería referidos a la prevención de infecciones asociadas al uso de DAV.	111
Apéndice B. Conjunto mínimo de datos.	114
Apéndice C. Recomendaciones de documentación.	115
Apéndice D. Cuestionario INCATIV.	117
Apéndice E. Bundle INCATIV.	120
Apéndice F. Artículos completos.	122

1. Introducción

1.1. Acceso Vascular

El acceso vascular es un procedimiento clínico invasivo común que permite la entrada dentro del sistema vascular para administrar tratamientos, extraer muestras de sangre, o monitorizar diversas condiciones de salud (McGraw-Hill, 2002). Este procedimiento es esencial en el manejo de pacientes en múltiples especialidades médicas, incluyendo cuidados críticos, hemodiálisis, oncología y cirugía.

Los dispositivos de acceso vascular (DAV) se definen como un catéter (tubo delgado) insertado en las venas o en los puertos que pueden implantarse bajo la piel, para permitir la administración de líquidos y medicación en las venas. Los catéteres insertados en las arterias pueden usarse para monitorizar el tratamiento (Carr et al., 2018).

La definición que aporta el tesoro multilingüe Descriptores en Ciencias de la Salud/Medical Subject Headings (DeCS/MeSH) es que son dispositivos que se insertan en las venas o arterias con el propósito de transportar fluidos hacia o desde un lugar vascular periférico o central. Se pueden incluir componentes tales como catéteres, puertos, reservorios, y válvulas. Pueden dejarse temporalmente en el lugar con fines terapéuticos o de diagnóstico.

1.1.1. Tipos de Dispositivos de Acceso Vascular

El acceso vascular puede clasificarse en varias categorías según la duración del uso, la ubicación de la inserción y el tipo de dispositivo empleado. En función de la posición en la que la

punta del catéter queda implantada, los dispositivos de acceso vascular, al igual que la circulación venosa, se dividen en periféricos y centrales (Qin et al., 2018). Sin embargo, también pueden incluir rutas arteriales, intraóseas y umbilicales (Carr et al., 2018)

La guía de la Asociación de Enfermera de Ontario (RNAO) (Buchanan et al., 2023) recoge las siguientes definiciones:

– Dispositivo de acceso vascular periférico (DAVP): catéter insertado en una vena periférica sin que la punta esté alojada en la región central.

– Dispositivo de acceso vascular central (DAVC): catéter que se inserta en una vena periférica o una vena grande a nivel torácico o inguinal cuya punta queda alojada en 1/3 inferior de vena cava superior, en aurícula derecha o en la unión cavo-atrial.

Siguiendo las últimas recomendaciones del grupo GAVeCeLT (Pittiruti et al., 2023; Pittiruti & Scoppettuolo, 2024), los dispositivos de acceso venoso periférico en población adulta se clasifican y se nombran como:

- catéter venoso periférico corto (CVPC)
- catéter venoso periférico largo (CVPL) o (mini- Midline)
- catéteres midline o “medioclaviculares” (ML)

Y los dispositivos de acceso vascular central como:

- catéter venoso central de inserción periférica (PICC),
- catéter central de inserción central (CICC),

- catéter central de inserción femoral (FICC),
- reservorios subcutáneos o dispositivos de acceso venoso totalmente

implantados (van Rens et al.,2024):

- ports torácicos (CICC port)
- ports femorales (FICC-port)
- ports braquiales (PICC-port)

La tunelización consiste en reubicar el sitio de salida en función de los factores del paciente y para evitar el desplazamiento y el riesgo de infección. Actualmente la tunelización no se limita a los CICC, ya que estudios clínicos han demostrado las ventajas de la tunelización también de los PICC y FICC (Ostroff et al., 2023). A la hora de clasificarlos, el proyecto NAVIGATE sugiere evitar un término genérico para el DAVC tunelizado, usando prefijos que especifiquen si un DAVC tiene un manguito tunelizado o es tunelizado sin manguito (van Rens et al.,2024).

Por otra parte, el catéter arterial es un dispositivo que puede insertarse de forma periférica o central y que puede emplearse para monitorizar la presión arterial y el estado hemodinámico de personas en entornos de cuidados intensivos (Buchanan et al., 2023). Se recomienda rotularlo de acuerdo con la arteria que se ha canalizado (por ejemplo, arteria femoral, arteria radial, arteria umbilical).

Otra clasificación en función de la duración del catéter intravascular utilizado (Aldea et al, 2018) distingue entre dispositivos de corta o larga duración (Tabla 1).

Tabla 1.

Tipos de catéteres intravasculares

Duración	Tipo	Descripción
Corta duración	Catéter venoso periférico	Se inserta fundamentalmente en venas del brazo. Es el catéter más utilizado. Las complicaciones infecciosas han ido aumentando durante los últimos años.
	Catéter arterial periférico	Se usa para evaluar el estado hemodinámico durante periodos cortos. Riesgo de infección similar al catéter venoso central.
	Catéter venoso central no tunelizado	Es el catéter central más utilizado. Produce el 90% de las complicaciones infecciosas asociadas a catéteres.
	Catéter arterial pulmonar	Se mantiene por periodos no superiores a 3 días. Suele estar recubierto de heparina, lo que disminuye los fenómenos trombóticos y la colonización bacteriana.
Larga duración	Catéter venoso central insertado por vía periférica	Es la alternativa al CICC normal. Se inserta a través de vía periférica en la vena cava. Presenta menos complicaciones que los CICC normales.
	Catéter venoso central tunelizado	CICC implantado quirúrgicamente (Hickman, Broviac, etc.). Tiene un trayecto subcutáneo con un manguito de dacrón en el punto de salida cutánea que impide la entrada de microorganismos del exterior. Se usa para quimioterapia prolongada, terapia ambulatoria o hemodiálisis. También los catéteres PICC o FICC.
	Reservorios totalmente implantables	Reservorio subcutáneo con una membrana que permite el acceso con aguja desde el exterior. Bajo riesgo de infección.

Nota. Elaboración propia. Adaptada de Aldea Mansilla C, Martínez-Alarcón J, Gracia Ahufinger I, Guembe Ramírez M. Diagnóstico microbiológico de las infecciones asociadas a catéteres intravasculares. 2018. 15a. Guembe Ramírez M (coordinador). Procedimientos en Microbiología Clínica. Cercenado Mansilla E, Cantón Moreno R (editores). Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC). 2018.

El uso de DAV y del tratamiento de infusión se extiende a través de casi todas las especialidades médicas, quirúrgicas y de cuidados intensivos en ámbitos de atención hospitalaria y domiciliaria (Carr et al., 2018).

Las indicaciones para establecer un acceso vascular incluyen, sin limitarse, las siguientes situaciones:

- Administración de medicamentos: Incluyendo antibióticos, quimioterapia, sedantes y medicamentos vasoactivos.
- Rehidratación y transfusiones: Administración de fluidos intravenosos, productos sanguíneos y electrolitos.
- Nutrición parenteral: Suministro de nutrientes a pacientes que no pueden alimentarse por vía oral.
- Hemodiálisis: Para pacientes con insuficiencia renal crónica que requieren filtración extracorpórea de sangre.
- Monitorización hemodinámica: Medición continua de la presión arterial y otros parámetros críticos en pacientes en estado grave.
- Extracción de muestras de sangre: Para análisis de laboratorio en pacientes que requieren monitoreo frecuente.

En la actualidad, los dispositivos de acceso vascular se han convertido en una necesidad frecuente e importante en todos los pacientes, incluso los no hospitalizados, pero al ser una técnica invasiva, no están exentos de posibles daños al paciente.

1.1.2. Complicaciones Derivadas del Uso de los DAV

Las complicaciones derivadas del uso de los DAV pueden clasificarse en (Forcada & Collado, 2020):

1. Complicaciones inmediatas: Son complicaciones inmediatas aquellas que están relacionadas con la inserción del dispositivo de acceso vascular.

-Fracaso de la punción o punciones repetidas.

-Lesión nerviosa accidental.

-Punción arterial accidental.

-Dolor durante y después de la inserción.

-Dificulta de progresión del pelo guía o del catéter.

-Mal posicionamiento primario.

-Sangrado del lugar de inserción.

2. Complicaciones tardías: Son aquellas que se manifiestan a partir de las 48 horas tras la inserción. Hay complicaciones que se manifiestan días después de la inserción que se pueden relacionar con una mala técnica durante el implante del catéter.

A su vez se pueden distinguir entre:

- complicaciones no infecciosas:
 - o Trombosis venosa por catéter.
 - o Vaina fibroblástica.
 - o Lesiones en el catéter.
 - o Migraciones o malposiciones secundarias.

- complicaciones infecciosas:
 - o Locales, que incluyen: colonización del catéter, flebitis, infección del punto de entrada, infección del túnel, infección del reservorio.
 - o Sistémicas, que incluyen: bacteriemia relacionada con catéter (BRC), tromboflebitis supurada y complicaciones a distancia (endocarditis, metástasis sépticas).

1.1.2.1. Flebitis. Dentro de las complicaciones infecciosas, la flebitis, inflamación aguda de una vena cuando se administra terapia intravenosa, es la más común. Uno de los mayores riesgos para la incidencia de flebitis está relacionado con la colocación y mantenimiento de un CVPC por parte de personal no suficientemente capacitado y con menor experiencia laboral. Por ello, mejorar el conocimiento sobre los factores de riesgo y modificar las prácticas del personal sanitario para un reconocimiento temprano de éstos podría reducir significativamente su riesgo de aparición (Milutinović, Simin & Zec, 2015).

La flebitis, según sus factores causales, se clasifica en (Nickel et al., 2024):

- Flebitis química asociada con la lesión/inflamación endotelial: infusión de soluciones irritantes (p. ej., amiodarona, nicardipino, norepinefrina, levetiracetam, dextrosa [$>10\%$]; agentes quimioterapéuticos contra el cáncer; antibióticos, incluyendo flucloxacilina, vancomicina; dobutamina; cloruro de potasio; sacarosa de hierro; infundidos con extremos de pH u osmolaridad); hemodilución inadecuada; velocidad de infusión excesiva para un CVPC; aumento del número de medicamentos de infusión; material particulado en la infusión; y una solución antiséptica cutánea que no ha sido

secado completamente y se introduce en la vena durante la inserción del catéter.

- Flebitis mecánica: puede estar relacionada con efectos sobre las células endoteliales, p. ej., alta relación catéter-vena, inserción del catéter en un área de flexión, ángulo de inserción del catéter y posición de la punta, catéteres de politetrafluoroetileno (teflón™), velocidad de infusión rápida, fijación inadecuada, trauma en la inserción o material y rigidez del catéter.
- Flebitis infecciosa (tromboflebitis séptica o supurativa): contaminación bacteriana a través de contaminación extraluminal (antisepsia cutánea inadecuada, contaminación del catéter durante la inserción); contaminación intraluminal a través de la luz; contaminación intraluminal debido a fluidos/medicamentos contaminados; y siembra hematológica de una infección en otra parte del cuerpo (p. ej., inserciones emergentes de VAD, técnica aséptica deficiente y apósitos contaminados).
- Flebitis postinfusión: ocurre 48–96 horas después de la extracción del catéter debido a cualquiera de los factores anteriores.

La flebitis puede causar graves molestias al paciente e interrumpir la terapia, lo que retrasa el tratamiento y, por tanto, la recuperación. Además, en el caso de un catéter venoso periférico, resulta necesario volver a colocar el dispositivo. Las incidencias repetidas de flebitis pueden provocar dificultades con el acceso venoso y la posible necesidad de un acceso venoso más avanzado (Marsh et al., 2015).

La flebitis se diagnostica mediante la observación de signos clínicos o cuando el paciente refiere diversos síntomas. El lugar de inserción debe evaluarse visualmente y documentarse

durante cada turno como mínimo y, en el caso de un CVPC, debe establecerse una puntuación visual de flebitis por infusión (Jackson Andrew, 1998; Gallant et al., 2006) utilizando la Visual Infusion Phlebitis (VIP) Score (Tabla 2) u otras escalas estandarizadas de flebitis (Maddox et al., 1977, 1983; Loveday et al., 2014; Gorski et al., 2021).

Tabla 2.

VIP Score para la detección y tratamiento de la flebitis.

Número	Signos	Intervenciones
0	El lugar de inserción aparenta sano.	No hay signos de flebitis. Observar el punto de inserción.
1	Uno de los siguientes síntomas es evidente: Dolor en torno al lugar de inserción. Eritema en torno al lugar de inserción.	Aparición de los primeros signos de flebitis. Observar el punto de inserción.
2	Se observan dos de los siguientes signos: Dolor. Eritema. Inflamación.	Signos de flebitis. Reemplazar el catéter.
3	Se observa: Dolor a lo largo del catéter. Eritema. Endurecimiento.	Flebitis instaurada. Reemplazar el catéter y considerar tratamiento.
4	Se observa: Dolor a lo largo del catéter. Eritema. Endurecimiento. Vena palpable.	Flebitis avanzada y/o inicio de tromboflebitis. Reemplazar el catéter y considerar tratamiento.
5	Se observa: Dolor a lo largo del catéter. Eritema. Endurecimiento. Vena palpable. Fiebre.	Estado avanzado de tromboflebitis. Iniciar tratamiento. Reemplazar el catéter.

Nota. Traducida y adaptada de ©Andrew Jackson (1998). Jackson, A. (1998). Infection control: A battle in vein: Infusion phlebitis. *Nursing Times*, 94(4), 68-71.

Según una revisión sistemática realizada por Ray-Barruel (2013), las tasas de flebitis encontradas fueron muy variadas, debido a que no existe una escala aceptada universalmente que demuestre una alta confiabilidad. Por ello, se recomienda atender a los estándares publicados por organizaciones enfermeras de reconocimiento mundial como es la American Infusion Nurses Society (INS) (Nickel et al., 2024), que en su última guía señala como aceptables tasas de flebitis inferiores o igual al 5% o menos. Se recomienda, además, que la detección de incidentes de flebitis

que hayan causado daños o lesiones se aprecien como oportunidades que conlleven a una revisión exhaustiva en los procedimientos de mejora de la calidad (Nickel et al., 2024).

1.1.2.2. Infección por bacteriemia relacionada con el catéter. La complicación infecciosa sistémica más importante es la infección por bacteriemia relacionada con el catéter. La definición diagnóstica de BRC se recoge en los documentos del Proyecto Bacteriemia Zero (SEMICYUC & SEEIUC, 2021; Gallart et al., 2022) del Ministerio de Sanidad cuyo objetivo es la disminución de las tasas de infección relacionadas con catéter por debajo de las recomendadas por los estándares de calidad de las sociedades científicas. La definición contempla dos opciones:

(1)

- Un hemocultivo positivo para un patógeno reconocido, o
- el paciente presenta al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($>38^{\circ}$ C), escalofríos, o hipotensión y dos hemocultivos positivos a un microorganismo contaminante cutáneo habitual (a partir de dos muestras de sangre diferentes extraídas dentro de un intervalo de 48 horas) más síntomas clínicos.

• Contaminantes cutáneos: Estafilococo coagulasa negativo, Micrococcus sp., Propionibacterium acnes., Bacillus sp., Corynebacterium sp.

(2)

- El paciente presenta al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($>38^{\circ}$ C), escalofríos o hipotensión y

- Un hemocultivo positivo a un contaminante cutáneo en un paciente con síntomas clínicos, portador de un catéter intravascular y en el cual se ha instaurado un tratamiento antibiótico apropiado.
- Test en sangre antígeno positivo (p.ej. H. influenzae, S. pneumoniae, N. meningitidis, o Streptococcus Grupo B).

La mayor parte de las BRC son debidas a microorganismos gram positivos (40–80%). Dentro de este grupo de bacterias, se incluyen los estafilococos coagulasa negativos (como *Staphylococcus epidermidis*), *Staphylococcus aureus*, que frecuentemente son cepas meticilín-resistentes, y bacterias del género *Enterococcus*. En contraposición, alrededor de un 20–30% de estas infecciones se relacionan con bacterias gram negativas. Los hongos de la especie *Candida* son causantes, en menor medida, de las denominadas candidemias, donde el microorganismo pasa al torrente sanguíneo y ocasiona el equivalente fúngico de las bacteriemias (Haddadin et al., 2022).

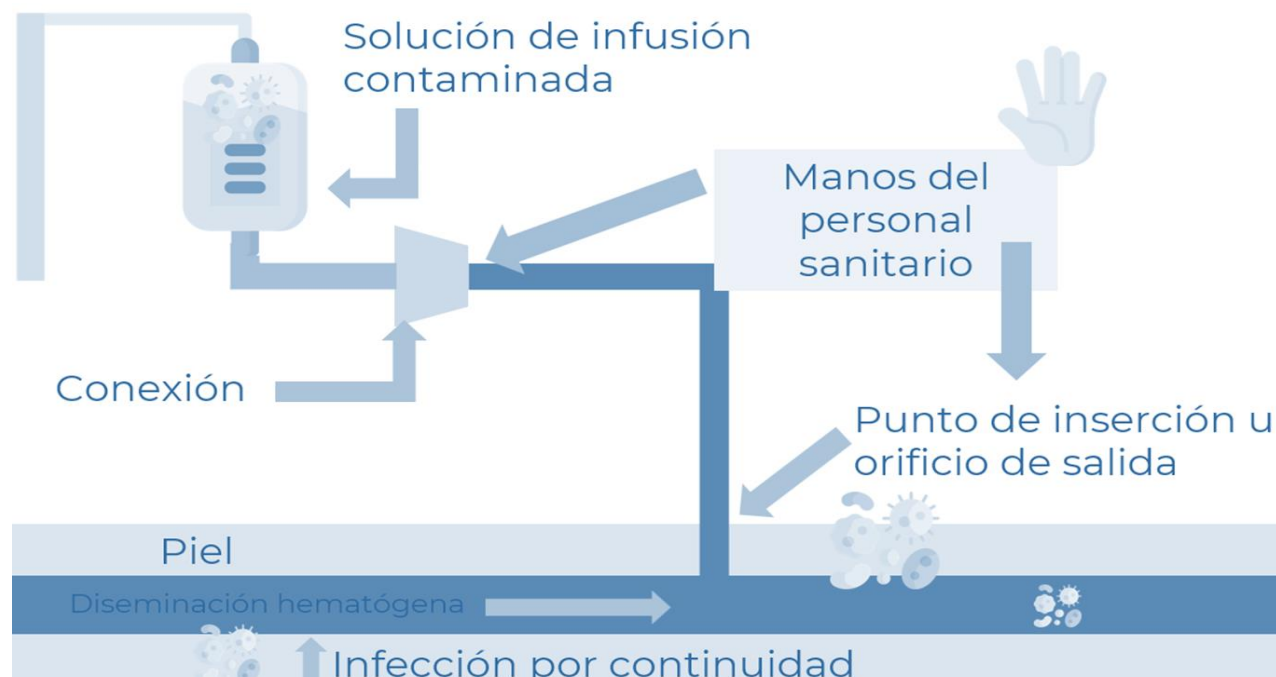
Las fuentes de contaminación bacteriana y posterior infección para cualquier DAV incluyen (Moureau, 2019):

1. Contacto directo con las manos del profesional.
2. Piel del paciente.
3. Conexiones del catéter.
4. Alargaderas del catéter/sets de administración.
5. Infusiones.
6. Contaminación del equipo – contacto directo.

Las diferentes formas de accesos de los microorganismos comentados a los catéteres vasculares se muestran en la Figura 1.

Figura 1.

Formas de acceso de los microorganismos a los catéteres vasculares.



Nota. Imagen adaptada de Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares (Ferrer & Almirante, 2014) citada en Cobo-Sánchez, J. L. (2023). Escala clínica para la detección de infección del orificio de salida del catéter venoso central para hemodiálisis: Diseño y validación [Tesis doctoral, Universitat de les Illes Balears].

En el estudio español de prevalencia de infecciones nosocomiales EPINE del año 2023 (SEMPSPGS, 2023), las bacteriemias e infecciones asociadas a catéter fueron la cuarta infección nosocomial más frecuente, con una prevalencia en la población general hospitalaria de alrededor de 1.21 episodios/100 pacientes, siendo esta tasa superior en los pacientes ingresados en unidades de cuidados especiales. En este sentido, el estudio de incidencia de infección nosocomial en las unidades de cuidados intensivos (UCI), ENVIN-UCI, en 2023, estableció la incidencia de BRC en 2.79 episodios por 1.000 días de CICC (SEMICYUC, 2023).

La incidencia de BRC puede oscilar entre 0.5 a 9 episodios por 1.000 ingresos (Bouza E, 2023). Un reciente metaanálisis (Chen & Liang, 2022) observó una incidencia de BRC en el catéter midline (ML) de 0.59% y la del grupo PICC del 0.4993%. Puede variar considerablemente según el tipo y el uso previsto, el sitio de inserción, la experiencia y la capacitación de la persona que coloca el catéter, la frecuencia con la que se accede al catéter, la duración de la colocación del catéter, las características del paciente y el uso de estrategias de prevención comprobadas (Muñoz et al., 2024).

Según el Proyecto Bacteriemia Zero (Gallart et al., 2022), las últimas recomendaciones actuales para la prevención de las BRC:

1. Higiene adecuada de manos.
2. Desinfección de la piel con clorhexidina.
3. Medidas de barrera durante la inserción.
4. Preferencia de localización subclavia.
5. Retirada de catéteres venosos centrales innecesarios.
6. Manejo higiénico de catéteres.
7. Desinfección con alcohol isopropílico de conectores.
8. Apósitos con clorhexidina.
9. Tapones con solución antiséptica para conectores.

10. Periodicidad de cambios de equipo.
11. Duración del catéter.
12. Catéteres impregnados con antimicrobianos.
13. Higiene corporal diaria con clorhexidina.
14. Uso de ecografía durante la inserción del catéter.

La actualización de estas recomendaciones debe servir para reducir la media estatal a < 3 episodios x 1.000 días de DAVC y recuperar las tasas previas a la pandemia. Ya que, en la actualidad, en España y relacionado con el impacto de la pandemia causada por el SARS-CoV-2 en las UCI, se ha observado un incremento alarmante de las tasas de infección relacionada con dispositivos (Gallart et al., 2022).

1.1.3. Costes asociados a las complicaciones derivadas del uso de los DAV

Las complicaciones de los dispositivos de acceso venoso, en particular las infecciosas, son una causa importante de morbilidad y mortalidad y son responsables de estancias hospitalarias más prolongadas y de un aumento de los costes (Pittiruti & Scoppettuolo, 2024; WHO, 2024).

Las complicaciones infecciosas pueden provocar una importante morbilidad asociada, un aumento de los costes hospitalarios, estimados en aproximadamente 11.000–56.000 euros por episodio, y un aumento de la estancia media. La mortalidad atribuible oscila entre el 12% y el 25%. Los costes del tratamiento con antibióticos intravenosos incluyen los costes de adquisición y los asociados con los materiales desechables. Otros gastos incluyen los costes de enfermería e

intervención médica, así como los indirectos asociados con el personal especializado que supervisa o administra la medicación (Muñoz et al., 2024).

Un estudio retrospectivo en el año 2021, en Estados Unidos, comparó pacientes con un DAVC que desarrollaron una infección asociada al catéter venoso central (Central Line Associated Blood Stream Infection, CLABSI) que tuvieron un 36.6% más de probabilidades de morir en el hospital y un 37% más de probabilidades de ser readmitidos en comparación con los pacientes con DAVC que no desarrollaron una CLABSI. Además, la duración hospitalaria de la estancia hospitalaria aumentó una media de 2 días en comparación con los pacientes sin CLABSI. Este estudio evocó las implicaciones para el cambio de prácticas basada en la evidencia (PBE) para reducir la tasa de CLABSI y para la mejora de la calidad durante la atención hospitalaria (Chovanec et al., 2021).

En España, en un estudio cuyo objetivo era describir el incremento de costes de los pacientes que presentaban algún episodio de bacteriemia nosocomial (BN) en un hospital universitario respecto al coste de los pacientes con la misma patología, obtuvieron que el foco de origen más frecuente fue el catéter vascular (35.5%), con un coste incremental medio de 18.078€ (Riu et al.,2012).

1.2. Práctica Basada en la Evidencia en Accesos Vasculares

La incorporación de la Práctica Basada en la Evidencia (PBE) en los servicios de salud mejora la calidad de la atención sanitaria, aumenta la seguridad del paciente, reduce costes, mejora los resultados en salud y aumenta la satisfacción laboral (Fernández-Salazar et al., 2021).

Uno de los pilares fundamentales de la práctica basada en la evidencia es la estandarización de la práctica, a través de guías de práctica clínica (GPC) y protocolos (Fernández-De-Maya & Richard-Martínez, 2010).

Según la OMS (2024), las infecciones asociadas a la prestación de atención de salud constituyen una tragedia evitable y una grave amenaza para la calidad y la seguridad de la atención de salud. Es una prioridad elaborar y aplicar las recomendaciones sobre prestación de atención en condiciones de higiene y prevención y control de infecciones.

Las 4 esferas esenciales para el personal de salud son:

- la elección del catéter.
- las técnicas de asepsia y las prácticas de higiene de manos.
- la inserción, el mantenimiento y la retirada de catéteres, así como el acceso a éstos.
- la formación teórica y práctica del personal sanitario.

Esta tesis se centra en la investigación de las dos últimas esferas, enfocándose en el estudio de las recomendaciones sobre el cuidado y mantenimiento de los DAV.

Un correcto cuidado y mantenimiento de los accesos vasculares, una vez seleccionado el dispositivo adecuado e insertado correctamente, representan un papel fundamental en la prevención de la mayoría de las complicaciones inmediatas y tardías tras la inserción, ya que éstas pueden incrementar la morbilidad del paciente y la estancia hospitalaria. Es indudable que la vigilancia durante el mantenimiento y la realización de procedimientos correctos durante la cura y cambio del sistema de infusión cumplen una función fundamental en la prevención de estas complicaciones.

Garantizar la seguridad del paciente depende además del nivel competencial de los profesionales y fomentar dicho conocimiento se hace necesario a través de una formación práctica y teórica para asegurar la calidad asistencial (Aldea et al, 2018).

Para conseguir la excelencia en los cuidados es necesario reducir la variabilidad profesional y para ello se pueden usar guías de práctica clínica.

1.2.1. Guías de Práctica Clínica

Una guía de práctica clínica (GPC) es el “conjunto de recomendaciones basadas en una revisión sistemática de la evidencia y en la evaluación de los riesgos y beneficios de las diferentes alternativas, con el objetivo de optimizar la atención sanitaria a los pacientes” (Grupo de trabajo para la actualización del Manual de Elaboración de GPC, 2016).

A principios de los años 2000 hasta la actualidad ha habido un aumento de evidencia sobre el cuidado del acceso venoso recogido en diversas guías de práctica clínica sobre cuidado vascular. La elaboración de estos documentos constituye una de las piezas clave para lograr una

implementación de las recomendaciones de la evidencia a la práctica de cuidado del acceso vascular.

Estas pautas son desarrolladas para los profesionales que insertan catéteres y para las personas responsables de la vigilancia y el control de las infecciones en entornos hospitalarios, ambulatorios y de atención médica domiciliaria.

Una de las primeras guías fue la *Guía para la Prevención de Infecciones Relacionadas con Dispositivos Intravasculares* publicada por los Centros para el Control de las Enfermedades (CDC) en Estados Unidos en 1996, y posteriormente editadas, en 2003, 2011 y revisada en 2017 (O'Grady et al., 2011). Además, en los mismos años, se inició en Inglaterra el proyecto EPIC: *Evidence-Based Practice in Infection Control* del Sistema Nacional de Salud británico (SNS) (Loveday et al., 2014).

Paralelamente, instituciones enfermeras como la Asociación Profesional de Enfermeras de Ontario (RNAO), la Sociedad de Enfermeras Intravenosas (INS) o el Real Colegio de Enfermería de Reino Unido (RCN) desarrollaron también guías de buenas prácticas en enfermería.

En España, es con el proyecto Bacteriemia Zero (BZ) (Gallart et al., 2022) puesto en marcha por el Ministerio de Sanidad, en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS), donde se intensifica una preocupación por la prevención de las infecciones relacionadas con los catéteres centrales en las unidades de cuidados intensivos. El proyecto utilizó una estrategia multifactorial basada en la experiencia llevada a cabo en Michigan por el Dr. Peter Pronovost de la Universidad Johns Hopkins. El objetivo principal era reducir la tasa de bacteriemias relacionadas con catéter (BRC) en la unidad de cuidados intensivos (UCI), pero también crear una red de

unidades que aplicaran prácticas seguras de efectividad demostrada y promover y reforzar la cultura de seguridad en las UCI del SNS (Gallart et al., 2022).

En las diferentes instituciones sanitarias, en los años consecutivos, se trabajó para desarrollar guías y protocolos de cuidados de la terapia intravenosa en todos los ámbitos asistenciales, pero no es hasta el año 2014, cuando se publica en España, la primera *Guía de Práctica Clínica sobre Terapia Intravenosa con Dispositivos no Permanentes en Adultos* editada por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Terapia Intravenosa con Dispositivos no Permanentes en Adultos., 2014), y posteriormente la Junta de Andalucía, publica la *Guía FASE (Fáciles, Seguras y basadas en las mejores Evidencias disponibles) sobre Prevención de Infecciones asociadas al uso de dispositivos venosos* (Enríquez de Luna M et al., 2017), que constituirán el marco de referencia en España para promover en el ámbito asistencial, tanto en hospitalario como comunitario, una atención basada en las mejores evidencias disponibles en los aspectos que contienen cada una de las mismas.

En el año 2023, se publica la última *Guía para la prevención de infecciones del torrente sanguíneo y otras infecciones asociadas con el uso de catéteres intravasculares. Parte I: Catéteres periféricos* publicada por la OMS sobre prevención y control de la infección (WHO, 2024).

La síntesis de todas estas guías nacionales e internacionales marcan la estructura y el propósito de esta investigación, pudiendo resumirlas en dos puntos clave:

1. La Guía de Práctica Clínica sobre Terapia Intravenosa con Dispositivos no Permanentes en Adultos (2014) establece las principales recomendaciones basadas en la evidencia para prevenir las infecciones relacionadas con los catéteres intravasculares en

cuatro escenarios clínicos que se corresponden con las fases del proceso que los profesionales asistenciales se encuentran habitualmente en su práctica clínica respecto a la terapia intravenosa en los que se recogen la dinámica de cuidados al paciente y las recomendaciones que le son aplicables a cada situación clínica.

Los escenarios clínicos son:

- a) Planificación para inicio de Terapia intravenosa (TIV).
- b) Prevención de complicaciones al canalizar la vía.
- c) Prevención de complicaciones en el mantenimiento de la vía.
- d) Actuación tras complicaciones al coger la vía o en su mantenimiento.

2. La evaluación del cumplimiento de dichas recomendaciones se consigue mediante la implementación de programas de abordaje multifactorial (Martínez Ortega et al, 2019; Blanco- Mavillard et al, 2021; Buchanan et al, 2023), que pueden incluir, entre otras:

- a) Intervenciones educativas continuadas: **FORMACIÓN**.
- b) Vigilancia y evaluación continuada a través de indicadores de proceso y resultado con el objetivo de conocer el grado de adherencia a las guías de práctica clínica: **VALORACIÓN Y MONITORIZACIÓN**.
- c) Registro y documentación y presentación de informes sobre las tasas de cumplimiento (indicadores de calidad) como puntos de referencia para el aseguramiento de la calidad y la mejora del rendimiento: **MEJORA DE LA CALIDAD**.

Esta tesis aúna estas tres estrategias en la valoración del cuidado y mantenimiento de los DAV llevadas a cabo mediante la implementación del programa INCATIV.

1.2.2. El Papel de la Enfermera

En los últimos años, el papel de la enfermera respecto al acceso vascular ha experimentado una evolución sin precedentes. La enfermería es la profesión más directamente implicada en la gestión de los accesos vasculares en el medio hospitalario en los cuatro escenarios clínicos del procedimiento de la terapia intravenosa. En todos ellos, se enfrenta a un reto para la toma de decisiones debido a la complejidad de la patología existente y a la diversidad de especialidades involucradas (Ibeas et al., 2017).

La enfermera juega un papel fundamental en la gestión de este procedimiento, para asegurar la preservación del capital venoso y el éxito en los cuidados del acceso vascular (SEMICYUC, 2022).

La terapia intravenosa es un procedimiento enfermero definido por la North American Nursing Diagnosis Association (NANDA-I) en su actualización de 2024 (Herdman TH & Kamitsuru S, 2024). Existen varios diagnósticos NANDA relacionados con este procedimiento, cuyas intervenciones NIC (Clasificación de Intervenciones de Enfermería NIC), recogen los cuidados del catéter, los cuidados del punto de inserción y el control de la infección.

En el Apéndice A, se recogen, a modo de ejemplo, dos principales diagnósticos NANDA-I (2024-2026), con sus intervenciones de Enfermería (NIC) y con los resultados de Enfermería (NOC) esperados (Aldonza et al., 2019) que permiten el desarrollo de un plan de cuidados básicos necesarios para la consecución del adecuado manejo y prevención de riesgos de uso de los DAV (Herdman TH & Kamitsuru S, 2024).

Tal es la importancia del papel de enfermería en el cuidado de los DAV que en 1973 se creó la Infusion Nurses Society (INS), en Estados Unidos, como organización internacional sin ánimo de lucro, y que actualmente es considerada como una autoridad global en la terapia intravenosa. La INS promueve la especialización de las enfermeras que se dedican a la terapia de infusión intravenosa, promoviendo estándares de práctica y ética profesional, así como la difusión de recursos y educación práctica a enfermeras y otros clínicos en pro de mejorar la calidad asistencial (Nickel et al., 2024). Además, desde 2007 existe AVATAR (Alliance for Vascular Access Teaching and Research) como grupo de investigación australiano e internacional de referencia en el acceso vascular y que promueve la especialización del cuidado de enfermería (Carr et al., 2018).

En nuestro país, dos estudios liderados por enfermeros han destacado, el estudio PREBACP (Blanco-Mavillard et al., 2021), un ensayo clínico controlado multicéntrico realizado en siete hospitales del Sistema Nacional de Salud que redujo el fallo de los CVPC entre los pacientes hospitalizados, y el grupo de investigación enfermero INCATIV Health Working Group, que comenzó un proyecto de indicadores de calidad en 2008 (Casanova-Vivas et al., 2021), cuya evolución es desarrollada en esta tesis.

Los conocimientos e intervenciones de las enfermeras deben estar basados en la mejor evidencia científica y experiencia clínica disponible, algo que en muchas ocasiones no se ajusta a la realidad y así lo ha evidenciado la actual literatura científica (Simonetti et al., 2019). Mediante las intervenciones de enfermería adecuadas se ha demostrado un mejor mantenimiento y preservación de los catéteres (Marsh et al., 2020).

La enfermería ha adoptado un papel primordial en todo el proceso de instauración y mantenimiento de un DAV, tanto en la evaluación y valoración continua que precede a la inserción del DAV como en la ejecución del procedimiento de inserción, demostrándose que la experiencia y la amplia formación en la técnica de inserción, un conocimiento sobre el manejo adecuado de los DAV y un reconocimiento precoz de los factores de riesgo pueden reducir las complicaciones derivadas de su uso (Guanche–Sicilia et al., 2021)

El conocimiento científico y la práctica basada en la evidencia es fundamental en enfermería. La OMS considera la PBE un área de actuación prioritaria para aumentar la contribución de las enfermeras a la salud de los pacientes (Fernández–Salazar et al., 2021).

1.2.3. Intervenciones para la Mejora del Cumplimiento de las Recomendaciones

1.2.3.1. Formación. La inserción y el manejo óptimo del acceso vascular requieren que los profesionales sanitarios tengan la educación y la habilidad adecuadas sobre las mejores técnicas de procedimiento y que sean supervisados durante el proceso de adquisición de conocimientos.

Los protocolos escritos, la formación formal y los años de experiencia contribuyen al aumento de los conocimientos, la práctica, las actitudes positivas hacia la prevención de las infecciones y la mejora de los resultados en los pacientes (Moureau N, 2019).

Las guías de buenas prácticas más recientes indican que la educación es muy valorada por los profesionales de la salud y puede mejorar la confianza y la actitud de éstos (Buchanan et al., 2023).

La formación en accesos vasculares puede variar según el nivel de conocimiento requerido, el contexto clínico y las funciones del profesional de salud que reciba la capacitación. En esta investigación, clasificamos la formación en formación básica y especializada.

- Una formación básica o introductoria estaría dirigida a personal sanitario en formación o recién graduados (enfermeras, médicos, técnicos de salud, médicos y enfermeras residentes), donde el contenido se basaría en conceptos básicos sobre accesos vasculares (periféricos y centrales), identificación y selección de venas, técnicas básicas de inserción de catéteres venosos periféricos, cuidado de los accesos vasculares y prevención de complicaciones y procedimientos de asepsia y manejo de materiales.
- Una formación intermedia o especializada estaría dirigida a profesionales de la salud que ya tienen experiencia y desean profundizar en accesos venosos centrales o periféricos de mayor complejidad, donde se podría abordar procedimientos en inserción y manejo de catéteres venosos centrales (CVC, PICC), técnicas avanzadas de acceso periférico, uso de ultrasonido para la colocación de accesos vasculares, identificación y manejo de complicaciones frecuentes (infecciones, trombosis, extravasación) y protocolos de mantenimiento y cuidados avanzados.

Además, en función de la metodología empleada, podemos distinguir entre una formación presencial o una formación en línea teóricas.

- Formación presencial.
- Formación en línea; que puede servir para sustituir o apoyar las clases presenciales teóricas tradicionales.

La formación en línea es potencialmente ventajosa porque puede normalizarse y ser accesible casi en cualquier lugar y en cualquier momento. La incorporación del vídeo como herramienta para demostrar procedimientos y técnicas ha sido una inclusión habitual en programas de éxito (Moureau N, 2019).

Ambas formaciones pueden verse reforzadas con formación práctica. La formación práctica se refiere a la práctica de habilidades en la inserción y manejo de los DAV (cambio de apósito, cambio de sistemas, etc.). Esto incluye, pero no se limita a entrenamiento mediante simulación de alta fidelidad (Buchanan et al., 2023). Esta formación sigue igualmente un concepto de enseñanza estructurado, se desarrolla bajo supervisión y tiene en cuenta los conceptos fundamentales e idealmente crea una atmósfera que permite una práctica de determinadas destrezas clínicas repetidas y sin riesgos (Bugaj & Nikendei, 2016).

En el contenido de las formaciones puede utilizarse los “paquetes de atención o bundles”: son un conjunto de prácticas o intervenciones (generalmente de tres a cinco) basadas en la evidencia y centradas en el paciente que tienen como objetivo mejorar los resultados de los pacientes cuando se realizan de manera colectiva y confiable. También pueden ser una herramienta para guiar la prestación de un aspecto específico de la atención de un paciente cuando el objetivo es mejorar el proceso de atención y el resultado del paciente de una manera estructurada o secuencial, con la expectativa de que el impacto sea mayor que las intervenciones individuales (WHO, 2024).

Los bundles se utilizan en una amplia variedad de especialidades agudas y pueden ayudar al personal sanitario a mejorar la seguridad y la calidad de la prestación de atención médica y, por lo tanto, mejorar los resultados clínicos y de los pacientes (Moureau N, 2019).

La introducción de estos bundles, que simplifican las largas guías de actuación en recordatorios o “píldoras formativas”, mejora el cumplimiento de las prácticas adecuadas por parte del personal (Ray-Barruel et al., 2013). La literatura recoge reducciones en las tasas de bacteriemias asociadas a catéteres venosos centrales, cuando han sido implementados bundles para el cuidado de estas vías. En cambio, el impacto de los bundles relacionados con la inserción y mantenimiento de los catéteres venosos periféricos (CVP) es todavía incierto (Ray-Barruel et al., 2013).

Los bundles pueden inspirar, motivar y fortalecer al enfermero que trabaja en las unidades con el objetivo de mejorar los cuidados ofertados a los pacientes en tiempo real (Marwick C, 2009). Un principio clave de los paquetes de cuidado implica el nivel de adherencia al paquete. Los elementos de los paquetes deben implementarse en cada paciente el 100% de las veces. Se debe evitar la variación clínica a menos que exista una indicación clínica para ello, ya que los paquetes se han establecido a través de estudios basados en la evidencia y se ha demostrado que reducen los riesgos para el paciente. La variación nunca debe ser el resultado de una omisión pasiva (Moureau N, 2019).

Después de una formación, es vital que se evalúe el aprendizaje y que se hayan adquirido los conocimientos y habilidades adecuados. En 2024, la última guía publicada por la Infusion Nursing Society (Nickel et al., 2024) establece que la implementación de métodos de evaluación

para identificar las habilidades clínicas de los profesionales, se considera un método que puede producir una mayor satisfacción del clínico, mejora la confianza y aumenta la independencia.

El profesional debe estar al tanto de nuevas normativas y estándares en la prevención de infecciones relacionadas con accesos vasculares, de innovaciones tecnológicas en dispositivos de acceso vascular (nuevos catéteres, técnicas asistidas por imagen) y en las últimas actualizaciones en la evidencia científica sobre el manejo de complicaciones. Por tanto, dado que los profesionales pierden habilidades con el paso del tiempo se debe ofrecer educación continuada para su actualización (Buchanan et al., 2023).

Así pues, programas educativos estructurados que permitan a los trabajadores de la salud adquirir, evaluar y aumentar continuamente sus conocimientos son fundamentales para el éxito de cualquier estrategia diseñada para reducir el riesgo de infección (Moureau N, 2019).

1.2.3.2. Valoración y Monitorización del Proceso. De todas las fases del proceso de la terapia intravenosa, el cuidado y mantenimiento de los dispositivos venosos periféricos o centrales representa el periodo más largo de la vida de un DAV. Además, durante este periodo son más frecuentes las complicaciones por lo que se requiere una evaluación minuciosa y la retirada del dispositivo en cuanto deje de ser necesario (Moureau N, 2019).

La valoración es el proceso activo de inspección, supervisión y evaluación de un dispositivo de acceso vascular (DAV) e incluye la evaluación de todo el sistema de infusión, desde el contenedor de la solución hasta el lugar de inserción del DAV (Moureau, 2019).

Nancy Moureau en 2013, identificó los cinco componentes principales de la evaluación de los DAV como el lugar de inserción, la fijación, el etiquetado de los DAV o de los sets de administración, la función del catéter y la necesidad del dispositivo. El objetivo es evitar la interrupción del tratamiento, evaluar la permeabilidad del dispositivo y detectar signos de infección u otras complicaciones en la fase más temprana posible (Moureau N, 2013).

Las evaluaciones del DAV deben realizarse diariamente o con mayor frecuencia en función del tipo de DAV y de la categoría del paciente. Es necesario construir un cuaderno de recogida de datos donde se incluyan todas las variables anteriormente mencionadas y que facilite la agrupación y explotación del conjunto de datos. Un estudio realizado en 2020 por un grupo interdisciplinar de investigación con profesionales de once países consensuó un «conjunto mínimo de datos» (CMD) (ver Apéndice B) para el registro de la valoración de los accesos vasculares elaborados mediante metodología Delphi (Schults et al., 2020). También, en la última guía publicada por la INS en 2024 se establecen todos los ítems recomendados que se deben documentar sobre el cuidado y el mantenimiento de los dispositivos (Nickel et al., 2024) (Apéndice C. Recomendaciones de documentación).

Una evaluación correcta debe incluir auditorías y seguimiento de resultados que conduzcan a la identificación de necesidades educativas y al uso de productos que puedan contribuir a mejorar los resultados. La auditoría y la retroalimentación es una estrategia ampliamente utilizada y recomendada en la implementación y evaluación de cambios en las prácticas. Es como un resumen del rendimiento clínico que puede incluir recomendaciones para la acción; la información se recopila durante un periodo de tiempo específico y se utiliza para

aumentar la concienciación del grupo sobre su propia práctica y/o la de los demás (Moureau N, 2019).

Como afirma Ray-Barruel, en su revisión sistemática en el año 2019, las auditorías regulares continuas deben informar de los resultados de las intervenciones multimodales, dando detalles de cada componente individual del bundle, del proceso de implementación y de la descripción del contexto. Con este nivel de información, se ayuda a otros centros a replicar una implementación con éxito de prácticas basadas en evidencia (PBE) (Ray-Barruel et al., 2019).

Los sistemas de monitorización permiten, además, medir y evaluar de forma periódica y planificada esas prácticas mediante el uso de indicadores de calidad, que conforman la unidad básica de un sistema de control.

1.2.4. Indicadores de Calidad

Cuando se han implantado las recomendaciones a través de un bundle y se ha establecido un plan de monitorización y evaluación, se debe considerar cómo valorar su impacto.

El modelo Donabedian sirve de base para el desarrollo de indicadores de la evaluación de la calidad asistencial que incluye tres categorías (RNAO, 2021):

- **Indicadores de estructura:** describen los atributos del sistema sanitario o de la organización sanitaria para garantizar la calidad de los cuidados. Incluye recursos físicos, recursos humanos y recursos económicos.

- Indicadores de proceso: examinan las actividades sanitarias que se prestan a las personas como parte de unos cuidados de calidad.
- Indicadores de resultado: analizan el efecto de los cuidados de calidad en la salud de las personas, personal sanitario, organizaciones sanitarias.

Los indicadores de calidad son instrumentos de medida que identifican la presencia de un fenómeno o suceso y su intensidad, y deben ser fiables, objetivos, aceptables, relevantes y basados en la evidencia. La finalidad de la monitorización es identificar problemas o situaciones de mejora potencial o bien desviaciones de la práctica estandarizada. Los indicadores actúan como señales de alarma que advierten de esta posibilidad.

Para ello, hay que tener en cuenta tres características o propiedades que debe reunir todo indicador:

1. Validez: Un indicador es válido cuando cumple el objetivo de identificar situaciones en que se podría mejorar la calidad de la asistencia. También se puede hablar de “validez aparente”, refiriéndonos al grado en que el indicador es inteligible. ¿Se entiende su sentido e importancia sin muchas explicaciones?

2. Sensibilidad: Cuando detecta todos los casos en que se produce una situación o problema real de calidad.

3. Especificidad: Cuando solo detecta aquellos casos en que existen problemas de calidad. Estos aspectos deben ser tenidos en cuenta cuando se procede a la construcción de indicadores, seleccionando aquellos con mayor nivel de validez, sensibilidad y especificidad.

Según la OMS (2024), los indicadores de calidad son primordiales para esta labor, ya que la monitorización de la calidad del cuidado sanitario no es posible sin su uso. Su medición sirve de guía para controlar, valorar y mejorar la calidad asistencial, además, permiten comparar instituciones de forma fehaciente, identificando oportunidades de mejora y evaluando el impacto de las intervenciones (MSPSI, 2010).

Si bien en los últimos años ha habido un interés creciente por parte de los sistemas de salud en la incorporación de estrategias para ofrecer servicios de mayor calidad en el cuidado de los accesos vasculares, lo cierto es que todavía existen deficiencias. El principal motivo es que la monitorización no siempre se realiza de una manera planificada y/o sistemática; pero, principalmente, por la inexistencia de indicadores validados.

La monitorización permite asegurarnos que “lo básico está bien”. Se trata de un sistema basado en medidas cuantitativas repetidas. Las variaciones que se producen en los sucesivos resultados de un indicador no pueden ser interpretados directamente, ya que estas variaciones pueden ser debidas al azar, en cuyo caso solemos referirnos a ello como causas sistémicas, o bien deberse a aspectos relacionados con las personas, profesionales, organización, entorno etc., y entonces hablamos de causas extrasistémicas (SEMYCIUC, 2017).

2. Justificación, Hipótesis y Objetivos

2.1. Justificación

La necesidad de cumplir con los estándares de calidad asistencial y garantizar la seguridad del paciente respecto al uso de DAV ha hecho necesaria esta investigación. El objetivo fue evaluar el impacto del programa INCATIV (Indicadores de Calidad en Terapia Intravenosa) implementado en pacientes ingresados con terapia IV en hospitales de la Comunidad Valenciana. Este programa buscaba la mejora de la calidad en los cuidados y mantenimiento de los accesos vasculares a través de una intervención multimodal, con sesiones formativas y utilizando un indicador de calidad que mide la adherencia a las PBE relacionadas con el cuidado y mantenimiento de los DAV.

En la Comunidad Valenciana, en el año 2008, un grupo de investigación compuesto por enfermeras llamado *INCATIV Health Working Group* vio necesario establecer una evaluación de los cuidados mediante la implementación de un protocolo estandarizado basado en la evidencia que pudiera medir su cumplimiento, ya que no lo aportaba ninguna guía actual. Con la ayuda de una beca de investigación concedida por la Agencia Valenciana de Salud (*RESOLUCIÓN de 11 de julio de 2008, del director gerente de la Agencia Valenciana de Salud, por la que se adjudican ayudas para estudios de investigación en materia de calidad asistencial y sistemas de información*) diseñó un programa de mejora de la calidad que denominaron INCATIV (Indicadores de Calidad en Terapia Intravenosa y Accesos Vasculares), que consistió en un estudio cuasiexperimental con cortes transversales periódicos. En su primera fase, se creó un instrumento de medición de la calidad, la Variable Estándar (VES) resultado de la combinación de diferentes variables que

posteriormente en la segunda y tercera fase evolucionó al Índice INCATIV, actual índice evaluador de la calidad de los cuidados de los accesos vasculares. De este estudio surgieron varios trabajos científicos publicados en diferentes eventos, mostrando resultados parciales, pero sin evidenciar una continuidad en los logros obtenidos a lo largo de su implementación.

Este proyecto de tesis doctoral se centra en el análisis de los datos extraídos de la aplicación del programa implementado en los hospitales de la Comunidad Valenciana en dos ámbitos temporales; la primera fase, con un grupo de 19 hospitales que se adhirieron voluntariamente al programa entre los años 2008 y 2013, y la segunda y tercera fase, unos años más tarde, cuando el programa se implementó en los 32 hospitales de la Comunidad Valenciana, tras firmar un convenio con la Conselleria de Sanidad, recogiendo datos desde el año 2017 hasta el año 2020.

El propósito de esta tesis es evaluar la efectividad de la implementación del programa de Indicadores de Calidad en Terapia Intravenosa y Accesos Vasculares INCATIV en relación con el impacto sobre la mejora de la calidad en los cuidados de los accesos vasculares, en términos del aumento del indicador principal y de la disminución de la prevalencia de efectos adversos relacionados con la terapia intravenosa. Además, de analizar el impacto que han tenido las diferentes actividades formativas e informativas que se han realizado periódicamente durante el desarrollo del programa y estudiar la variabilidad en los cuidados ofertados entre los diferentes hospitales haciendo énfasis en la necesidad de establecer y medir el cumplimiento de un protocolo estandarizado de cuidados basado en la evidencia. Esta tesis doctoral se ha realizado por compendio de tres artículos científicos.

2.2. Hipótesis

La hipótesis de la tesis es que la implementación de un programa que combina una estandarización de los cuidados enfermeros en el mantenimiento de la terapia intravenosa mediante una intervención multimodal; sesiones formativas y monitorización del cumplimiento de esos cuidados a través de un indicador de calidad, aumentará la calidad en el cuidado y mantenimiento de los accesos vasculares de los pacientes adultos hospitalizados. Además, disminuirá la prevalencia de efectos adversos relacionados con la terapia intravenosa en los pacientes ingresados en los hospitales que han implementado dicho estudio.

2.3. Objetivos

Objetivo general:

Evaluar el impacto del programa INCATIV en la mejora de la calidad en los cuidados de los accesos vasculares, tomando como referencia el indicador multicomponente estándar, en los hospitales de la Comunidad Valenciana.

Objetivos específicos:

1. Analizar las características de los accesos vasculares (localización anatómica, tipo de dispositivo, tipo de sistema, fijación, fecha de registro, ...) en las diferentes fases del programa utilizando el Cuestionario INCATIV.
2. Identificar la variabilidad en los cuidados entre los hospitales participantes.
3. Analizar la efectividad de las intervenciones formativas en la mejora de la calidad de los cuidados de los accesos vasculares mediante la medición y comparación del indicador de calidad Variable Estándar (VES).

4. Identificar la influencia de aquellas prácticas basadas en la evidencia (PBE) cuyo cumplimiento llevan a un óptimo cuidado y mantenimiento del acceso vascular, que permitirá la prevención de los efectos adversos derivados del uso de los DAV.

5. Diseñar un indicador de calidad del acceso vascular multicomponente con variables ponderadas basadas en la evidencia que componen el bundle de cuidados del acceso vascular.

6. Analizar la efectividad de uso del indicador compuesto de medición de calidad Índice INCATIV en la mejora de la calidad de los cuidados de los accesos vasculares.

7. Evaluar el impacto de la intervención formativa en el cumplimiento de las recomendaciones en los cuidados de los DAVS recogidas en el bundle INCATIV y su influencia en el Índice INCATIV.

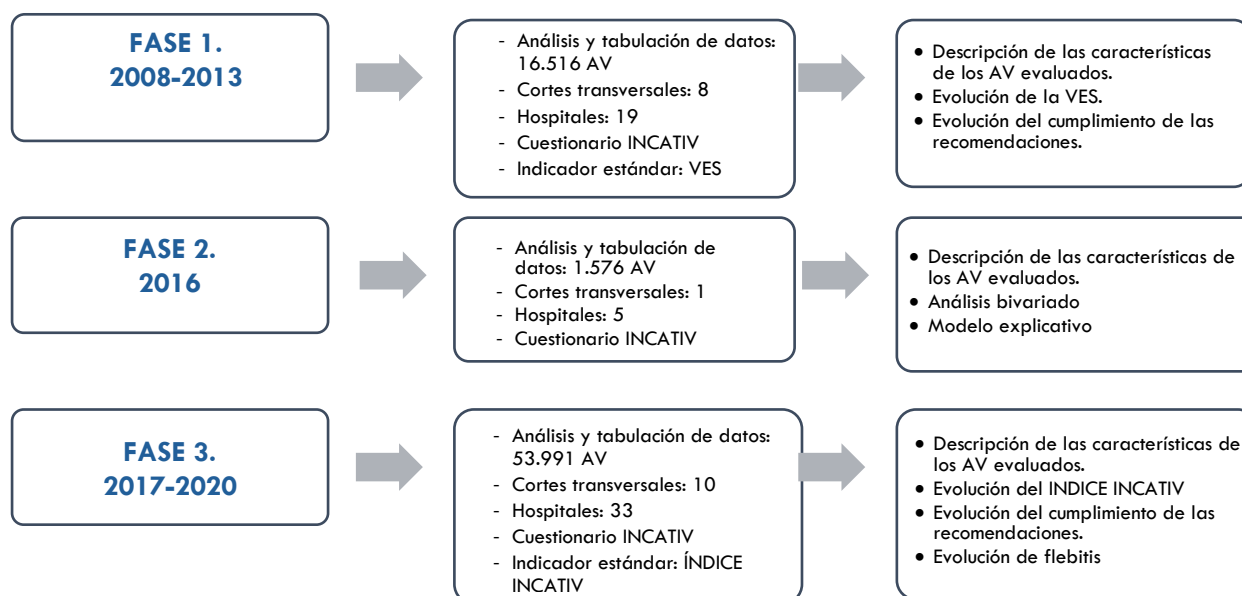
8. Analizar la frecuencia de efectos adversos (flebitis) y su relación con el Índice INCATIV.

3. Metodología

Para facilitar la comprensión global del desarrollo de esta investigación, se sintetiza los aspectos generales de la metodología y se resume las diferentes acciones llevadas a cabo en cada una de las fases del programa, aportando el siguiente esquema (Figura 2):

Figura 2.

Desarrollo de la investigación según las fases del programa INCATIV.



Nota. Elaboración propia.

El diseño de investigación para cada fase fue similar. Se diseñaron estudios cuasiexperimentales con cortes transversales, pre y post a las intervenciones formativas diseñadas para medir la adherencia al cumplimiento de las PBE del bundle a través de un indicador multicomponente, así como la medición de otros indicadores.

La población de estudio fueron los hospitales de la Comunidad Valenciana, aunque con una diferencia; en la primera fase 1 del programa la adhesión de hospitales fue voluntaria y en la fase 2, se implantó en la totalidad de los hospitales públicos valencianos de la Conselleria de Sanidad.

Los criterios de inclusión fueron los mismos en todas las fases; todos los accesos vasculares de los pacientes portadores ingresados en los hospitales participantes, excluyendo a aquellos pacientes ingresados menos de 24 horas, los ingresados en las unidades de Urgencias, Psiquiatría, Hospital de día, Unidades domiciliarias o Unidad de Cirugía sin ingreso, y los pacientes menores de 18 años.

En el esquema, además del número de cortes transversales y del número de hospitales participantes, se detalla la herramienta de recogida de datos utilizada (cuestionario INCATIV) y el indicador estándar propuesto para cada fase. El cuestionario elaborado por el grupo gestor sufrió alguna modificación a lo largo del programa por las sugerencias de los profesionales tras los resultados de los primeros análisis (ver Apéndice D).

3.1. Fase 1: Características del Estudio del Programa INCATIV

El objetivo de la primera fase de la investigación fue identificar el estado de los cuidados de enfermería en accesos vasculares en diferentes hospitales y analizar la efectividad de una serie de intervenciones informativas y formativas orientadas a su cuidado.

Se diseñó un estudio cuasi-experimental y multicéntrico con ocho cortes transversales periódicos realizados entre marzo 2009 y marzo de 2013; concretamente, cuatro fueron pre-

intervención y otros cuatro post-intervención formativa a los profesionales de enfermería relacionadas con el cuidado y mantenimiento de los accesos vasculares y la terapia intravenosa en población adulta ingresada.

Se llevó a cabo en un total de 19 hospitales de la Comunidad Valenciana, de carácter público, privado y público de gestión privada con la aprobación del Comité Ética de Investigación (CEI) del Hospital de La Ribera en el año 2009 con el código de aprobación PI070309.

El grupo gestor diseñó un cuaderno de recogida de datos (CRD) denominado Cuestionario INCATIV que recogía las variables sociodemográficas del paciente ingresado y las relacionadas propiamente con el acceso vascular; tipo de acceso venoso, localización de la vía IV, calibre del catéter, tipo y estado del apósito, registro de fecha de inserción en el apósito, origen de la venopunción, observación del punto inserción y presencia de flebitis según escala de Maddox. Todas estas variables fueron recogidas por observación directa de los investigadores colaboradores de campo de cada hospital participante (previamente formados), a pie de cama del paciente y sin posibilidad de consultar la historia clínica del paciente.

Posteriormente, los investigadores volcaron los datos del CRD en una plataforma informática on-line diseñada por el grupo gestor del estudio, con dos partes, una pública para difusión del estudio y una parte privada, donde cada hospital podía obtener los informes de resultados de su hospital o de sus servicios.

Mediante método Delphi, se seleccionaron de todas las recomendaciones contenidas en las guías de práctica clínica del período del estudio, diez variables dicotómicas que formarían

parte de la variable VES (variable estándar). Estas variables estaban relacionadas con el cuidado y mantenimiento de los dispositivos de accesos vasculares y eran recogidas por observación del investigador. Si se cumplían cada una de ellas el estado general del acceso venoso valorado se clasificaba en óptimo. La VES por centro y por corte se calculaban automáticamente en la aplicación como la ratio entre el 'total de pacientes hospitalizados portadores de acceso vascular considerados óptimos' frente al 'total de pacientes hospitalizados portadores de acceso vascular'.

Las intervenciones formativas se diseñaron también por el grupo gestor que consistieron en, la primera de ellas, la divulgación de la participación en el estudio en los hospitales adheridos, a través de la creación de posters con el objetivo del estudio y una campaña de sensibilización en el cuidado y manejo de las terapias intravenosas. Además, se incluyó una entrega personalizada, con acuse de recibo, a cada uno de los enfermeros de los servicios participantes en el estudio, del capítulo relativo a la Inserción y mantenimiento de los catéteres vasculares del Manual de Procedimientos de la Conselleria de Sanitat de la Comunidad Valenciana (Ballesta et al.,2007). Posteriormente las intervenciones fueron sesiones presenciales de 1 hora de formación centrada en el bundle INCATIV (ver Apéndice E).

Para el análisis de los resultados de esta fase, se utilizó la base de datos de la aplicación informática con los registros de los ocho cortes transversales realizados entre el año 2009 y 2013. Se realizó un análisis descriptivo, en la que se calcularon las frecuencias absolutas y relativas, y porcentajes para las variables categóricas. Se calcularon las tasas y las medias y desviaciones típicas en el caso de variables cuantitativas. Se presentaron los resultados en tablas cruzadas con frecuencia y porcentajes y gráficos de barras y líneas. Por otra parte, la estadística inferencial

incluyó pruebas de contraste de normalidad mediante Kolmogorov–Smirnov, test Chi cuadrado y prueba Z para Comparación de dos proporciones en muestras independientes. El programa estadístico utilizado fue el SPSS 17 y el Microsoft Office Excel. Se consideró un nivel de significación para todas las pruebas del 0.05.

3.2. Fase 2: Modelo Explicativo de las Variables Relacionadas con el Cuidado

En la segunda fase de la investigación, el objetivo fue identificar las variables que se asociaban con la calidad en el cuidado de los accesos vasculares en pacientes ingresados en los hospitales de la Comunidad Valenciana. Para ello, se diseñó un estudio observacional analítico transversal en cinco hospitales públicos de la Comunidad Valenciana durante el mes de mayo de 2016. La recogida de datos fue llevada a cabo por observadores formados por el grupo gestor, utilizando el Cuestionario INCATIV.

Se procedió a revisar todas las variables del Cuestionario INCATIV por el grupo coordinador del estudio. El cuestionario constaba de 22 ítems, distribuidas en 4 partes: variables relacionadas con el paciente, variables relacionadas con las características del acceso vascular, variables relativas a los cuidados diarios del acceso vascular y las variables sobre complicaciones. La recogida de datos fue llevada a cabo por 15 enfermeros y enfermeras de los cinco hospitales participantes, que fueron previamente formados y homologados por el grupo coordinador en la utilización del cuestionario.

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables, mostrando la distribución de porcentajes para las variables cualitativas, y la media y desviación estándar para las variables

cuantitativas. Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado para estudiar las relaciones entre las variables del cuestionario (variables del paciente, del DAV, del estado del acceso y complicaciones relacionadas) con la variable respuesta (evaluación del estado del acceso vascular). Se utilizó la regresión logística binaria por pasos hacia atrás para el desarrollo de un modelo explicativo del estado del acceso vascular (evaluación del observador) y las variables sociodemográficas y del cuidado del acceso. Para realizar el análisis, la variable dependiente se convirtió en dicotómica. Así, las valoraciones Muy mal, Mal o Regular se codifican en 0 (mal aspecto del cuidado del AV) y las valoraciones Bien y Muy bien en 1 (buen estado de cuidado del AV). En el modelo de regresión se incluyeron variables que resultaron significativas en el análisis bivariado utilizando chi-cuadrado con estadístico de contraste. La bondad de ajuste del modelo de regresión se comprobó con la prueba de Hosmer-Lemeshow. En todos los casos, la significación estadística se estableció en $p < 0,05$. Se obtuvo la probabilidad pronosticada que fue contrastada con la variable respuesta y se calculó la sensibilidad y especificidad del modelo.

3.3 Fase 3: Evaluación de la Efectividad del Programa INCATIV

El objetivo de la tercera fase de la investigación fue valorar el impacto de la monitorización de indicadores a través de la construcción de un indicador de calidad principal y el impacto de la formación en la mejora de la calidad del cuidado y mantenimiento de los dispositivos de accesos vasculares.

Se constituyó un panel de expertos que, mediante metodología Delphi, diseñaron el indicador multicomponente índice INCATIV. El índice fue constituido con las variables resultantes

del modelo explicativo de la fase anterior del programa. Para facilitar la interpretación, el panel de expertos acordó una ponderación asignando pesos a cada variable según riesgo para obtener un valor entre 0 y 10. Esta puntuación fue utilizada para valorar cada uno de los accesos vasculares y así, obtener la media global de cada hospital y de cada servicio.

Se diseñó un estudio cuasi-experimental con diez cortes transversales en cada uno de los hospitales participantes entre el año 2017 y 2020 con la aprobación del Comité de Ética e Investigación del Hospital de La Ribera (código de aprobación CCE04072018). El diseño del estudio fue realizado por el grupo gestor formado por once profesionales de enfermería con diferentes perfiles de gestión, investigación y asistencial. Se utilizó la plataforma web online (www.incativ.org) para la gestión y registro de los datos. Esta permitía la recogida de datos online, lo que facilitó mucho la realización de los cortes transversales.

Se evaluaron todos los accesos vasculares de los pacientes adultos ingresados en los 32 hospitales de la Comunidad Valenciana y en un hospital de Gran Canaria. Los hospitales fueron clasificados según niveles de hospital por dotación y capacidad de atención sanitaria (RENAVE, 2019) siendo los que participaron, cuatro hospitales primarios, trece hospitales secundarios, once hospitales terciarios y cinco hospitales especializados

Cuatrocientos treinta investigadores de campo fueron homologados para la recogida de datos a través de una formación previa impartida por los ICC de cada hospital, para evitar el sesgo del observador, cumplimentando el Cuestionario INCATIV utilizado en el anterior estudio y

volcando los datos en la aplicación que calculaba automáticamente los indicadores en función de todas las variables recogidas.

Se realizaron diez cortes transversales según cronograma. Cinco cortes fueron pre-intervención formativa y otros cinco post-intervención formativa. Las intervenciones fueron sesiones de una hora de duración en aula abierta (sesión disponible durante el turno de mañana en diferentes pases para facilitar la asistencia de todas las enfermeras durante su turno), o sesiones clínicas in situ en las unidades hospitalarias, un mes antes de cada corte post-intervención.

El contenido formativo se basó en el INCATIV care bundle haciendo énfasis en las variables que componían el índice INCATIV y en los análisis de los resultados del corte transversal preintervención anterior de cada hospital para detectar los puntos de mejora necesarios para reforzar las recomendaciones, así como en los algoritmos de elección de los dispositivos de accesos vasculares, su mantenimiento y resolución de complicaciones

Para el análisis de los resultados del estudio, se utilizó la base de datos de la aplicación informática con los registros de los diez cortes transversales realizados entre el año 2017 y 2019. Se realizó un análisis descriptivo global basado en tablas de frecuencias y porcentajes. Se calculó el índice INCATIV para cada acceso, y en función de cada hospital antes y después de la intervención (CT-Pre- CT-Post). Para analizar la relación entre variables categóricas se utilizó chi-cuadrado y para las variables cuantitativas (índice INCATIV), descartada la normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la prueba H de Kruskal-Wallis. La evolución de las variables

del Índice INCATIV entre cortes se realizó con análisis de varianza (ANOVA). El programa estadístico utilizado fue el SPSS 28.0 software package, con la licencia de la Universidad de Valencia y el Microsoft Office Excel. Se consideró un nivel de significación para todas las pruebas del 0.05.

4. Resultados

En el desarrollo de la investigación se describieron las características y el estado de los DAV de los pacientes portadores ingresados en los hospitales participantes, se pudieron detectar las variables que influían en mayor medida en el cuidado según los profesionales sanitarios y según los datos recogidos, se pudo establecer un indicador para valorar la calidad de ese cuidado. A continuación, se presentan los resultados específicos en cada una de las fases.

4.1. Fase 1: Desarrollo de la Variable Estándar (VES)

Participaron 21.108 pacientes hospitalizados en la etapa primera del estudio; el 51.5% (10931) fueron hombres, con una edad media de 64 años (DT=18.3). La tasa de ocupación hospitalaria global media fue del 76.8%. Según los registros, el 78.3% (16516) de los pacientes eran portadores de algún tipo de acceso vascular.

Se observó que sólo el 22.1% (95% CI 21.4–22.7) de las vías intravenosas valoradas a lo largo del estudio eran clasificadas como óptimas, de acuerdo con los criterios establecidos en la variable VES. La Tabla 3 recoge los criterios establecidos que formaron parte de la VES tras las reuniones del panel de expertos.

Tabla 3.

Variable VES. Criterios y definición operativa que debe tener un acceso vascular óptimo.

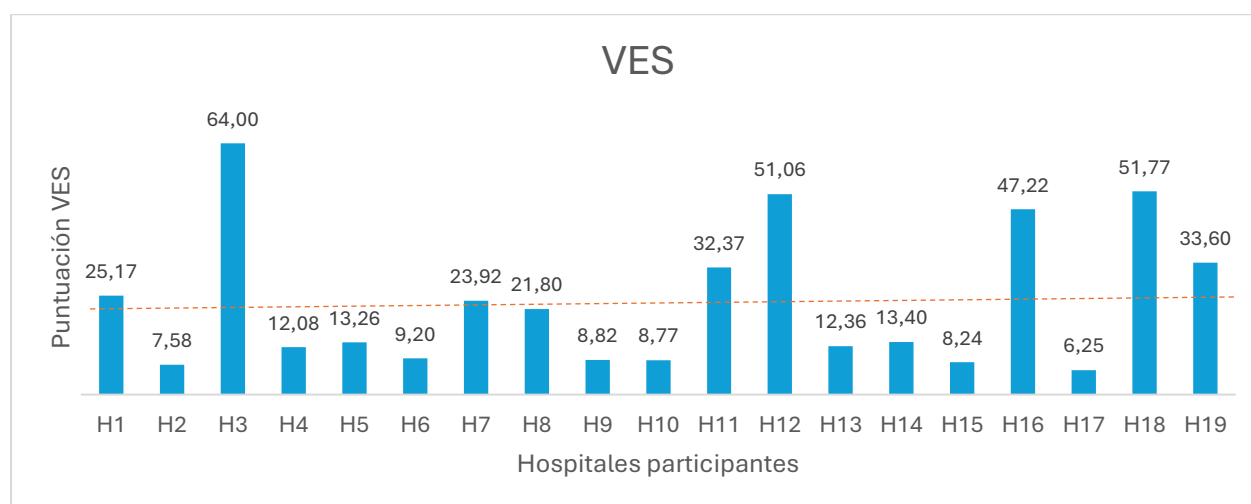
Criterios (Sí / No)	Definición operativa
Apósito apropiado	El apósito utilizado fue un apósito transparente, o en caso de sudoración del paciente, se utilizó una gasa
Fecha registrada en el apósito	La fecha en la que se insertó el catéter se encontraba rotulada y visible en el apósito
Apósito bien pegado	El apósito estaba bien adherido a la piel, no despegado.
Apósito seco	El apósito se encontraba seco, no húmedo.
Apósito limpio	Se observaba que el apósito se mantenía limpio
Apósito cómodo	El paciente no refería ninguna molestia respecto al apósito
Último cambio < 7 días	El apósito había sido cambiado en los últimos 7 días
Se observa el punto de inserción	El punto de inserción del catéter era perfectamente visible
Ningún acceso abierto	No existía ningún acceso abierto ni en la conexión con el catéter ni a lo largo del sistema de infusión
No se observan signos de flebitis	Ausencia de induración, dolor o signos de inflamación en el punto de inserción o en la trayectoria del catéter.

Nota. Elaboración propia.

Se observó una gran variabilidad de los resultados de esta variable entre hospitales, además de no alcanzar el valor medio once de los diecinueve hospitales (Figura 3).

Figura 3.

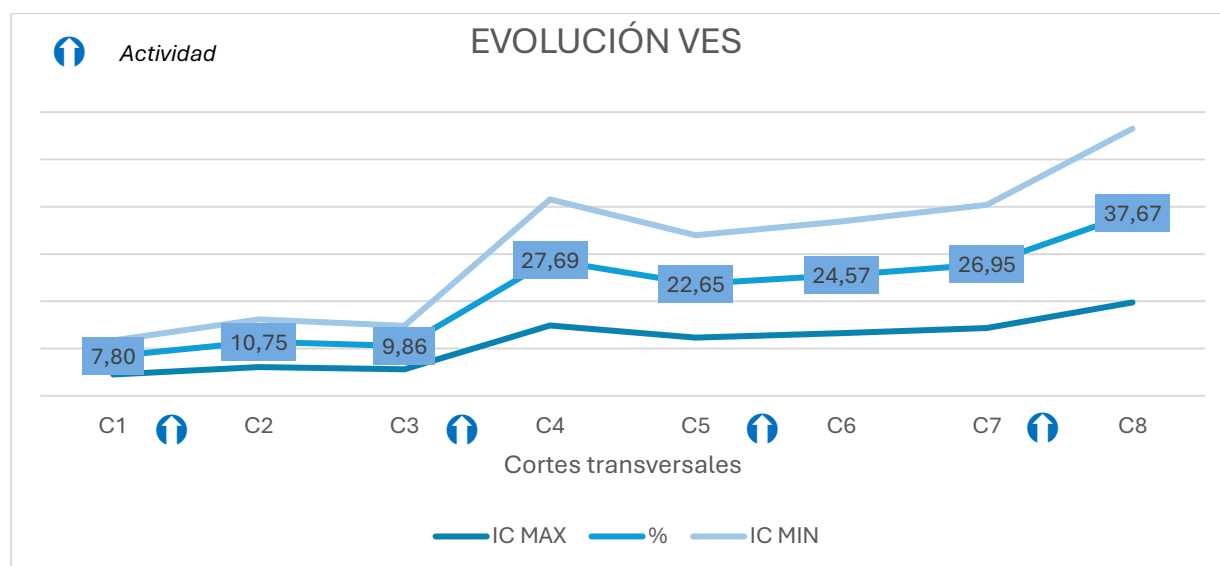
VES en cada hospital participante (--- = media)



Durante este periodo, 3.218 enfermeros asistenciales fueron formados en las tres actividades formativas del estudio, realizados entre los cortes C3–C4, C5–C6 y entre C7–C8. Este número de profesionales formados representaba un 72% de toda la plantilla de enfermeros y enfermeras de los hospitales participantes relacionados con los accesos vasculares

La evolución por corte del indicador de optimización VES se puede observar en la Figura 4. En resumen, el análisis bivariado corte a corte mostró la evolución de la VES de manera incremental y significativamente entre los cortes en los que hubo intervención formativa (por ejemplo, C1→C2; C3→C4; C5→C6 y C7→C8), mientras que entre los cortes que no hubo formación (C2→C3; C4→C5; C6→C7), no hubo variaciones significativas, con un CI del 95%.

Figura 4.
Evolución del indicador VES (2008–2013)



Nota. Elaboración propia.

4.2. Fase 2: Modelo Explicativo de la Calidad del Cuidado. Variables Resultantes

Durante el período de estudio de la fase 2 del programa, se estudiaron un total de 1.576 accesos vasculares de los pacientes portadores ingresados en 5 hospitales participantes. El 55.4% era hombre portador de acceso vascular y en un 44.6% era mujer. La distribución fue similar en todos los hospitales. La edad media de los portadores fue de 67.60 (DT=16.92).

La variable recogida en el cuestionario como evaluación del estado de acceso vascular que realiza el profesional sanitario mostró que en más del 60% el profesional lo consideró como un estado bueno.

Al relacionar las variables incluidas en el Cuestionario INCATIV que describían el acceso vascular con la evaluación del estado del mismo realizada por el investigador de campo, se observó que se relacionaban de forma significativa con la localización anatómica del acceso vascular ($\chi^2=26.917$, $p<.001$), el tipo de apósito ($\chi^2=266.502$, $p<.001$), el registro fecha apósito ($\chi^2=44.352$, $p<.001$), el tener un acceso destapado ($\chi^2=13.342$, $p<.001$), la presencia de obturador seguridad ($\chi^2=17,338$, $p<0,001$), la fecha de último cambio del apósito ($\chi^2=27.894$, $p<.001$), la presencia de flebitis ($\chi^2=124.072$, $p<.001$), la visibilidad del punto de inserción ($\chi^2=385.752$, $p<.001$) y las diferentes características del estado del apósito como limpio o sucio. Estas características del apósito también se relacionaron de forma significativa con la variable flebitis.

Las variables que resultaron significativas en el análisis bivariado se incluyeron en el modelo de regresión utilizando como categoría de referencia aquella que se relacionaba con una mejor evaluación en base a la evidencia mostrada en la literatura científica estudiada.

El modelo indicó que la edad influía en el cuidado del acceso vascular. La bondad de ajuste del modelo fue buena ($\chi^2 = 11.509$, $p = 0.174$) (Tabla 4). El modelo mostró que el riesgo aumenta con la edad (OR=1.008, IC 95%: 1.001–1.016) y que la localización anatómica del acceso vascular repercutió en las complicaciones del acceso vascular. El riesgo se incrementa 4.5 si el acceso se sitúa en yugular ($p < 0.001$) y 1.9 veces si se coloca en la flexura del brazo ($p < 0.001$). Además, la existencia de un apósito opaco o mazacote aumentó la probabilidad de 3 a 8 veces una mala evaluación del cuidado del acceso vascular, (OR= 3.544 IC95%: 1.903–6.603; OR=8,177, IC 95%: 3.536–18.912).

No anotar la fecha del registro de inserción en el apósito o cerca de él en los catéteres de corta duración, o la fecha de cura en los catéteres de larga duración conllevó el doble de riesgo de una mala evaluación (OR=1.755, IC 95%: 1.388–2.301).

Por último, el modelo mostró que hay tres veces más probabilidades que la evaluación sea negativa si se encuentra un acceso destapado en alguno de los lúmenes de un acceso vascular (OR=3.703; IC 95%: 1.918– 7.151) o también, que éstos no dispongan de un obturador de seguridad (conector libre de aguja CLA) (OR=1.537; IC 95%: 1.164– 2.031) estaba relacionado con una evaluación de la calidad negativa. Estos dos ítems reforzarían la necesidad de utilizar siempre un sistema cerrado como recomendación para la prevención de las infecciones relacionadas con catéter.

La presencia de flebitis fue el factor predictor más claro de una mala evaluación del cuidado del acceso vascular (OR=20.579; IC 95%: 11.519– 36.765). Además, en los accesos vasculares en los que no se puede observar el punto de inserción, presentan 14 veces más probabilidad de una mala valoración (OR=14.209; IC 95%: 8.986– 22.469).

Tabla 4.

Variabes incluidas en el modelo de regresión logística para la predicción de un buen cuidado del DAV

	B	ET	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	IC95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Edad	0.008	0.004	4.355	1	0.037	1.008	1.001	1.016
Ubicación anatómica de VA			30.224	7				
Antebrazo	0.405	0.179	5.108	1	<0.001			
Dorso de la mano	0.347	0.212	2.686	1	0.024	1.499	1.055	2.129
Muñeca	0.679	0.185	13.400	1	0.101	1.415	0.934	2.142
Flexión del brazo	1.042	0.608	2.943	1	<0.001	1.971	1.371	2.834
Tercio superior del brazo	-0.569	0.518	1.203	1	0.086	2.835	0.862	9.328
Subclavia	1.517	0.394	14.787	1	0.273	0.566	0.205	1.564
Yugular	-2.037	1.585	1.652	1	<0.001	4.557	2.103	9.870
Reservorio	0.008	0.004	4.355	1	0.199	0.130	0.006	2.912
Tipo de apósito								
Transparente			36.732	3	<0.001			
Opaco	1.265	0.317	15.889	1	<0.001	3.544	1.903	6.603
“Mazacote”	2.101	0.428	24.130	1	<0.001	8.177	3.536	18.912
Bordes reforzados transparentes	0.052	0.237	0.049	1	0.825	1.054	0.663	1.676
No registro fecha apósito	0.562	0.138	16.532	1	<0.001	1.755	1.338	2.301
Aspecto del AV								
El acceso está descubierto	1.309	0.336	15.207	1	<0.001	3.703	1.918	7.151
No hay válvula de seguridad	0.430	0.142	9.161	1	0.002	1.537	1.164	2.031
Presencia de flebitis	3.024	0.296	104.346	1	<0.001	20.579	11.519	36.765
El punto de inserción no está visible	2.654	0.234	128.848	1	<0.001	14.209	8.986	22.469

B: beta; ET: Error estándar; Wald: Prueba de Wald; gl: Grados de libertad; Sig: valor p <0,001 Exp(B): exponente beta; IC95%: intervalo de confianza. Ajuste del modelo: X2 Hosmer-Lemeshow = 11.509, $p = 0.174$.

A partir de la fórmula el modelo calculó un valor predictivo entre 0 y 1, donde un valor próximo a 0 indicaba un estado del acceso vascular no óptimo y 1, un acceso vascular en buen estado. Al relacionar la valoración del profesional (Evaluación del estado del acceso vascular) con el valor pronosticado, resultó significativa ($p=0.0471$, $p<.05$). Los indicadores para evaluar la capacidad discriminadora del modelo explicativo se aprecian en la tabla 5. El índice de validez fue de 81.15, lo que demostró que el modelo tuvo buena capacidad discriminadora.

Tabla 5.

Indicadores de validez del modelo explicativo del cuidado del acceso vascular

Indicadores de validez	Valor	IC 95%	
		Límite inferior	Límite superior
Sensibilidad	62.6	58.74	66.38
Especificidad	93.1	91.52	94.72
Valor predictivo positivo	85.4	82.14	88.65
Valor predictivo negativo	79.4	77.09	81.81
Índice de validez	81.1	79.22	83.09

Nota. Elaboración propia.

4.3. Fase 3: Desarrollo del Índice INCATIV

Un panel de expertos, siguiendo metodología Delphi, diseñó con los resultados del modelo explicativo el índice INCATIV que quedó compuesto por las siguientes variables (tabla 6).

Tabla 6.
VARIABLES ÍNDICE INCATIV. DEFINICIONES OPERATIVAS.

VARIABLES COMPONENTES	DEFINICIÓN OPERATIVA
Apósito apropiado	El apósito utilizado fue un apósito transparente, o en caso de sudoración del paciente, se utilizó una gasa.
Fecha registrada en el apósito	La fecha en la que se insertó el catéter se encontraba rotulada y visible en el apósito.
Sistema cerrado	No existía ningún acceso abierto ni en la conexión con el catéter ni a lo largo del sistema de infusión.
Se observa punto de inserción	El punto de inserción del catéter era perfectamente visible.
Último cambio de apósito menor a 7 días	El apósito había sido cambiado en los últimos 7 días.
Apósito seco, limpio y bien pegado	El apósito estaba bien adherido a la piel, no despegado, seco, no húmedo y se observó que el apósito se mantenía limpio.
Ausencia de flebitis	Ausencia de induración, dolor o signos de inflamación en el punto de inserción o en la trayectoria del catéter.

Nota. Elaboración propia.

En los 10 períodos estudiados se recogieron un total de 84.100 datos del total de camas hospitalarias observadas, categorizadas en: cama ocupada, cama vacía y cama ocupada con terapia intravenosa. El número total de profesionales de enfermería que recogieron estos datos fueron 382 investigadores de los 33 hospitales participantes.

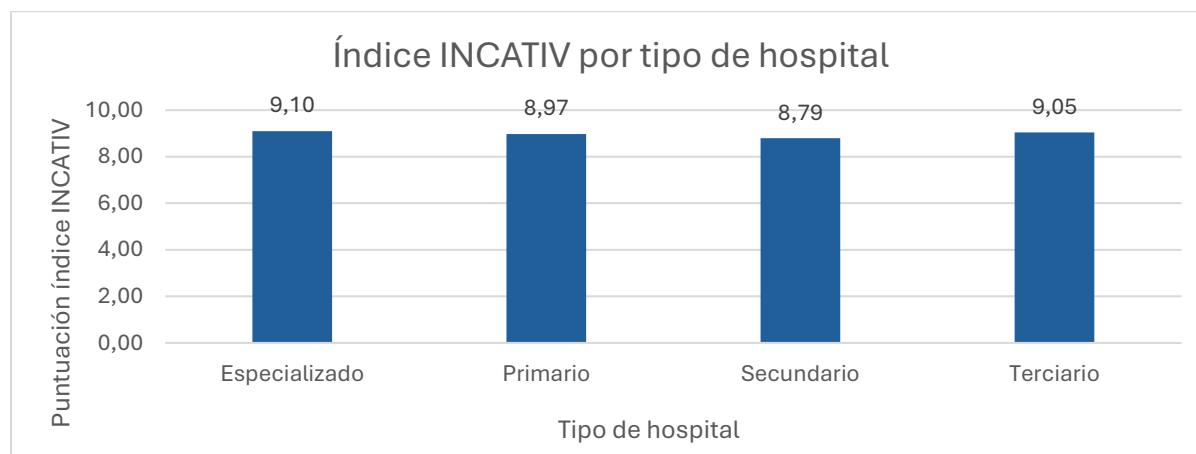
El porcentaje de ocupación de los hospitales participantes fue del 76.46% y la tasa de pacientes con acceso vascular ajustada en camas ocupadas fue del 83.96%.

El número de accesos vasculares observados durante este período de estudio fue de 53.991. En cada corte se registraron una media de 5000 accesos vasculares. El 54.42% fueron evaluados en hospitales terciarios, un 37.42% en hospitales secundarios, un 4.87 en hospitales primarios y un 3.27% en hospitales especializados

Los accesos vasculares evaluados pertenecían a hombres en un 55.4% y en un 44.6% en mujeres. La edad media de los pacientes era de 67.27 (DT=16.82). El acceso vascular más frecuente fue el catéter venoso periférico (82.1%) siendo utilizado los DAV mayoritariamente para un uso intermitente y en un 40% para la administración de medicación.

Los resultados globales de la variable Índice INCATIV de todos los accesos vasculares estudiados mostraron una media de 8.95 (DT=1.32) sobre un máximo de 10. Se observaron diferencias analizando por categoría de hospital, siendo los hospitales clasificados como secundarios los que mostraban puntuaciones del Índice INCATIV menores (Figura 5). Por sexo, no había diferencias significativas.

Figura 5.
Índice INCATIV por tipo de hospital.



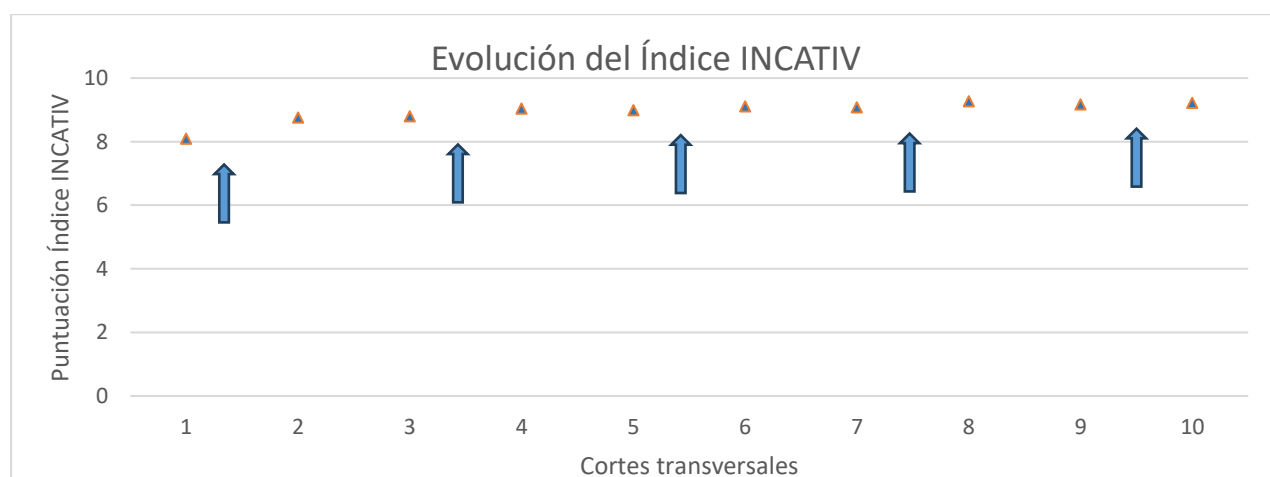
Nota. Elaboración propia.

Las intervenciones formativas fueron llevadas a cabo por cincuenta investigadores de campo. Entre un 80% y un 90% de enfermeras de todos los hospitales en cada intervención formativa fueron formadas durante el estudio.

El Índice INCATIV evolucionó favorablemente desde el primer corte hasta el último, de un 8.09 a un 9.21 (Figura 6). El análisis bivariado corte a corte mostró como el índice INCATIV evolucionó de manera incremental y significativamente entre los cortes en los que hubo intervención formativa (i.e. CT1 → CT2; CT3 → CT4; CT5 → CT6 y CT7 → CT8), mientras que entre los cortes que no hubo formación (CT2 → CT3; CT4 → CT5; CT6 → CT7), y entre el CT9 y el CT10 no hubo variaciones significativas, con un IC del 95%.

Figura 6.

Evolución del Índice INCATIV por cortes transversales e intervenciones formativas



Nota. Elaboración propia. Las intervenciones formativas son representadas por flechas en el gráfico.

La Tabla 7 muestra la evolución del cumplimiento con las variables que componen el Índice INCATIV del primer corte al último. La intervención 1 y 2 fueron efectivas significativamente en la mejora del cumplimiento de las principales recomendaciones como el uso de un apósito transparente adecuado, el registro de la fecha de inserción en el apósito, el mantenimiento de unas condiciones adecuadas de higiene y limpieza del apósito, la visibilidad del punto de inserción y si se cumple el mantener un sistema IV cerrado.

Tabla 7.

Evolución de las recomendaciones del Bundle INCATIV tras las intervenciones formativas.

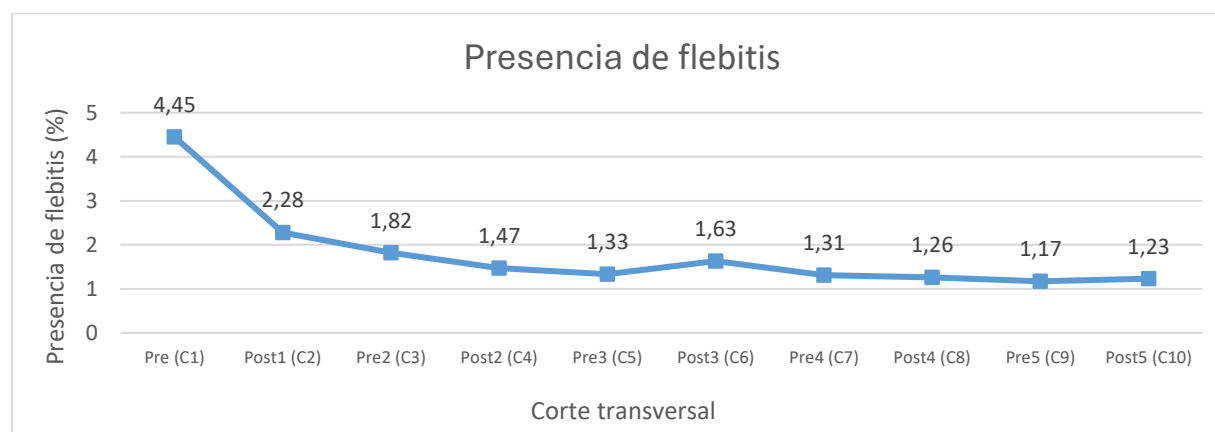
Corte transversal	Intervención 1		Intervención 2		Intervención 3		Intervención 4		Intervención 5	
	Pre1 (C1)	Post1 (C2)	Pre2 (C3)	Post2 (C4)	Pre3 (C5)	Post3 (C6)	Pre4 (C7)	Post4 (C8)	Pre5 (C9)	Post5 (C10)
Uso de apósito transparente**	75,79	85,70	87,00	90,35	91,00	91,80	92,05	93,40	93,07	91,98
		p<0,001		p<0,001				p<0,001		p<0,001
Registro de fecha de inserción	69,35	80,92	81,33	86,19	85,04	86,50	87,10	90,55	89,29	89,88
		p<0,001		p<0,001		p<0,001		p<0,001		p<0,001
Visibilidad del punto de inserción	35,59	53,81	53,41	62,25	60,35	65,72	61,69	70,53	65,62	72,13
		p<0,001		p<0,001		p<0,001		p<0,001		
Condiciones adecuadas del apósito**	74,11	81,68	82,58	84,37	84,92	85,34	85,27	86,73	85,31	87,41
		p<0,001		p<0,001				p<0,001		p<0,001
Tipo de Sistema IV	58,60	69,65	77,38	81,95	81,79	83,51	87,34	86,28	88,34	91,26
		p<0,001		p<0,001		p<0,001				p<0,001

Nota. Elaboración propia. *El apósito transparente adecuado incluye apósito transparente con CHG y con bordes reforzados. **Un apósito que no esté mojado, sucio o desplazado y que se vea en buenas condiciones de higiene.

Por otra parte, la presencia de flebitis disminuyó de forma significativa de 4.45%, a un 1.23% desde el inicio del estudio (CT1) hasta el final (CT10) (Figura 7).

Figura 7.

Evolución de la presencia de flebitis.



Nota. Elaboración propia.

5. Discusión

La creación y elaboración del cuestionario INCATIV permitió recoger todas las características de los accesos vasculares y de los pacientes portadores de los centros participantes, así como las variables relacionadas con el cuidado y mantenimiento en todos los años de esta investigación generando una base de datos con más de 70.000 accesos vasculares evaluados. En el año 2008, no existía ningún estudio que describiera las características de un AV y las variables relacionadas con su cuidado y mantenimiento en la Comunidad Valenciana ni a nivel nacional.

En los primeros años de la investigación, la creación y utilización del indicador estándar VES permitió además clasificar el estado de los accesos vasculares de todos los registros obtenidos en los ocho primeros cortes transversales, alcanzando solo una tasa del 22.05% (IC95%: 21.42–22.68) de DAV clasificados con un cuidado óptimo, no pudiendo compararse con otros estudios. Además, las tasas de la VES entre hospitales mostraron una alta variabilidad, estando más de la mitad de ellos por debajo de la media. Esta variabilidad observada pudo deberse al diferente grado de implicación y compromiso con el proyecto de cada hospital. Un estudio cualitativo multicéntrico (Krein et al., 2010), observó que hospitales con un contexto emocional y cultural positivo, una cultura unificada centrada en la atención al paciente y un liderazgo clínico activo y comprometido propiciaba para fomentar y alentar iniciativas de mejora. Otros estudios multicéntricos reforzaban la idea de que hay que trabajar bajo protocolos para conseguir unos

cuidados homogéneos que sigan un estándar y para evitar complicaciones no deseadas (Ray-Barruel et al., 2019; Xu et al., 2023).

En esta primera fase, el hallazgo principal del programa fueron las mejoras significativas de la VES tras la primera actividad informativa (entrega del capítulo relativo a la Inserción y mantenimiento de los catéteres vasculares del Manual de Procedimientos de la Conselleria de Sanitat de la Comunidad Valenciana y cartelería impresa), y las subsecuentes actividades formativas. Al finalizar los cortes transversales en los que no se realizaron actividades formativas, el indicador no tuvo variaciones significativas.

Esto llevó a la conclusión que la información y formación de profesionales enfermeros tuvo un impacto positivo en la mejora, aumento de la seguridad y calidad de los accesos vasculares, que los contenidos y competencias adquiridas por los profesionales tras cada intervención se mantuvieron al menos hasta que se realizó la siguiente evaluación o corte, y que cada nueva sesión formativa produjo beneficios incrementales en las competencias de dichos profesionales en esta materia, tal y como demostró la evolución lineal ascendente del indicador VES a lo largo de los 4 años del estudio, con una evolución basal del indicador estándar VES de un 7.7% a un 37.7% en el último corte realizado.

La primera fase del estudio demostró la efectividad de la monitorización pre y post intervención formativa a los profesionales de enfermería. Similares estudios de prevalencia, con observaciones directas e intervenciones formativas pre-post también demostraron que eran estudios adecuados para valorar el cumplimiento en los cuidados (Pérez-Granda et al., 2014;

Véliz E. et al., 2014). Pero al ser este indicador VES un indicador dicotómico el criterio era muy estricto, por lo que se planteó identificar cuáles eran las buenas prácticas basadas en la evidencia más influyentes en un buen cuidado y en las que debían de focalizarse los programas de formación y como medir su cumplimiento de un modo más objetivo.

Para ello, se llevó a cabo, en una nueva fase, un estudio descriptivo transversal en cinco hospitales utilizando el Cuestionario INCATIV validado para desarrollar un modelo explicativo que permitiera identificar que variables podían influir más en un buen cuidado del acceso vascular. Las variables resultantes fueron la edad, la localización anatómica, la presencia de flebitis, el tipo de apósito utilizado, la fecha de inserción del DAV en el apósito, la utilización de un sistema cerrado y la visibilidad del punto de inserción, variables que son discutidas más adelante.

Todas ellas formaron parte del Bundle INCATIV y fueron explicadas en las sesiones formativas. Varios estudios paralelos en el tiempo demostraron la eficacia de los bundles y la necesidad de monitorizar los cuidados (Boyd et al., 2011; Fakhri et al., 2012; FZ). El último componente del Protocolo PIDAV (Prevención para la infección del dispositivo de acceso venoso) del grupo GAVeCeLT (Pittiruti & Scoppettuolo, 2024) era facilitar la adopción de bundles. El estudio determinó que se podía asegurar un óptimo cuidado del acceso vascular controlando estas variables.

La tercera fase del programa se inició en el año 2017 cuando el programa se implementó en los 32 hospitales públicos de la Conselleria de Sanidad. La cultura de seguridad en los hospitales participantes en el campo del acceso vascular era una prioridad. El objetivo de esta

fase fue analizar los datos recogidos en el período 2017–2020 y evaluar la efectividad de su uso en la mejora de la calidad de los cuidados de los accesos vasculares a través del índice INCATIV. Se obtuvo una mejora global de un 8.09 a 9.21 puntos del corte inicial 1 al último corte 10. Los hospitales de categoría secundaria mejoraron significativamente su índice INCATIV a lo largo de todo el estudio. Los resultados del análisis de cada intervención formativa y su influencia en las principales variables, recomendaciones basadas en la evidencia científica actual que formaban parte del bundle INCATIV, se discuten a continuación.

La edad y la localización anatómica no formaron parte de este índice multicomponente al ser variables que no pueden ser recogidas por observación, pero igualmente por su relevancia fueron explicadas como variables importantes en las formaciones. La edad, en concordancia con otros estudios aparece también como un factor de riesgo siendo los individuos de edad avanzada al haber sufrido cambios anatómicos típicos del envejecimiento, tienden a tener un sistema vascular más débil por lo que el cuidado debe extremarse en estos pacientes (Armenteros-Yeguas et al., 2017; Zingg et al., 2023). La elección de la localización anatómica a insertar el DAV es otro de los factores de riesgo para el desarrollo de BRC (Moreau N, 2019).

La importancia de las intervenciones formativas continuadas y específicas dirigida al profesional quedó reforzada en este estudio. Actualmente, las últimas guías de buenas prácticas indican que la educación es muy valorada por los profesionales de la salud y puede mejorar la confianza y la actitud de éste (Buchanan et al., 2023). Además, otros estudios coinciden en aplicar principalmente elementos educativos, de fortalecimiento de los equipos, evaluación y feedback (Hermon et al., 2015; Blanco–Mavillard et al., 2018). Incluso, como dice la última guía de la

Infusion Nursing Society (Nickel et al., 2024), la implementación de métodos de evaluación para identificar las habilidades clínicas de los profesionales, se considera un método que puede producir una mayor satisfacción del clínico, mejora la confianza y aumenta la independencia.

Al igual que Campos et al., (2023), la monitorización mediante una recogida de datos periódica permite disponer de una información de forma agregada que permite identificar y facilitar la toma de decisiones sobre en qué unidades o salas focalizar la vigilancia o sobre qué puntos reforzar la formación.

Este índice ha permitido medir la adherencia a las principales PBE en accesos vasculares recogidas en el bundle y demostrar que un alto cumplimiento de éstas reduce la frecuencia de complicaciones.

El estudio de Xu et al., (2023) estableció, además, que cumplir con las recomendaciones de un care bundle permite optimizar el consumo de recursos. Por ejemplo, la elección de los materiales adecuados utilizados durante el cuidado y mantenimiento contribuye a minimizar las deficiencias relacionadas con el mismo y las complicaciones inmediatas y tardías, como por ejemplo en la elección del apósito transparente con bordes reforzados. Atay & Yilmaz Kurt, (2020) demostraron que en aquellos pacientes en los que se usó un apósito semipermeable estéril tuvieron un tiempo de aparición de complicaciones más tardío que aquellos cuyo apósito no fue estéril. En los 10 periodos observados de este estudio se apreció el cambio de tendencia de estos materiales, aumentando su frecuencia de uso de un 75.79% a un 91.98 ($p < .001$).

Paralelamente, la recomendación de anotar la fecha de inserción en el apósito mejoró de un 69.35% a un 89.88% ($p < .001$). Varias guías coinciden en indicar que el no poner la fecha de inserción en el apósito es una mala práctica (Loveday et al., 2014; Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Terapia Intravenosa con Dispositivos no Permanentes en Adultos., 2014; Enríquez de Luna Rodríguez, 2023; Nickel et al., 2024).

También en la elección de los materiales que se usan post-catéter se observó un incremento en el uso de CLA en lugar de las llaves de tres pasos. Estos mantienen un sistema cerrado evitando manipulaciones y desconexiones que pueden provocar también contaminación del AV. Rickard et al. (2023) afirmaron en su estudio que, los CVPC integrados pueden reducir significativamente la carga de fracaso del CVPC en los pacientes y en el sistema de salud. En este estudio, se pasó de utilizar un sistema cerrado en un 58.60% a un 91.26%, diferencia estadísticamente significativa, que tuvo un gran impacto en los hospitales de la Comunidad Valenciana.

Otras de las recomendaciones analizadas fue la visibilidad del punto de inserción. Zingg et al., (2023) concluyeron que, si no se lleva a cabo una inspección diaria del punto de inserción, no es posible identificar prontamente las complicaciones de un DAV, como flebitis, infiltración, fallo mecánico o desplazamiento. Las últimas recomendaciones europeas (Pittiruti et al., 2023) aconsejan una vigilancia adecuada del funcionamiento de la línea y del aspecto visual del sitio de salida durante cada turno de enfermería. Las enfermeras deben tomar más conciencia de una vigilancia diaria del punto de inserción del AV, de su buen funcionamiento, del registro de la fecha de inserción para los próximos turnos y de mantener el acceso vascular en unas condiciones

óptimas (seco, pegado) de higiene, de limpieza y de comodidad para el paciente (Rickard et al., 2015). Una mala condición del apósito puede causar colonización por microorganismos que puede llevar a serias complicaciones (Milutinović et al., 2015). En la tercera fase del estudio, el cumplimiento con esta variable era alto en el corte inicial (74.11%) pero aun así mejoró a un 87.41% ($p < .001$).

El último objetivo específico de esta fase fue analizar la frecuencia de efectos adversos (flebitis) y su relación con el Índice INCATIV. Según la OMS (2024), el uso de estrategias de mejora multimodal es la forma más eficaz de aplicar las intervenciones de prevención y control de la infección. A lo largo del estudio se observó una disminución de la prevalencia de flebitis (medida a través de la escala VIP, conforme se realizaban las observaciones en los 10 periodos descritos, disminuyendo de forma significativa el diagnóstico de flebitis en un 3.22%, cifras que pueden estar en consonancia con otros estudios que miden esta complicación (Ullman et al., 2020). Por otra parte, autores como Arias-Fernandez et al, (2017) encontraron tasas mayores de flebitis en catéteres venosos periféricos cortos de 5,6% o Yasuda et al., (2021) obtuvieron un 7,5% de tasas de flebitis relacionadas con este tipo de catéteres.

La presencia de algún síntoma o signo de flebitis es el claro indicador de una mala práctica de cuidado del acceso vascular y debe ser corregida de inmediato. Después de la inserción, se accede con frecuencia a los dispositivos con el fin de administrar y monitorear el tratamiento, y cada acceso presenta una oportunidad para que los microorganismos se introduzcan en el torrente sanguíneo. Una mala aplicación de los cuidados posteriores a la inserción suele dar lugar a complicaciones, como el fallo del dispositivo y la infección (Moureau et al., 2019).

5.1. Limitaciones y Fortalezas

La magnitud del estudio, los años de duración, el número de hospitales implicados y el volumen de enfermeras investigadoras participantes conllevó que la obtención de datos globales tras finalizar cada etapa fuera complicada. Se llevó a cabo la difusión de los resultados a través de trabajos científicos en diferentes eventos, mostrando resultados parciales, pero sin evidenciar una continuidad en los logros obtenidos a lo largo de la implementación del Programa. Por todo ello, esta tesis contempla la evolución y el desarrollo del programa a lo largo de un periodo de doce años de duración.

En la metodología de los tres estudios, podemos encontrar el sesgo del observador ya que en cada centro los profesionales enfermeros eran los propios encargados de realizar la evaluación de los DAV. Esto se redujo haciendo que los investigadores de campo intercambiaran sus unidades de trabajo para realizar la recolección de datos y no se hizo pública en ningún corte transversal la fecha de recogida de datos.

La evaluación de las intervenciones se hizo mediante evaluaciones de la prevalencia, al no poder estudiar a los pacientes de manera longitudinal, por la complejidad de un estudio multicéntrico, y el incrementado número de recursos y tiempo que se necesitaría.

Otras variables que tuvieran relación con la inserción o retirada del catéter u otros factores que pudieran influir en la aparición de complicaciones, como, por ejemplo, una adecuada higiene de manos, el tipo de fármaco a administrar o las condiciones propias del paciente, no fueron

tenidas en cuenta al tratarse solo de variables relacionadas con el cuidado y mantenimiento de los DAV y ser recogidas mediante observación.

La fortaleza de esta investigación es su carácter multicéntrico y longitudinal que permite estudiar y analizar las diferentes características de los hospitales, estructurales e internas. La red cuenta con más de treinta hospitales y más de 400 investigadores e investigadoras, todos ellos personal enfermero, de los diferentes centros hospitalarios colaborando en la investigación. Esto ha permitido obtener de las recogidas de datos en los cortes transversales por los investigadores de campo más de 70.000 registros en los doce años de realización del estudio. Esta cantidad de datos otorga la potencia para poder desarrollar diferentes estudios de investigación.

Los datos se alojan en un software estadístico diseñado por el grupo gestor del Programa. Este software permite a los investigadores registrar sus datos y obtener los resultados en tiempo real mediante gráficos de las variables más representativas de su centro, a través del acceso de su plataforma web, en la que se comparten eventos, noticias y literatura científica con el resto de los investigadores del Programa.

5.2. Implicaciones de la Investigación en la Práctica Clínica

La implementación de las PBE requiere seleccionar estrategias efectivas e innovadoras, con un enfoque en la participación y las necesidades de las partes interesadas.

La monitorización eficaz de la calidad permite a las organizaciones ser proactivas, en lugar de reactivas, y ayuda a la organización a mantener las mejores prácticas a lo largo del tiempo. El

conocimiento de los datos específicos de los hospitales apoya el establecimiento de líneas de acción y objetivos para los hospitales dentro del sistema integrado de atención médica.

Este programa puede ayudar a las instituciones sanitarias a conocer la variabilidad en las prácticas en sus centros, establecer estrategias de mejora de calidad de los cuidados y gestionar una eficiente compra de los materiales más adecuados. A través de la formación y la implantación de una cultura de seguridad de “hacer lo mejor para el paciente”, se espera una mejora de los indicadores de calidad propuestos. La evidencia que existe de la existencia de una brecha entre lo teórico y lo práctico puede ser mejorada si, además, incorporamos la facilitación.

Un programa multimodal de mejora de la calidad puede aportar a las enfermeras el poder acercar a la práctica las últimas actualizaciones de forma unificada a través de un grupo de expertos en base a la evidencia científica, unificar actuaciones y buenas prácticas, plantear las recomendaciones de “no hacer”, trabajar con seguridad, aportar los mejores materiales relacionados con accesos vasculares, últimas técnicas y conocer el nivel de calidad de cuidados que se realiza en uno de los procedimientos más habituales de enfermería.

Para los pacientes portadores de accesos vasculares, se puede conseguir aumentar la seguridad del proceso, aumentar la confianza en el profesional, disminuir el dolor y aumentar el bienestar.

Para el sector empresarial, este programa puede permitir generar un modelo de negocio propio y autofinanciable para la investigación en mejora de la calidad. Un modelo que permite ser exportado a otros centros sanitarios en el ámbito de la sanidad privada y fuera de la propia

Comunidad. Este hecho facilita que empresas del sector de accesos vasculares lo tengan como referente a la hora de evaluar productos clínicos, relaciones que se crean a través de convenios de colaboración financiados por la empresa que les ayuda a conocer las tendencias de uso de los materiales que se emplean en estos procedimientos, así como la aceptación por parte de los usuarios y sus necesidades para un desarrollo tecnológico mejor.

Los buenos resultados de este Programa permitieron desarrollar un proyecto de investigación paralela con la misma metodología, pero dirigido a población pediátrica y neonatal con las adaptaciones necesarias. Además, en la actualidad, este Programa ha despertado interés en otras instituciones sanitarias de otras Comunidades Autónomas, por lo que, con el objetivo de compartir buenas prácticas en este campo, ha comenzado su expansión fuera de la Comunidad Valenciana con el apoyo de la Fundación FISABIO.

Esta tesis podría tener un impacto sobre nuevas líneas de investigación en el campo de la I+D+I, abrir nuevos grupos de investigación líderes en la calidad y en la seguridad de acceso vascular, y la posibilidad de establecer estudios científicos más potentes, sobre reducción de costes o implementación de nuevas técnicas, como la punción ecoguiada o el uso de nuevos materiales para la reducción de bacteriemias relacionadas con catéter.

6. Conclusiones

1. La creación del Índice INCATIV permite valorar de forma objetiva la calidad y el nivel de cuidados de los dispositivos de accesos vasculares en la población adulta portadora.

2. La implantación de una monitorización periódica de indicadores permite una vigilancia continua para poder conocer e intervenir precozmente si se detecta una disminución del nivel de calidad del cuidado.

3. Este programa a lo largo de los años ha permitido analizar la adherencia a las principales prácticas basadas en la evidencia que mide el índice INCATIV y observar que el cumplimiento de las recomendaciones recogidas en el bundle INCATIV hace que se disminuya la frecuencia de complicaciones.

4. La disponibilidad de los datos en una plataforma propia del estudio permite observar la variabilidad entre ellos, realizar comparaciones y detectar deficiencias en las unidades participantes, permitiendo la adaptación del indicador índice INCATIV si las evidencias científicas cambian o evolucionan en el tiempo.

5. Las sesiones de formación y el feedback de los resultados de las auditorías a los profesionales sanitarios es garantía de un buen cuidado y genera una mayor conciencia sobre la cultura de seguridad y cuidado del paciente.

6. Esta herramienta ha conseguido de una forma objetiva darle una nota al cuidado de cada acceso vascular asegurando que las buenas prácticas basadas en evidencia se cumplen.

7. Bibliografía

- Aldea Mansilla, C., Martínez-Alarcón, J., Gracia Ahufinger, I., & Guembe Ramírez, M. (2018). Diagnóstico microbiológico de las infecciones asociadas a catéteres intravasculares. En Guembe Ramírez M. (Coord.), *Procedimientos en Microbiología Clínica*. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC). [Internet]. <https://seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia15a.pdf>
- Aldonza Valderrey MC, Arranz Martín R, Bernal de Paz C, Casado de los Ojos I, González Sánchez MJ, Guerra de la Fuente M et al (2019). Prevención de infecciones asociadas al uso de dispositivos de acceso venoso. Guía de buenas prácticas en cuidados del acceso vascular. Junta de Castilla y León. Consejería de Sanidad. [Internet]. <https://www.saludcastillayleon.es/investigacion/es/banco-evidencias-cuidados/ano-2019.ficheros/1519370-Gu%C3%ADa%20de%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20en%20cuidados%20del%20acceso%20vascular.pdf>
- Arias-Fernández, L., Suárez-Mier, B., Martínez-Ortega, M. D. C., & Lana, A. (2017). Incidencia y factores de riesgo de flebitis asociadas a catéteres venosos periféricos. *Enfermería Clínica* 27 (2). <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2016.07.008>
- Armenteros-Yeguas, V., Gárate-Echenique, L., Tomás-López, M. A., Cristóbal-Domínguez, E., Moreno-de Gusmão, B., Miranda-Serrano, E., & Moraza-Dulanto, M. I. (2017). Prevalence of difficult venous access and associated risk factors in highly complex hospitalised patients. *Journal of Clinical Nursing*, 26(23-24), 4267-4275. <https://doi.org/10.1111/jocn.13750>

Atay, S., & Yilmaz Kurt, F. (2020). Effectiveness of transparent film dressing for peripheral intravenous catheter. *The Journal of Vascular Access*. 2021;22(1):135–140. doi:[10.1177/1129729820927238](https://doi.org/10.1177/1129729820927238)

Asociación Buenas Prácticas en seguridad de pacientes. Buenas Prácticas en Seguridad de Pacientes: Flebitis Zero. Módulo 1 Introducción al Proyecto Flebitis Zero. [Internet]. https://flebitiszero.com/app/formacion/formacionPdf/I_Introducci%C3%B3n%20al%20Proyecto%20Flebitis%20Zero.pdf

Ballesta López, F. J., Blanes Compañ, F. V., Castells Molina, M., Domingo Pozo, M., Fernández Molina, M. A., Gómez Robles, F. J., et al. (2007). Guía de actuación de enfermería: Manual de procedimientos generales. Generalitat Valenciana, Conselleria de Sanitat.

Blanco–Mavillard, I., Rodríguez–Calero, M. Á, Bolaños–Herrezuelo, G., Sánchez–Barceló, A., & Parra–García, G. (2018). Mapeo de variabilidad sobre prácticas enfermeras en el entorno de hemodiálisis. Estudio transversal. *Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*. <https://doi.org/10.4321/s2254-28842018000300005>

Blanco–Mavillard, I., De Pedro–Gómez, J. E., Rodríguez–Calero, M. Á., Bennasar–Veny, M., Parra–García, G., Fernández–Fernández, I., et al. (2021). Multimodal intervention for preventing peripheral intravenous catheter failure in adults (PREBACP): A multicentre, cluster–randomised, controlled trial. *The Lancet Haematology*, 8(9), e637–e647. [https://doi.org/10.1016/S2352-3026\(21\)00206-4](https://doi.org/10.1016/S2352-3026(21)00206-4)

- Boyd, S., Aggarwal, I., Davey, P., Logan, M., & Nathwani, D. (2011). Peripheral intravenous catheters: the road to quality improvement and safer patient care. *Journal of Hospital Infection*, 77(1), 37–41. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2010.09.011>
- Bouza Santiago, E. (2023). Infección nosocomial: situación en España. *Revista de Investigación y Educación en Ciencias de la Salud (RIECS)*, 2023, 8(1), 120–129. <https://doi.org/10.37536/RIECS.2023.8.1.365>
- Buchanan, C., Burt, A., Moureau, N., Murray, D., & Nizum, N. (2023). Registered nurses' association of Ontario (RNAO) best practice guideline on the assessment and management of vascular access devices. *The Journal of Vascular Access*. 2024;25(5):1389–1402. <https://doi.org/10.1177/11297298231169468>
- Bugaj, T. J., & Nikendei, C. (2016). Practical clinical training in skills labs: Theory and practice. *GMS Journal for Medical Education*, 33(4), Doc63. <https://doi.org/10.3205/zma001062>
- Campos, C., Lopez, M., Irwin-Nieto, V., Richards, R., Deen, M. R., & Lalata, A. (2023). Foundation for implementing a comprehensive vascular access excellence initiative organization-wide to improve vascular access device insertion and standardize care: best practice for an acute care hospital. *British Journal of Nursing* 32(19), S26–S37. <https://doi.org/10.12968/bjon.2023.32.19.S26>
- Carr, P. J., Higgins, N. S., Cooke, M. L., Mihala, G., & Rickard, C. M. (2018). Vascular access specialist teams for device insertion and prevention of failure. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011429.pub2>

- Casanova-Vivas, S., Mico-Esparza, J., García-Abad, I., Hevilla-Cucarella, E., Ballestar-Tarín, M., Blasco, J., & García-Molina, P. (2021). Training, management, and quality of nursing care of vascular access in adult patients: The INCATIV project. *The Journal of Vascular Access*. <https://doi.org/10.1177/11297298211059322>
- Chen, X., & Liang, M. (2022). A meta-analysis of incidence of catheter-related bloodstream infection with midline catheters and peripherally inserted central catheters. *Journal of Healthcare Engineering*, 2022, 6383777. <https://doi.org/10.1155/2022/6383777>
- Chovanec, K., Arsene, C., Gomez, C., Brixey, M., Tolles, D., Galliers, J. W., et al. (2021). Association of CLABSI with hospital length of stay, readmission rates, and mortality: A retrospective review. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 18(6), 332-339. <https://doi.org/10.1111/wvn.12548>
- Cobo-Sánchez, J. L. (2023). Escala clínica para la detección de infección del orificio de salida del catéter venoso central para hemodiálisis: Diseño y validación [Tesis doctoral, Universitat de les Illes Balears] [Internet] <http://hdl.handle.net/11201/163311>
- Enríquez de Luna Rodríguez M, Barroso Gutiérrez C, Cuadros Gómez MJ, Fontalba Diaz F, Gavira Albiach P, Jimenez Fernández S, López Alonso SR, López Rodríguez L. (2017). Guía FASE para la prevención de infecciones asociadas al uso de dispositivos venosos. Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud. Junta de Andalucía. [Internet] https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sincfil/es/wsas-media-pdf_publicacion/2021/guia_fase_dispositivos_venosos.pdf

- Fakih, M. G., Jones, K., Rey, J. E., Berriel-Cass, D., Kalinicheva, T., Szpunar, S., & Saravolatz, L. D. (2012). Sustained Improvements in Peripheral Venous Catheter Care in Non-Intensive Care Units: A Quasi-Experimental Controlled Study of Education and Feedback. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 33(5), 449-455. <https://doi.org/10.1086/665322>
- Fernández-De-Maya, J., & Richard-Martínez, M. (2010). Variabilidad de la práctica clínica. situación actual y retos para enfermería. *Enfermería Clínica*, 20(2), 114. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2009.12.004>
- Fernández-Salazar, S., Ramos-Morcillo, A. J., Leal-Costa, C., García-González, J., Hernández-Méndez, S., & Ruzafa-Martínez, M. (2021). Competencia en práctica basada en la evidencia y factores asociados en las enfermeras de atención primaria en España. *Atención Primaria*, 53(7), 102050. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102050>
- Forcada Segarra, J. A., & Collado Boira, E. (2020). Manual práctico de enfermería: Procesos, protocolos y procedimientos. Amazing Books.
- Gallant. (2006). Evaluation of a visual infusion phlebitis scale for determining appropriate discontinuation of peripheral intravenous catheters. *Journal of Infusion Nursing: The Official Publication of the Infusion Nursing Society.*, 29(3), 338-345.
- Gallart, E., Delicado, M., & Nuvials, X. (2022). Actualización de las recomendaciones del Proyecto Bacteriemia Zero. *Enfermería Intensiva*, 33, S31. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2022.06.002>

Gorski, L. A., Hadaway, L., Hagle, M. E., Broadhurst, D., Clare, S., Kleidon, T., Meyer, B. M., Nickel, B., Rowley, S., Sharpe, E., & Alexander, M. (2021). Infusion therapy standards of practice (8.^a ed.). *Journal of Infusion Nursing*, 44(1S Suppl 1), S1-S224.
<https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000396>

Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Terapia Intravenosa con Dispositivos no Permanentes en Adultos. (2014). Guía de práctica clínica sobre terapia intravenosa con dispositivos no permanentes en adultos. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía (AETSA) [Internet]
https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2018/12/GPC_541_Terapia_intravenosa_AETSA_compl.pdf

Grupo de trabajo para la actualización del Manual de Elaboración de GPC. (2016). Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Actualización del Manual Metodológico [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; Zaragoza: Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS). [Internet]
https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2019/01/manual_gpc_completo.pdf

Guanche-Sicilia, A., Sánchez-Gómez, M. B., Castro-Peraza, M. E., Rodríguez-Gómez, J. Á., Gómez-Salgado, J., & Duarte-Clíments, G. (2021). Prevention and treatment of phlebitis secondary to the insertion of a peripheral venous catheter: A scoping review from a nursing perspective. *Healthcare*, 9(5), 611. <https://doi.org/10.3390/healthcare9050611>

- Haddadin, Y., Annamaraju, P., & Regunath, H. (2022). Central line-associated bloodstream infections. StatPearls [Internet] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430891/>
- Herdman, T. H., & Kamitsuru, S. (2024). Diagnósticos enfermeros: Definiciones y clasificación 2024–2026 (13.^a ed.). Elsevier.
- Hermon, A., Pain, T., Beckett, P., Jerrett, H., Llewellyn, N., Lawrence, P., & Szakmany, T. (2015). Improving compliance with central venous catheter care bundles using electronic records. *Nursing in Critical Care*, 20(4), 196–203. <https://doi.org/10.1111/nicc.12186>
- Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespín J, Moreno T, Moñux G, Martí-Monrós A, et al. (2017). Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. *Nefrología*. 2017 Nov 1;37:1–192. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.11.004>
- Jackson, A. (1998). Infection control: A battle in vein: Infusion phlebitis. *Nursing Times*, 94(4), 68–71.
- Krein, S. L., Damschroder, L. J., Kowalski, C. P., Forman, J., Hofer, T. P., & Saint, S. (2010). The influence of organizational context on quality improvement and patient safety efforts in infection prevention: a multi-center qualitative study. *Social Science & Medicine*, 71(9), 1692–1701. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.07.041>
- Loveday, H. P., Wilson, J. A., Pratt, R. J., Golsorkhi, M., Tingle, A., Bak, A., Browne, J., Prieto, J., Wilcox, M., & UK Department of Health. (2014). Epic3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *The Journal*

of Hospital Infection, 86 (Suppl 1), S1-S70. [https://doi.org/10.1016/S0195-6701\(13\)60012-2](https://doi.org/10.1016/S0195-6701(13)60012-2)

Maddox, R. R., John, J. F., Brown, L. L., & Smith, C. E. (1983). Effect of inline filtration on postinfusion phlebitis. *Clinical Pharmacy*, 2(1), 58-61.

Maddox, R. R., Rush, D. R., Rapp, R. P., Foster, T. S., Mazella, V., & McKean, H. E. (1977). Double-blind study to investigate methods to prevent cephalothin-induced phlebitis. *American Journal of Hospital Pharmacy*, 34(1), 29-34.

Marsh, N., Webster, J., Flynn, J., Mihala, G., Hewer, B., Fraser, J., & Rickard, C. M. (2015). Securement methods for peripheral venous catheters to prevent failure: A randomised controlled pilot trial. *The Journal of Vascular Access*, 16(3), 237-245. <https://doi.org/10.5301/jva.5000348>

Marsh, N., Webster, J., Ullman, A. J., Mihala, G., Cooke, M., Chopra, V., & Rickard, C. M. (2020). Peripheral intravenous catheter non-infectious complications in adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 76(12), 3346-3362. <https://doi.org/10.1111/jan.14565>

Martínez Ortega C, Suárez Mier B, del Río Pisabarro C, Cantero M, Llinás M. (2019). Plan Nacional Resistencia Antibióticos. Prevención de complicaciones relacionadas con accesos vasculares de inserción periférica: Programa Flebitis Zero. Línea estratégica III: Prevención. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). [Internet]

https://www.resistenciaantibioticos.es/sites/default/files/documentos/programa_flebitis_zero.pdf

Marwick, C., & Davey, P. (2009). Care bundles: The holy grail of infectious risk management in hospital? *Current Opinion in Infectious Diseases*, 22(4), 364–369.
<https://doi.org/10.1097/QCO.0b013e32832e0736>

McGraw–Hill (2002) Vascular access. En Concise Dictionary of Modern Medicine. [Internet]
<https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/vascular+access>

Milutinović, D., Simin, D., & Zec, D. (2015). Risk factor for phlebitis: a questionnaire study of nurses' perception. *Revista Latino-Americana De Enfermagem*, 23(4), 677–684.
<https://doi.org/10.1590/0104-1169.0192.2603>

Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. (2010). *Plan Nacional de Calidad del Sistema Nacional de Salud*. Madrid. [Internet]
<https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/pncalidad/PlanCalidad2010.pdf>

Moureau, N. (2013). Safe patient care when using vascular access devices. *British Journal of Nursing*, 22(Suppl. 1), S14–S21. <https://doi.org/10.12968/bjon.2013.22.Sup1.S14>

Moureau, N. (Ed.). (2019). *Vessel health and preservation: The right approach for vascular access*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-03149-7>

Muñoz, P., Guembe, M., Pérez–Granda, M. J., Del Pozo, J. L., López–Cortés, L. E., Pittiruti, M., et al. (2024). Vascular catheter–related infections: An endemic disease in healthcare

institutions. *Revista Española de Quimioterapia*, 37(5), 387–399.

<https://doi.org/10.37201/req/051.2024>

Nickel, B., Gorski, L., Kleidon, T., Kyes, A., DeVries, M., Keogh, S., Meyer, B., Sarver, M. J., Crickman, R., Ong, J., Clare, S., & Hagle, M. E. (2024). Infusion Therapy Standards of Practice, 9th Edition. *Journal of infusion nursing: the official publication of the Infusion Nurses Society*, 47 (1S Suppl 1), S1–S285.

<https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000532>

O'Grady, N. P., Alexander, M., Burns, L. A., Dellinger, E. P., Garland, J., Heard, S. O., Lipsett, P. A., Masur, H., Mermel, L. A., Pearson, M. L., et al. (2011). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases*, 52(9), 162–193.

<https://doi.org/10.1093/cid/cir257>

Ostroff, MD, Moureau, N, Pittiruti, M. Rapid Assessment of Vascular Exit Site and Tunneling Options (RAVESTO): A new decision tool in the management of the complex vascular access patients. *The Journal of Vascular Access*, 2023; 24(2):311–317.

<https://doi.org/10.1177/11297298211034306>

Pérez-Granda, M. J., Guembe, M. R., Rincon, C., Munoz, P., & Bouza, E. (2014). A prevalence survey of intravascular catheter use in a general hospital. *The Journal of Vascular Access*, 15(6),

524–528. <https://doi.org/10.5301/jva.5000272>

Pittiruti, M., & Scoppettuolo, G. (Eds.). (2024). Raccomandazioni GAVeCeLT 2024 per la indicazione, l'impianto e la gestione dei dispositivi per accesso venoso. GAVeCeLT.

[Internet] <https://gavecelt.it/nuovo/sites/default/files/uploads/raccomandazioni-gavecelt-2024.pdf>

Pittiruti, M., van Boxtel, T., Scoppettuolo, G., Carr, P., Konstantinou, E., Ortiz Miluy, G., et al. (2023). European recommendations on the proper indication and use of peripheral venous access devices (the ERPIUP consensus): A WoCoVA project. *The Journal of Vascular Access*, 24(1), 165–182. <https://doi.org/10.1177/11297298211023274>

Qin, K. R., Nataraja, R. M., & Pacilli, M. (2018). Long peripheral catheters: Is it time to address the confusion? *The Journal of Vascular Access*, 20(5), 457–460. <https://doi.org/10.1177/1129729818819730>

Ray-Barruel, G., Polit, D. F., Murfield, J. E., & Rickard, C. M. (2013). Infusion phlebitis assessment measures: A systematic review. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 20(2), 191–198. <https://doi.org/10.1111/jep.12107>

Ray-Barruel, G., Xu, H., Marsh, N., Cooke, M., & Rickard, C. M. (2019). Effectiveness of insertion and maintenance bundles in preventing peripheral intravenous catheter-related complications and bloodstream infection in hospital patients: A systematic review. *Infection, disease & health*, 24(3), 152–168. <https://doi.org/10.1016/j.idh.2019.03.001>

Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). (2016) Protocolo de vigilancia y control de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria en unidades de cuidados intensivos (Protocolo-UCIs). Madrid. [Internet] https://cne.isciii.es/documents/d/cne/protocolo-ucis_nov2017_rev_abril2019-pdf.

Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO). Vascular access. 2nd ed. Toronto (ON): RNAO;

2021. [Internet] https://rnao.ca/bpg/guidelines/Vascular_Access

Rickard, C. M., Larsen, E., Walker, R. M., Mihala, G., Byrnes, J., Saiyed, M., Cooke, M., Finucane, J.,

Carr, P. J., & Marsh, N. (2023). Integrated versus non-integrated peripheral intravenous

catheter in hospitalized adults (OPTIMUM): A randomized controlled trial. *Journal of*

Hospital Medicine, 18(1), 21–32. <https://doi.org/10.1002/jhm.12995>

Rickard CM, Marsh N, Webster J, et al. (2015). Securing All Intravenous Devices Effectively in

hospitalised patients—the SAVE trial: study protocol for a multicentre randomised

controlled trial. *British Medical Journal Open* 2015;5 [https://doi.org/10.1136/bmjopen-](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008689)

[2015-008689](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008689)

Riu, M., Terradas, R., Sala, M., Comas, M., Knobel, H., Grau, S., & Cots, F. (2012). Costes asociados

a las bacteriemias nosocomiales en un hospital universitario. *Enfermedades Infecciosas y*

Microbiología Clínica, 30(3), 137–142. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2011.11.006>

Schults, J., Kleidon, T., Chopra, V., Cooke, M., Paterson, R., Ullman, A. J., et al. (2020). International

recommendations for a vascular access minimum dataset: A Delphi consensus-building

study. *BMJ Quality & Safety*. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2020-011274>

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 Education*

Today, 73, 77–82. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.11.023>

Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) (2017).

Indicadores de calidad del enfermo crítico. [Internet] https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2018/10/indicadoresdecalidad2017_semicyuc_spa-1.pdf

Sociedad Española De Medicina Intensiva Crítica Y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Informe

ENVIN-UCI. (2023). Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI.

[Internet] <https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2024/03/Informe-ENVIN-UCI-2023.pdf>

Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). (2022). Guía

de práctica clínica sobre el uso de catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC)

en el paciente crítico. [Internet] [https://semicyuc.org/2022/12/guia-practica-clinica-](https://semicyuc.org/2022/12/guia-practica-clinica-uso-cateteres-venosos-centrales-de-insercion-periferica-picc/)

[uso-cateteres-venosos-centrales-de-insercion-periferica-picc/](https://semicyuc.org/2022/12/guia-practica-clinica-uso-cateteres-venosos-centrales-de-insercion-periferica-picc/)

Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC), & Sociedad

Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). (2021). Anexo 20.

Definiciones de bacteriemia. Ministerio de Sanidad. [Internet]

[https://seguridaddelpaciente.sanidad.gob.es/proyectos/financiacionEstudios/colaboraci-](https://seguridaddelpaciente.sanidad.gob.es/proyectos/financiacionEstudios/colaboracionSSCC/semicyuc/docs/Anexo20definiciones-de-bacteriemia.pdf)

[onSSCC/semicyuc/docs/Anexo20definiciones-de-bacteriemia.pdf](https://seguridaddelpaciente.sanidad.gob.es/proyectos/financiacionEstudios/colaboracionSSCC/semicyuc/docs/Anexo20definiciones-de-bacteriemia.pdf)

Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública y gestión Sanitaria. Estudio EPINE-EPPS

nº 33. (2023). Informe España. Prevalencia de infecciones relacionadas con la asistencia

sanitaria y comunitarias y uso de antimicrobianos en hospitales de agudos. [Internet]

<https://epine.es/api/documento-publico/2023%20EPINE%20Informe%20Espa%C3%B1a%2025012024.pdf/reports-esp>

Ullman, A. J., Takashima, M., Kleidon, T., Ray-Barruel, G., Alexandrou, E., & Rickard, C. M. (2020).

Global Pediatric Peripheral Intravenous Catheter Practice and Performance: A Secondary Analysis of 4206 Catheters. *Journal of Pediatric Nursing* 50 (18–25).

<https://doi.org/10.1016/j.pedn.2019.09.023>

Van Rens M, van der Lee R, Spencer TR, et al. (2024). The NAVIGATE project: A GloVANet–WoCoVA

position statement on the nomenclature for vascular access devices. *The Journal of Vascular Access*, 2024;0(0). <https://doi.org/10.1177/11297298241291248>

Véliz, E., Vergara, T., & Fica, A. (2014). Evaluación de las condiciones de manejo de catéteres

vasculares periféricos en pacientes adultos. *Revista chilena de infectología*, 31(6), 666–669. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182014000600004>

World Health Organization 2024. (2024). Guidelines for the prevention of bloodstream infections

and other infections associated with the use of intravascular catheters. Part I: peripheral catheters. WHO. [Internet] <https://www.who.int/publications/i/item/9789240093829>

Xu, H. (G.), Keogh, S., Ullman, A. J., Marsh, N., Tobiano, G., Rickard, C. M., Clark, J., & Griffin, B.

(2023). Implementation frameworks, strategies and outcomes used in peripheral intravenous catheter studies: A systematic review. *Journal of Clinical Nursing*, 32, 6706–

6722. <https://doi.org/10.1111/jocn.16671>

Yasuda, H., Yamamoto, R., Hayashi, Y. *et al.* (2021) Occurrence and incidence rate of peripheral intravascular catheter-related phlebitis and complications in critically ill patients: a prospective cohort study (AMOR-VENUS study). *Journal of Intensive Care* 9 (3).
<https://doi.org/10.1186/s40560-020-00518-4>

Zingg, W., Barton, A., Bitmead, J., Eggimann, P., Pujol, M., Simon, A., & Tatzel, J. (2023). Best practice in the use of peripheral venous catheters: A scoping review and expert consensus. *Infection Prevention in Practice*, 5(2), 100271.
<https://doi.org/10.1016/j.infpip.2023.100271>


PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

ARTÍCULO 1: Casanova–Vivas, S., Mico–Esparza, J., Garcia–Abad, I., Hevilla–Cucarella, E.,

Ballestar–Tarin, M., Blasco, J. & Garcia–Molina, P. 2021, "Training, management, and quality of nursing care of vascular access in adult patients: The INCATIV project", The journal of vascular access, vol 24, no 5, pp :948–956. doi.org/10.1177/11297298211059322

Original research article

Training, management, and quality of nursing care of vascular access in adult patients: The INCATIV project

Sonia Casanova-Vivas^{1,2}, José-Luis Micó-Esparza³, Isidro García-Abad⁴, Enrique-Bernardo Hevilla-Cucarella⁵, María-Luisa Ballestar-Tarin², José-María Blasco⁶  and Pablo García-Molina²


Abstract
Background: More than one billion of peripheral venous catheters are inserted into hospitalized patients every year. This study sought to identify the status of nursing care in vascular accesses in different hospitals and to evaluate the impact of a series of informative and formative interventions aimed at their care.
Methods: Quasi-experimental, multicenter study. A total of 54 nursing professionals of 19 hospitals participated. The intervention consisted of informative talk and three training sessions related to the care and maintenance of vascular accesses and intravenous therapy in the hospital-admitted adult population. This was delivered in four years, with eight periodic cross-sectional assessments conducted before and after each intervention. To assess quality of nursing care in vascular accesses and intravenous therapy, a quality indicator called Standard Variable (VES), was developed and validated with the Delphi methodology.
Results: A total of 21,108 patients, aged 64.0 years (SD 18.3), were assessed, of which 78.3% (16,516) had some type of vascular access inserted. An average of 22.1% (95% CI: 21.4–22.7) were classified as optimal. In total, 3218 nursing care professionals took part in the training activities. The VES indicator grew steadily throughout the study, raising from 7.8% to 37.6%. Changes were statistically significant between those time points in which one of the described interventions was delivered; however, there were no significant changes between time points with no intervention.
Conclusions: This study supports that continuous training interventions can produce improvements in the quality of nursing care and reduce complications in patients with vascular accesses. In addition, the VES indicator was a useful and simple tool to measure quality, but the experience with its use suggests continuous research in the search for standardized indicators that objectify the evaluation and evolution of care.

Keywords
Vascular access, intravenous therapy, quality, nursing care, training

Date received: 8 July 2021; accepted: 23 October 2021

JVA | The Journal of Vascular Access

The Journal of Vascular Access
1–9
© The Author(s) 2021
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/11297298211059322
journals.sagepub.com/home/jva



¹Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, Valencia, Spain

²Facultad de Enfermería y Podología, Universitat de València, Valencia, Spain


³Hospital Arnau de Vilanova, Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, Valencia, Spain

⁴Hospital General Universitario de Elche, Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, Valencia, Spain

⁵Servicio de Análisis de Sistemas de Información Sanitaria, Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, Valencia, Spain

⁶Group of Physiotherapy in the Ageing | Strategies, Departamento de Fisioterapias, Spain

Corresponding author:
Enrique-Bernardo Hevilla-Cucarella, Ser Información Sanitaria, Conselleria de Sa Carrer de Misser Mascó, 31, 33, Valencia
Email: ehevilla@gmail.com



ARTÍCULO 2: Casanova–Vivas, S., Ballestar–Tarín, M.L., García–Molina, P., Lorente–Pomar,

A.B., Palau Gomar, A., Hevilla Cucarella, E.B., Blasco, J. & Gomis–Baldoví, S. 2024, “An Explanatory Model of Vascular Access Care Quality: Results of a Cross–Sectional Observational Study”, Nursing Report, vol. 14, no. 2, pp.1049. doi.org/10.3390/nursrep14020079



nursing reports



Article

An Explanatory Model of Vascular Access Care Quality: Results of a Cross-Sectional Observational Study

Sonia Casanova-Vivas ^{1,2}, María Luisa Ballestar-Tarín ^{1,3,*}, Pablo García-Molina ¹, Ana Belén Lorente-Pomar ⁴, Ana Palau Gomar ⁵, Enrique Bdo. Hevilla Cucarella ⁶, José-María Blasco ⁷ and Sonia Gomis-Baldoví ⁸

- ¹ Nursing Department, Facultat d'Infermeria i Podologia, Universitat de València, 46010 Valencia, Spain; sonia.casanova@uv.es (S.C.-V.)
- ² Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Conselleria de Sanidad, 46010 Valencia, Spain
- ³ Nursing Care and Education Research Group (GRIECE), GILUV2019-456, Nursing Department, Universitat de València, 46010 Valencia, Spain
- ⁴ Hospital Artau de Vilanova, Conselleria de Sanidad, 46015 Valencia, Spain; lorente_ana@gva.es
- ⁵ Hospital Francese de Borja de Gandia, Conselleria de Sanidad, 46702 Valencia, Spain; palau_anagom@gva.es
- ⁶ Servicio de Analisis de Sistemas de Información Sanitaria, Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, 46010 Valencia, Spain; hevilla_enr@gva.es
- ⁷ Group of Physiotherapy in the Ageing Processes: Socio and Healthcare Strategies, Departamento de Fisioterapia, Universitat de València, 46010 Valencia, Spain; jose.maria.blasco@uv.es
- ⁸ Hospital La Ribera, Conselleria de Sanidad, 46600 Valencia, Spain; gomis_sonbal@gva.es
- * Correspondence: m.luisa.ballestar@uv.es



Citation: Casanova-Vivas, S.; Ballestar-Tarín, M.L.; García-Molina, P.; Lorente-Pomar, A.B.; Palau Gomar, A.; Hevilla Cucarella, E.B.; Blasco, J.-M.; Gomis-Baldoví, S. An Explanatory Model of Vascular Access Care Quality: Results of a Cross-Sectional Observational Study. *Nurs. Rep.* **2024**, *14*, 1049–1057. <https://doi.org/10.3390/nursrep14020079>

Academic Editor: Richard Gray

Received: 1 February 2024

Revised: 22 April 2024

Accepted: 24 April 2024

Published: 26 April 2024



Copyright © 2024 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract The management of nursing care regarding patients' vascular access is a priority. This study determines the contribution of the variables involved in the quality of care and maintenance of vascular access (VA) devices in admitted patients in the Valencian Community. Methods: Using the STROBE statement, an observational, cross-sectional study was conducted on 1576 VA devices. Data were collected using the INCAITV Questionnaire. We performed a multivariate analysis of the questionnaire variables. Results: In total, 50% had a good or very good assessment of the VA condition. This was positively correlated with anatomical location, dressing type, dressing date record, use of needle-free connectors (NFCs), date of last dressing change, presence of phlebitis, visibility of the insertion site and characteristics of the dressing's condition ($p < 0.001$). The model indicated that the presence of phlebitis was the clearest predictor of a poor VA care assessment (OR = 20.579), followed by no visibility of the insertion site (OR = 14.209). Results also indicated that uncovered VA lumens or no NFCs used were related to a negative quality assessment. Conclusion: By managing and controlling these variables, the likelihood of providing optimal care is ensured. This enables the establishment of a standardised care approach for all nursing professionals and the building of a new quality indicator.

Keywords: vascular access; intravenous therapy; quality; nursing care; indicators

1. Introduction

In recent years, the management of nursing care regarding patients' vascular capital has become a priority [1], which must always guarantee the safe insertion and handling of vascular access devices (VADs) [2]. Nevertheless, VADs are responsible for a large percentage of nosocomial infections, which have serious repercussions such as increased mortality rates, morbidity, days of admission, and healthcare expenditure [3]. According to the 2021 Study on the Prevalence of Nosocomial Infections in Spain (EP bacteremia in Spanish hospitals is associated with a catheter. According to 12.34% of hospitalised patients have a central venous catheter (CVC), inserted central catheters (PICCs), and 76.57% have a peripheral vascu



ARTÍCULO 3: Casanova–Vivas S, García–Molina P, López–Guardiola P, Gil–Carbonell MJ, Hevilla–Cucarella EB, Solaz–Martínez V, Valdelvira–Gimeno B, Fernández–Martínez A, Visconti–Gijón JV, Ballestar–Tarín ML. The impact of enhancing vascular access care quality through monitoring and training: A multicentre observational study. *J Vasc Access*. 2024 Nov 24:11297298241296163. doi: 10.1177/11297298241296163.

Original research article

JVA | The Journal of
Vascular Access

The Journal of Vascular Access

1–12

© The Author(s) 2024



Article reuse guidelines:

sagepub.com/journals-permissions

DOI: 10.1177/11297298241296163

journals.sagepub.com/home/jva

Sage

The impact of enhancing vascular access care quality through monitoring and training: A multicentre observational study

Sonia Casanova-Vivas^{1,2}, Pablo García-Molina^{1,3,4}, Pablo López-Guardiola⁵, María José Gil-Carbonell⁶, Enrique Bernardo Hevilla-Cucarella⁷, Vicenta Solaz-Martínez⁸, Beatriz Valdelvira-Gimeno⁹, Alicia Fernández-Martínez¹⁰, José Vicente Visconti-Gijón² and M Luisa Ballestar-Tarín^{1,11}

Abstract

Aim: This study evaluates the impact of monitoring a primary quality indicator and the effect of training on improving the care and maintenance of vascular access devices.

Design: A prospective, quasi-experimental, multicentre study with 10 periodical cross-sections from 2017 and 2020.

Participants: Adult patients hospitalised over 24 h, with or without vascular access device, excluding those in emergency, psychiatry, outpatients or minor surgery units.

Methods: The study included 10 cross-sections between 2017 and 2020 in all participating hospitals, using the INCATIV® (Quality Indicators in Intravenous Therapy and Vascular Access) questionnaire. Training sessions for nursing staff were conducted between cross-sections, involving face-to-face sessions in open classrooms and clinical sessions in the units, based on the study Care bundle.

Results: 53,991 vascular accesses were analysed, with an average INCATIV Index score of 8.95 (SD: 1.32), showing improvement from 8.09 in the first cross-section to 9.21 in the last. Significant variability was observed between hospitals, with secondary hospitals scoring lower on the INCATIV® Index. Training interventions 1 and 2 showed significant improvement across all hospital categories, whereas intervention 5 did not show significant effects. Compliance with main recommendations was studied, with a notable decrease in phlebitis rates from 4.45% in the first cross-section to 1.23% in the tenth.

Conclusion: The study developed a single indicator to assess and quantify vascular access care quality. It demonstrated that implementing a care bundle through serial training interventions and continuous assessment by nursing staff, supported by process indicators and data availability on the study platform, significantly reduces complications and enhances the quality and safety of vascular access care.

¹Nursing Department, Faculty of Nursing and Podiatry, University of Valencia, Valencia, Spain

²Health Department, Valencian School of Health Studies, Valencia, Spain

³Associated Care Research Group, INCLIVA Foundation, Valencia, Spain

⁴Nursing Unit for Ulcers and Complex Wounds, University of Valencia Clinical Hospital, Valencia, Spain

⁵Health Department, General Hospital of Castellón, Castellón de la Plana, Spain

⁶Health Department, University Hospital of Torrevieja, Torrevieja, Alicante, Spain

⁷Health Department, Health Information Systems Analysis Service, Valencia, Spain

⁸Health Department, Arnau de Vilanova Hospital, Valencia, Spain

⁹Health Department, Virgen de los Lirios Hospital, Alcoy, Alicante, Spain

¹⁰Health Department, Francesc de Borja Hospital, Gandia, Valencia, Spain

¹¹Nursing Department, Nursing Care and Education Research Group (GRIECE), GIUV2019-456, University of Valencia, Valencia, Spain

Corresponding author:

Pablo López-Guardiola, Health Department, General Hospital of Castellón, Avinguda Valencian Community
Email: paulopezguardi



Congresos y jornadas científicas

- Ponencia: INCATIV (intravenous therapy quality indicators): 14 years' nursing quality study. 7th World Congress on Vascular Access (WoCoVA). Atenas, Grecia. Octubre 2022.
- Ponencia: Knowledge of vascular access of nursing professionals in public hospitals of the Valencian Community. 8th World Congress on Vascular Access (WoCoVA). Praga. Abril 2024.
- Ponente en Diálogo Digital LATAM: Sumando Seguridad al Proceso del Acceso Vascular Periférico. Buenas prácticas en el acceso vascular periférico y la terapia de infusión. Aesculap Academia. Octubre 2020.
- Ponencia: INCATIV program: nurses' education. 4th SIOP Europe Annual Meeting. Valencia Mayo 2023.
- Ponencia: Proyectos liderados por enfermeras: INCATIV pediátrico. III Congreso nacional de Asociaciones de Enfermería Pediátrica. Valencia Septiembre 2022.
- Ponencia: Medidas de aislamiento por COVID-19, barreras y soluciones. XXVIII Congreso de Neonatología y Medicina Perinatal y del VIII Congreso de la Sociedad Española de Enfermería Neonatal. Virtual. Octubre 2021.
- Ponencia: Como poner en marcha medidas de evaluación y de formación de forma eficaz para la correcta gestión de los accesos vasculares en el hospital. Jornada acreditada VYVADAYS: la búsqueda de la excelencia en la gestión del acceso vascular. Valencia. Septiembre 2023.

- Comunicación oral: Mejora en la calidad de los cuidados de los accesos vasculares mediante la implantación de sistemas venosos cerrados. Congreso ANECORM Enfermeras de Recursos Materiales. Ciudad de celebración: Zaragoza, Aragón, España Fecha de celebración: Octubre 2019.
- Comunicación oral: Indicadores de Calidad en accesos vasculares en población pediátrica. Congreso Nacional de Accesos Vasculares. San Sebastián, País Vasco. Noviembre 2019

Libros y guías:

- Casanova Vivas S, Solaz V, Gil Carbonell MJ. Capítulo 7. Terapia intravenosa. En: Forcada Segarra JA, Collado Boira EJ. Manual Práctico de Enfermería. Procesos, protocolos y procedimientos. Aspectos imprescindibles para el ejercicio de la profesión. Amazing Books. Zaragoza (España). Noviembre 2020. ISBN: 978-84-17403-68-3.
- Barberá Ventura MC, Casanova Vivas S, Castaño Pico MJ, Cervera Gasch A, Cortés Zapatero E, Dolz Alabau C, García Molina P, Llorca Porcar A, López Guardiola P, Monasor Ortolá D, Rodríguez Dolz MC, Segovia López P, Trigos Arjona E, Santiago Tortajada I. Documento de consenso. INCATIV-Pediátrico. Ediciones CECOVA. Consejo de Enfermería de la Comunidad Valenciana. ISBN: 978-84-09-49685-3. Dep. Legal: V-1284-2023

Registros:

- Registro de la marca INCATIV en el registro de la Oficina Española de Patentes y Marcas a fecha 31.08.2023: Marca nacional M4201968(0) – INCATIV

- Registro de la invención con título: Método de evaluación de las variables que afectan a los indicadores de calidad en terapia intravenosa y cómo se ponderan, con código interno I-23-26 a fecha 15/01/2024 mediante registro interno de FISABIO con código de registro del resultado es E_1_2024

Becas:

- Obtención de la ayuda en la IV Convocatoria de Ayudas para la realización de Tesis Doctorales 2020 (UGP21-023) de la Fundació per al Foment de la Investigació Sanitària i Biomèdica de la Comunitat Valenciana (FISABIO)
- Inclusión en el Programa de Ayudas a Doctorandos y realización de Tesis 2023-2024. Consejo General de Colegios Oficiales de Enfermería de España e Instituto Español de Investigación Enfermera.

APÉNDICES

Apéndice A

ESTANDARES DE ENFERMERÍA: N–N–N. Diagnósticos de enfermería referidos a la prevención de infecciones asociadas al uso de DAV

NANDA-I	Objetivo NOC	Intervenciones NIC	Actividades
00004 Riesgo de infección relacionado con procedimiento invasivo.	0703 Severidad de la infección	4054-Manejo de un dispositivo de acceso venoso central	<input type="checkbox"/> Determinar el tipo de dispositivo de acceso venoso central (DAVC) que está colocado. <input type="checkbox"/> Proporcionar información al paciente y la familia sobre el dispositivo (p. ej., indicaciones, funciones, tipo de dispositivo que se va a usar, cuidados del mismo y complicaciones potenciales) para reducir la incertidumbre, miedo y ansiedad del paciente. <input type="checkbox"/> Evitar el uso de la vía hasta que se confirme la colocación de su extremo después de implantarlo, para lo que se realiza una radiografía de tórax inicial. <input type="checkbox"/> Utilizar una técnica aséptica estricta siempre que se manipule el catéter, se acceda a él o se use para administrar medicación, con el fin de reducir las infecciones sanguíneas relacionadas con el catéter. <input type="checkbox"/> Comprobar la permeabilidad del DAVC justo después de administrar las medicaciones/infusiones prescritas. <input type="checkbox"/> Lavar los puertos implantados con suero salino heparinizado una vez al mes, con la concentración de heparina indicada por las normas del centro. <input type="checkbox"/> Lavar los PICC de forma semanal con suero heparinizado si no se usan, con la concentración de heparina indicada por las normas del centro. <input type="checkbox"/> Utilizar dispositivos sin aguja para favorecer un sistema cerrado. <input type="checkbox"/> Verificar que el sistema de infusión intravenosa se fije con seguridad en su posición. <input type="checkbox"/> Cambiar los sistemas de infusión de líquidos cada 72 horas, los de sangre cada 12 horas y los de administración de nutrición parenteral cada 24 horas, o según las normas del centro. <input type="checkbox"/> Utilizar apósitos transparentes semipermeables con los dispositivos no tunelizados y cambiarlos cada 7 días o antes si se mojan o se ensucian, o según las normas del centro. <input type="checkbox"/> Inspeccionar el sitio de entrada a diario en busca de eritema, dolor, sensibilidad dolorosa, calor o tumefacción, pues los dispositivos se asocian con un mayor riesgo de infección. <input type="checkbox"/> Retirar el dispositivo si se observa cualquier signo de inflamación, fuga o exudado en el sitio de entrada. <input type="checkbox"/> Considerar el período de tiempo que se requerirá el catéter antes de recomendarlo (p. ej., para menos de 7 días, usar una vía i.v. periférica; para

			<p>1-4 semanas, usar un catéter de línea media o una vía de tipo PICC; para 1-12 meses, usar un PICC, un DAVC tunelizado o un puerto implantable; para más de 1 año, usar un DAVC tunelizado o un puerto implantable).</p> <p><input type="checkbox"/> Documentar los datos pertinentes en la historia clínica del paciente para la inserción inicial del DAVC (p. ej., fabricante, número de modelo, número de serie y fecha de implantación).</p>
		06540 Control de infecciones.	<p><input type="checkbox"/> Lavarse las manos antes y después de cada actividad de cuidados de paciente</p> <p><input type="checkbox"/> Poner en práctica precauciones universales.</p> <p><input type="checkbox"/> Mantener un sistema cerrado mientras se realiza la monitorización hemodinámica invasiva.</p>
00213 Riesgo de traumatismo vascular	0802 Signos vitales	4190 Punción intravenosa (i.v.)	<p><input type="checkbox"/> Utilizar una técnica aséptica estricta.</p> <p><input type="checkbox"/> Tener en cuenta los factores de la evaluación al explorar las venas para la inserción de la cánula (p. ej., edad del paciente, finalidad del catéter, calibre del catéter, material de la cánula, proximidad de la cánula a las articulaciones, estado de la extremidad, estado del paciente, habilidad del profesional).</p>
		4200-Terapia intravenosa (i.v.)	<p><input type="checkbox"/> Observar la permeabilidad de la vía antes de la administración de la medicación i.v.</p> <p><input type="checkbox"/> Sustituir el sistema de infusión, los aparatos o la solución de infusión según el protocolo del centro.</p> <p><input type="checkbox"/> Observar si se presentan signos y síntomas asociados a la flebitis por la infusión e infecciones locales.</p>
		2314- Administración de medicación intravenosa (i.v.)	<p><input type="checkbox"/> Verificar la colocación y la permeabilidad del catéter en la vena.</p> <p><input type="checkbox"/> Mantener la esterilidad del sistema intravenoso.</p> <p><input type="checkbox"/> Lavar la llave (conector o bioconector) con una solución adecuada antes y después de administrar la medicación, según el protocolo del centro.</p>
		4220- Cuidados del catéter central de inserción periférica (PICC)	<p><input type="checkbox"/> Identificar el uso previsto del catéter para determinar el tipo necesario (p. ej., los fármacos vesicantes o potencialmente irritantes deberían administrarse por una vía de inserción central, en lugar de por una vía de inserción periférica).</p> <p><input type="checkbox"/> Explicar el propósito del catéter, sus beneficios y los riesgos asociados a su uso al paciente/familia.</p> <p><input type="checkbox"/> Determinar la colocación de la punta del catéter deseado (vena cava superior o venas braquiocefálica y axilar o subclavia).</p> <p><input type="checkbox"/> Insertar el catéter utilizando una técnica estéril de acuerdo con las instrucciones del fabricante y el protocolo del centro.</p> <p><input type="checkbox"/> Fijar el catéter y aplicar un apósito estéril transparente, según el protocolo del centro.</p> <p><input type="checkbox"/> Verificar la colocación de la punta del catéter mediante una radiografía, si está indicado y según el protocolo del centro.</p>

		<input type="checkbox"/> Observar si se producen complicaciones inmediatas, como hemorragias, lesión de tendones o nervios, descompensación cardíaca, dificultad respiratoria o embolia por el catéter. <input type="checkbox"/> Observar si hay signos de flebitis (p. ej., dolor, enrojecimiento, piel caliente, edema). <input type="checkbox"/> Utilizar una técnica estéril para cambiar el apósito del sitio de inserción, de acuerdo con el protocolo del centro. <input type="checkbox"/> Irrigar la vía después de cada uso con una solución adecuada, según el protocolo del centro. <input type="checkbox"/> Documentar la razón de la retirada y el estado de la punta del catéter. <input type="checkbox"/> Enseñar al paciente a informar si hay signos de infección (p. ej., fiebre, escalofríos, drenaje en el sitio de introducción). <input type="checkbox"/> Asegurarse de que el paciente es un candidato adecuado para la inserción (es decir, las venas deben ser visibles o palpables, el punto cutáneo no debe mostrar signos de infección ni hematomas, el paciente no debe tener una sepsis subyacente, hemorragias anómalas antecedentes de mala tolerancia a las vías previas y el consentimiento debe estar firmado).
	4235 Flebotomía: vía canalizada	<input type="checkbox"/> Montar el equipo, lavarse las manos y ponerse guantes. <input type="checkbox"/> Quitar el tapón para acceder a la conexión; limpiar la conexión con alcohol y dejarla secar. <input type="checkbox"/> Colocar un tapón limpio en la conexión de acceso y reanudar las infusiones que se hayan interrumpido.

Nota: Elaboración propia. Adaptada de Aldonza Valderrey MC, Arranz Martín R, Bernal de Paz C, Casado de los Ojos I, González Sánchez MJ, Guerra de la Fuente M et al (2019). Prevención de infecciones asociadas al uso de dispositivos de acceso venoso. Guía de buenas prácticas en cuidados del acceso vascular. Junta de Castilla y León. Consejería de Sanidad.

Apéndice B

Conjunto mínimo de datos de acceso vascular (CMD)

Categoría	Elementos
Demografía del paciente (n=5)	Edad Peso Género Grupo diagnóstico Comorbilidades del paciente
Características del dispositivo (n=5)	Tipo de dispositivo Tamaño del catéter Longitud del catéter Lumen del catéter Material del catéter
Elementos de inserción (n=16)	Indicación Fecha y hora de la inserción Número de intentos Sitio de inserción Ubicación de la inserción Designación del profesional que inserta Tecnología utilizada Uso de antisépticos Relación catéter/vena Posición de la punta Confirmación de la posición de la punta Alivio del dolor Apósito y fijación Evento adverso relacionado con la inserción ¿El paciente puede identificar el motivo del dispositivo?
Elementos de manejo (n=9)	¿Se está usando el dispositivo? Evaluación del sitio Solución de fijación Cambio de apósito Toma de muestras de sangre Apósito y fijación Número de otros dispositivos de acceso vascular Complicación identificada Uso de antitrombóticos
Elementos de complicación y remoción (n=15)	Flebitis Infiltración y extravasación Infección primaria del torrente sanguíneo Infección local Desplazamiento Trombosis Oclusión Malposición interna Fractura Lesión cutánea asociada al catéter Razón de la remoción Fecha de la remoción Se requirió una reinserción Duración de la hospitalización Dolor/molestia reportada por el paciente

Nota: Elaboración propia. Traducida de Schults, J., Kleidon, T., Chopra, V., Cooke, M., Paterson, R., Ullman, A. J., et al. (2020). International recommendations for a vascular access minimum dataset: A Delphi consensus-building study. *BMJ Quality & Safety*. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2020-011274>

Apéndice C

Recomendaciones de documentación según nivel de evidencia

DOCUMENTACIÓN
A. Documentar el consentimiento o consentimiento del paciente, cuidador o sustituto para la inserción del dispositivo de acceso vascular (VAD), según corresponda, y su participación o comprensión de los procedimientos relacionados con el VAD, incluidos, entre otros, los siguientes (I)
1. Respuestas del paciente a los procedimientos de inserción y extracción de VAD
2. Respuestas del paciente al acceso al dispositivo de asistencia ventricular y/o a la terapia de infusión, incluidos los síntomas, los efectos secundarios o los eventos adversos
3. Educación y comprensión del paciente, cuidador o sustituto de la educación relacionada con la terapia de infusión y VAD o las barreras para esa educación.
B. Incorporar elementos estandarizados para la documentación relacionada con el VAD/infusión en la historia clínica electrónica (EMR).(I)
C. Documente lo siguiente en el momento de la inserción del VAD (IV)
1. Indicación de uso
2. Fecha y hora de inserción
3. Número de intentos
4. Técnica de inserción (p. ej., tecnología de visualización, técnica de referencia)
5. Tipo de VAD/número de lúmenes/longitud y calibre/tamaño francés
6. Identificación del lugar de inserción mediante descriptores anatómicos (lateralidad, puntos de referencia o dibujos debidamente marcados)
7. Número de lote, si se incluye con el producto
8. Intervención(es) para el manejo del dolor
9. Ubicación de la punta VAD
10. Permeabilidad/función del VAD
11. Tipo de apósito y método de fijación del VAD
12. Para catéteres centrales de inserción periférica (PICC) y catéteres periféricos de línea media (ML):
a. Circunferencia de la extremidad en el momento de la inserción y cuando esté clínicamente indicado para valorar la presencia de edema y posible trombosis asociada al catéter. Observe la presencia de edema con fóvea o sin fóvea
b. Relación catéter-vena con colocación (consultar Norma 50, Trombosis asociada al catéter)
D. Documentar la evaluación continua de la integridad del vendaje y la sujeción, la longitud del catéter externo (anotando cualquier discrepancia entre la longitud documentada en la inserción), el cambio de vendaje, el cuidado del sitio, el informe del paciente sobre molestias/dolor y cualquier cambio relacionado con el VAD o el sitio de acceso. (IV)
E. Documentar las complicaciones relacionadas con el VAD utilizando una evaluación estandarizada de los signos y síntomas, que incluyen, entre otros: flebitis, infiltración y extravasación apropiadas para el paciente específico (p. ej., edad o capacidad cognitiva), con fotografías según corresponda y de acuerdo con la política de la organización (IV)
F. Documentar el tipo de terapia, incluido el lavado o bloqueo, el medicamento, la dosis, la dosis, el tiempo, la vía y el método de administración, incluidos los signos vitales y los resultados de las pruebas de laboratorio, según corresponda; estado de la venopunción o del sitio de la VAD antes y después de la terapia de infusión. (V)
1. Evite la práctica de documentar la administración de múltiples medicamentos intravenosos (IV) como una sola vez. La falta de documentación de los tiempos reales de administración de los medicamentos administrados secuencialmente puede dar lugar a una dosificación inexacta de los medicamentos que requieren un seguimiento terapéutico de los mismos. (V)
2. Indique claramente qué soluciones y medicamentos se están infundiendo a través de cada dispositivo o lumen cuando se utilizan varios dispositivos de asistencia ventricular o lúmenes de catéter. (Consenso del comité)
3. Considere el beneficio potencial de la documentación integrada de los datos de las bombas inteligentes para mejorar la precisión de la documentación sobre las infusiones (IV)
4. Utilice la administración de medicamentos con código de barras, si está disponible, para escanear los medicamentos/soluciones de infusión antes de la administración para capturar la documentación de la dosis correcta y la formulación administrada al paciente en el momento adecuado (V)
G. Documentar el tipo de equipo utilizado para la administración de la terapia de infusión; dependiendo del lugar de atención, la responsabilidad del mantenimiento y el reemplazo de los dispositivos de administración, así como la identificación del cuidador o sustituto para el apoyo al paciente y su capacidad para brindar este cuidado. (V)

H. Evaluar y documentar la necesidad continua del dispositivo de asistencia ventricular (I)
1. Diariamente para pacientes hospitalizados agudos
2. Durante las visitas de evaluación regulares en otros entornos, como en el hogar, en un centro ambulatorio o en un centro de enfermería especializada.
I. Documentar en el momento de la extracción: estado del sitio; longitud del dispositivo de asistencia ventricular en comparación con la longitud documentada en el momento de la inserción; motivo de la extracción del dispositivo, intervenciones durante la extracción, vendaje aplicado, fecha/hora de la extracción; cualquier tratamiento continuo necesario para las complicaciones; y, si se obtienen cultivos, fuente de cultivo (IV)
J. Documentar los elementos requeridos de la atención utilizando plantillas o herramientas estandarizadas (p. ej., para la inserción de VAD y la terapia de infusión), sin limitar una descripción adicional, según sea necesario. (V)
K. Completar toda la documentación en una historia clínica electrónica (EHR, por sus siglas en inglés) u otro sistema electrónico de información de salud, si está disponible, utilizando terminología estandarizada. (I)

Leyenda: Calificación de la evidencia

(I) Metaanálisis, revisión sistemática de la literatura, guía basada en ensayos controlados aleatorizados (ECA) o al menos 3 ECA bien diseñados.

(II) Dos ECA bien diseñados, 2 o más ensayos clínicos multicéntricos bien diseñados sin aleatorización, o revisión sistemática de la literatura de diversos diseños de estudios prospectivos.

(III) Un ECA bien diseñado, varios ensayos clínicos bien diseñados sin aleatorización, o varios estudios con diseños cuasiexperimentales centrados en la misma pregunta. Incluye 2 o más estudios de laboratorio bien diseñados.

(IV) Estudio cuasi-experimental bien diseñado, estudio de casos y controles, estudio de cohorte, estudio correlacional, estudio de series temporales, revisión sistemática de la literatura descriptiva y cualitativa, revisión de la literatura narrativa o estudio psicométrico. Incluye 1 estudio de laboratorio bien diseñado.

(V) Artículo clínico, libro clínico/profesional, informe de consenso, reporte de caso, guía basada en consenso, estudio descriptivo, proyecto de mejora de la calidad bien diseñado, base teórica, recomendaciones de organismos acreditadores y organizaciones profesionales, o recomendaciones de fabricantes para productos o servicios. Esto también incluye un estándar de práctica que es generalmente aceptado pero que no tiene una base de investigación (p. ej., identificación del paciente).

(A/P) Evidencia de la anatomía, fisiología y fisiopatología tal como se entiende en el momento de escribir este artículo.

(Consenso del comité) Revisión de la evidencia, discusión y acuerdo del comité para una Recomendación de Práctica. Se utiliza cuando hay pruebas insuficientes o de baja calidad para llegar a una conclusión.

Nota: Elaboración propia. Creada y traducida de Nickel, B., Gorski, L., Kleidon, T., Kyes, A., DeVries, M., Keogh, S., Meyer, B., Sarver, M. J., Crickman, R., Ong, J., Clare, S., & Hagle, M. E. (2024). Infusion Therapy Standards of Practice, 9th Edition. *Journal of infusion nursing: the official publication of the Infusion Nurses Society*, 47(1S Suppl 1), S1-S285. <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000532>

Apéndice D

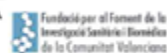
Cuestionario INCATIV. Fases 1 y 2.


HOSPITAL: **Fecha** / /
SERVICIO:(código) **Corte N°**
 Dirección General. Calidad y
 Societat Valenciana de Medicina Preventiva i Salut Pública

Habitación / localización						
Sexo	(1) hombre (2) mujer					
Edad > 2 años	en años					
Edad < 2 años	en niños (<2años) en meses					
Situación cama	CV(1) CO(2) COTIV(3)					
Vías de acceso	CVCIP(4)CVC(5)NP(6)CVP(7)					
Localización anatómica de inserción	Dorso mano (1), Muñeca(2) Antebrazo(3), flexura brazo(4) subclavia(5), yugular(6) reservorio(7), femoral(8) cabeza(9) pie(10), otros(11) umbilical(12)					
Calibre catéter	18 G (1), 20G(2),22G(3) No se observa (4)					
Tipo Apósito	Apósito opaco(1) Varios * (2) Apósito transparente (3)					
Registro fecha apósito	Si (1) NO(2)					
Llave tres pasos	Una llave (1) No llave(2) Mas de una (3)					
Tapones obturadores	Alguna línea destapada (1)					
	Todas líneas conectadas (2)					
	Tapón de la llave (3)					
	Obturador membra perforan(4) Obturador de seguridad (5)					
Servicio origen venopunción de la vía (cod)						
Días evolución vía						
Ultimo cambio apósito (días)						
Flebitis	Si (1) NO (2)					
efecto adv.	Escala Maddox (de 0...a 5)					
Estado general	Sucio (1)					
	Mojado(2)					
	Despegado (3)					
	Incomodo (4)					
	Limpio (5)					
	Muy bien (6)					
Se observa insercion	Si (1) NO(2)					
Evalu Observad	valoración de 1 a 5					
variabl_ estándar	valora la propia aplicación	x	x	x	x	x

Observador: nota:

Cuestionario INCATIV (dos hojas). Fase 3.



Cuaderno de Recogida de Datos (CRD)

Fecha: ___/___/___

Hospital: _____

Nº Corte: _____

Servicio: _____

Tipo Corte: PRE POST

Variable	Categorías	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Habitación / Cama							
Sexo	1. Hombre 2. Mujer						
Edad							
Situación Cama	1. CO. Cama ocupada 2. CV. Cama vacía 3. COTIV. Cama ocupada con terapia intravenosa						
Vías de Acceso	1. CVP (Catéter vía periférica) 2. VSC (Vía subcutánea) 3. CVC (Catéter vía central) 4. PICC (CVC de inserción periférica) 5. CLM (Catéter Largo Midline) 6. VA (vía arterial) 7. RSV (Reservorio vía central)						
Prescripción IV del día	1. Fluidoterapia 6. Hemoderivados 2. Medicación 7. Monitorización 3. Nutrición parenteral 4. Sin identificar / Rotular 5. Ninguna						
Uso de la vía	1. Continua 2. Intermitente 3. En Y						
Tipo de infusión	1. Infusión por gravedad 2. Bomba 3. Infusor 4. Ninguna (no lleva)						
Tipo de sistema IV	1. Cerrado 2. Abierto						
Localización anatómica	1. Dorso mano 8. Reservorio 2. muñeca 9. Femoral 3. Antebrazo 10. Cabeza 4. Flexura brazo 11. Pie 5. Tercio superior del brazo 12. Subclavia tunelizada 6. Subclavia 13. Otros (indicar) 7. Yugular						
Loc. anatómica Otros:							
Calibre Catéter (catéter corto CVP)	1. 14G 4. 20G 7. No se observa 2. 16G 5. 22G 3. 18G 6. 24G						
Calibre Catéter (CVC, PICC p CLM)	1. 1 F 5. 5 F 10. 10 F 2. 2 F 6. 6 F 11. 11 F 3. 3 F 7. 7 F 12. 12 F 4. 4 F 8. 8 F 13. 13 F 15. 4,5 F 9. 9 F 14. No se observa						
Nº Luces	1. Una luz 2. Dos Luces 3. Tres Luces						




Variable	Categorías	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Registro fecha en apósito	1. Si 2. No						
Acceso Post Catéter	1. Bioconector/Obturador de seguridad. 2. Obturador membrana perforante. 3. Llave 3 pasos SIN alargadera. 4. Llave 3 pasos SIN alargadera. C/ Bioconec. 5. Alargadera CON llave de 3 pasos. 6. Alargadera CON llave de 3 pasos CON Bioconec. 7. Alargadera mono,bifurcado/trifurcada. 8. Alargadera mono,bif/trifurcada. Con Bioconector 9. Reservorio Intermitente (Nada) 10. Otros (Indicar: _____)						
Llave de tres pasos	1. Una llave 3. Más de una llave 2. No llave 4. Reservorio intermitente (No)						
Estado líneas	1. Algún acceso destapado. 2. Todos los accesos en uso, conectados. 3. Tapón de la llave 4. Obturador membrana perforante. 5. Obturador de seguridad (bioconector). 6. No lleva (Vía intermitente). 7. Tapón desinfectante						
Servicio u Unidad origen de venopunción							
Días de evolución acceso vascular							
Último cambio de apósito (días)							
Flebitis	1. Si 2. No						
Flebitis SCORE	0. El punto de inserción IV tiene el aspecto de sano. 1. Uno de los signos es evidente: Dolor sin eritema, hinchazón, ni cordón palpable en zona de punción. 2. Dos de los siguientes signos son evidentes: Dolor con , eritema y/o hinchazón 3 TODOS son evidentes: Dolor a lo largo del catéter, eritema y hinchazón. < 6cm 4. TODOS son evidentes y de gran extensión: Dolor, eritema, hinchazón, cordón venoso palpable> 6cms 5. Trombosis y TODOS son evidentes: Dolor, eritema, hinchazón, cordón venoso palpable						
Estado general	1. Sucio 5. Limpio 2. Mojado 6. Muy bien 3. Despegado 7. Reservorio intermitente (No) 4. Incomodo						
Se observa punto de inserción	1. Si 2. No 3. Es un Reservorio intermitente						
Evaluación del observador (Investigador de Campo)	1. Muy mal 4. Bien 2. Mal 5. Muy bien 3. Regular						


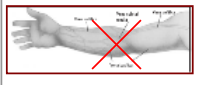
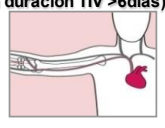














Apéndice E


Bundle INCATIV. Cuidados terapia IV. Fases 1 y 2.



CUIDADOS TERAPIA IV

LUGAR INSERCIÓN TIPO CATÉTER	<p>ELECCIÓN CATÉTER</p>  <p>Utilizar el de menor calibre (según necesidades)</p>	<p>CATÉTER PERIFÉRICO</p>  <p>EVITAR ZONA DE FLEXIÓN</p>	<p>CATÉTER CENTRAL. INSERCIÓN PERIFÉRICA (PICCs) (si la duración TIV >6días)</p> 	<p>CATÉTER VENOSO CENTRAL (CVC)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Subclavia -Yugular -Femoral (sujeción sin sutura) 	<p>CATÉTER ARTERIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> -Radial -Pedia -Femoral
ANTISEPSIA	<p>LAVADO DE MANOS Y -Uso de solución hidroalcohólica</p> 	<p>USO DE GUANTES</p>  <ul style="list-style-type: none"> -Estériles (CVC, PICC) -Limpios (CVP) 	<p>ZONA DE PUNCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lavar con agua y jabón -Antiséptico: <ul style="list-style-type: none"> .Clorexhidina 2% alcohólica .Alcohol 70% .Povidona yodada alcohólica <p>(dejar secar antiséptico)</p>	<p>ACCESO A CONEXIONES Y CONECTORES antiséptico antes y después de su uso</p>  <p>Cambio conectores 72-96 h.</p>	
PUNTO DE INSERCIÓN	<p>VIGILANCIA DIARIA DEL PUNTO DE INSERCIÓN</p>  <ul style="list-style-type: none"> - LAVADO Y ANTISÉPTICO <p>EN LOS CAMBIOS DE APOSITO</p>	<p>VIGILANCIA SIGNOS Y SÍNTOMAS DE FLEBITIS, INFECCIÓN</p> <p>CAMBIO CATÉTER:</p> <ul style="list-style-type: none"> -CVP (72-96h.) -cuando este clínicamente indicado 	<p>FIJACIÓN SEGURA</p> <ul style="list-style-type: none"> -SIN CORBATA -SIN ACOTADURAS -LIMPIO 	<p>USO APÓSITO</p> <ul style="list-style-type: none"> - TRANSPARENTE <ul style="list-style-type: none"> -CAMBIO CUANDO SEA NECESARIO -Y/O CADA 3-4 DÍAS - GASA <ul style="list-style-type: none"> - CAMBIO DIARIO 	
APÓSITOS					
CUIDADO DE LA VÍA	<p>EVALUACIÓN DIARIA DEL PUNTO DE INSERCIÓN</p>  <ul style="list-style-type: none"> -NECESIDAD DEL CATÉTER -PERMEABILIDAD - CAMBIO CATÉTER: INDICACIÓN SEGÚN CLÍNICA, SOSPECHA FLEBITIS, Etc.. 	<p>CAMBIO EQUIPO INFUSIÓN –seguida-</p> <ul style="list-style-type: none"> - c/ 4 a 6 días. -c/24 h : NPT, SANGRE, LÍPIDOS - Infusión propofol - c/6-12 h. o cambio a cada frasco 	<p>SISTEMA CERRADO</p> <ul style="list-style-type: none"> - USO DE CONECTORES - EVITAR EN LO POSIBLE LLAVE TRES PASOS - SIN ACOTADURAS - SIN FIJACIONES EXCESIVAS 	<p>PERMEABILIDAD</p> <p>LAVADO: C/ 8 h.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Na CL 0,9% <p>JERINGA MONODOSIS Y SIEMPRE DESPUÉS DE SU UTILIZACIÓN</p> 	
REGISTROS ENFERMERÍA	<p>REGISTRO FECHA VISIBLE</p>  <ul style="list-style-type: none"> -INSERCIÓN CATÉTER -CAMBIO APÓSITO 		<p>REGISTRO EVOLUCIÓN</p> <p>HOJA EVOLUCIÓN DE CUIDADOS (Orón clínico)</p> <ul style="list-style-type: none"> •FECHA DE INICIO •CAMBIOS-RETIRADA, ETC. •INCIDENCIAS TERAPIA IV 		





EDICIÓN JUNIO 2011 (CDC 2011)

Bundle INCATIV. Cuidados de la vía intravenosa. Fase 3.



GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA DE SANIDAD UNIVERSAL Y SALUD PÚBLICA

CUIDADOS DE LA VÍA INTRAVENOSA

LUGAR DE INSERCIÓN	ELECCIÓN CATÉTER	CATÉTER PERIFÉRICO	CATÉTER CENTRAL	CATÉTER VENOSO CENTRAL (CVC)	CATÉTER ARTERIAL
TIPO DE CATÉTER	 <p>Utilizar el de menor calibre</p>	 <p>EVITAR LA ZONA DE FLEXIÓN</p>	 <p>INSERCIÓN PERIFÉRICA (PICCS) (si la duración de la TIV > 6 días)</p>	<p>1º Subclavia 2º Yugular (Sujeción sin 3ª Femoral)</p> 	<p>1º Radial 2º Pedia 3º Femoral</p>
ANTISEPSIA	LAVADO DE MANOS	USO DE GUANTES	ZONA DE PUNCIÓN	ACCESO A CONEXIONES Y CONECTORES	
	<p>Uso de solución hidroalcohólica</p>  <p>Salvar vidas está en sus manos</p>	 <p>NO OBLIGATORIO DE GUANTES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estériles (CVC, PICC, hemocultivo) - Limpios (CVP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar con agua y jabón - Antiséptico: <ul style="list-style-type: none"> - Clorhexidina 2% alcohólica - Alcohol al 70% - Povidona yodada alcohólica 	<p>Antiséptico antes y después de su uso</p>  <p>Cambio bioconectores: >96h - <72 días</p>	
PUNTO DE INSERCIÓN	VIGILANCIA DIARIA	CAMBIO CATÉTER-CVP	FIJACIÓN	USO APÓSITO	
	<ul style="list-style-type: none"> - Del punto de inserción - De signos y síntomas de flebitis, infección 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando esté clínicamente indicado - No inferior a 72-96h o en caso de mal funcionamiento - Retirar cuando no vaya a ser necesario 	<ul style="list-style-type: none"> - Segura - Evitar movilizaciones - Sin corbatas - Sin cortaduras - Limpio 	<ul style="list-style-type: none"> - TRANSPARENTE: Cambio cuando sea necesario y junto al cambio del catéter - GASA: Cambio cada dos días - LAVADO Y ANTISÉPTICO. En los cambios de apósito  	
APÓSITOS					
CUIDADOS DE LA VÍA	EVALUACIÓN DIARIA	CAMBIO EQUIPO INFUSIÓN (continua)	SISTEMA CERRADO	PERMEABILIDAD	
	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad del catéter - Permeabilidad - Cambio catéter: indicación según clínica, sospecha 	<ul style="list-style-type: none"> - c/ 4 a 6 días - c/ 24 h : NPT, sangre, lípidos - c/6-12 h o cambio a cada frasco: Infusión Propofol 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de bioconectores - Evitar en lo posible llave tres pasos - Sin acotaduras - Sin fijaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - LAVADO VÍA: C/ 8 h. - NaCl 0.9% (monodosis) y siempre después de su utilización - Siempre con presión positiva 	
CUIDADOS DE ENFERMERÍA	REGISTRO FECHA VISIBLE EN APÓSITO		REGISTRO EVOLUCIÓN		
	<ul style="list-style-type: none"> - INSERCIÓN CATÉTER 		<p>HOJA EVOLUCIÓN DE CUIDADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha de inicio - Cambios/retirada, etc. - Incidencias terapia IV 		




EDICIÓN JUNIO 2013 (CAC 2011)

Apéndice F

Artículos publicados completos

Training, management, and quality of nursing care of vascular access in adult patients: The INCATIV project

Sonia Casanova-Vivas^{1,2}, José-Luis Micó-Esparza³,
Isidro García-Abad⁴, Enrique-Bernardo Hevilla-Cucarella⁵,
María-Luisa Ballestar-Tarin², José-María Blasco⁶ 
and Pablo García-Molina²

The Journal of Vascular Access
1–9

© The Author(s) 2021

Article reuse guidelines:

sagepub.com/journals-permissions

DOI: 10.1177/11297298211059322

journals.sagepub.com/home/jva



Abstract

Background: More than one billion of peripheral venous catheters are inserted into hospitalized patients every year. This study sought to identify the status of nursing care in vascular accesses in different hospitals and to evaluate the impact of a series of informative and formative interventions aimed at their care.

Methods: Quasi-experimental, multicenter study. A total of 54 nursing professionals of 19 hospitals participated. The intervention consisted of informative talk and three training sessions related to the care and maintenance of vascular accesses and intravenous therapy in the hospital-admitted adult population. This was delivered in four years, with eight periodic cross-sectional assessments conducted before and after each intervention. To assess quality of nursing care in vascular accesses and intravenous therapy, a quality indicator called Standard Variable (VES), was developed and validated with the Delphi methodology.

Results: A total of 21,108 patients, aged 64.0 years (SD 18.3), were assessed, of which 78.3% (16,516) had some type of vascular access inserted. An average of 22.1% (95% CI: 21.4–22.7) were classified as optimal. In total, 3218 nursing care professionals took part in the training activities. The VES indicator grew steadily throughout the study, raising from 7.8% to 37.6%. Changes were statistically significant between those time points in which one of the described interventions was delivered; however, there were no significant changes between time points with no intervention.

Conclusions: This study supports that continuous training interventions can produce improvements in the quality of nursing care and reduce complications in patients with vascular accesses. In addition, the VES indicator was a useful and simple tool to measure quality, but the experience with its use suggests continuous research in the search for standardized indicators that objectify the evaluation and evolution of care.

Keywords

Vascular access, intravenous therapy, quality, nursing care, training

Date received: 8 July 2021; accepted: 23 October 2021

¹Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, Valencia, Spain

²Facultad de Enfermería y Podología, Universitat de València, Valencia, Spain

³Hospital Arnau de Vilanova, Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, Valencia, Spain

⁴Hospital General Universitario de Elche, Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, Valencia, Spain

⁵Servicio de Análisis de Sistemas de Información Sanitaria, Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, Valencia, Spain

⁶Group of Physiotherapy in the Ageing Processes: Socio and Healthcare Strategies, Departamento de Fisioterapia, Universitat de València, Spain

Corresponding author:

Enrique-Bernardo Hevilla-Cucarella, Servicio de Análisis de Sistemas de Información Sanitaria, Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, Carrer de Misser Mascó, 31, 33, Valencia 46010, Spain.

Email: ehevilla@gmail.com

Introduction

More than one billion of peripheral venous catheters (PVC) are inserted into hospitalized patients every year.¹ In Spain, the Nosocomial Infection Prevalence Study (EPINE) reported that the use of vascular catheters has been increasing steadily since the 90's.² The latest data, published in 2019, indicated that 75.3% of patients requiring medical treatment had a PVC inserted, while 10.9% of patients' had central venous catheters (CVC) insertion.

From the time a catheter is inserted until it is removed, minor complications (e.g. discomfort, limitation of mobility, etc.) and/or serious complications can compromise patient safety. The latter can be mechanical and infectious. Depending on their location, they are local-proximal (infection of the puncture site, thrombophlebitis), distant (arthritis, endocarditis, etc.), or general (bacteremia).^{3,4} In case of CVC, primary nosocomial bacteremia is the most serious complication, reaching 1.53% of primary bacteremia/1000 CVC days in 2018.⁵ As for PVC, phlebitis is the most important complication, although its appearance can vary between 2.3% and 60%.⁶

The nurses, in their clinical practice, are responsible for the insertion, care and maintenance of vascular accesses, as well as for the prevention of complications; therefore, they need to comply with evidence-based recommendations. In this situation, Centers for Disease Control and Prevention (CDC) have provided multidisciplinary guidelines, recommendations, and strategies to improve compliance with the recommended practices.⁷ The effectiveness of some of these initiatives (including monitoring, education and training programs, or the creation of vascular access teams)⁸⁻¹² has been studied, leading to some positive results¹³; however, no strong conclusions have been drawn. Other studies described compliance,^{1,8} although none evaluated its clinical impact. What multiple studies agreed on is the great variability in clinical practice, and the need to implement bundles to increase compliance with recommendations.¹⁴⁻¹⁶ Therefore, the availability of indicators that allow to objectify relevant aspects of assistance, establish comparisons, propose objectives, and create a culture of evaluation and improvement of assistance has become essential.¹⁷

Given the above factors, this multicenter study, lasting 4 years, conducted in Spain, and developed within the framework of the INCATIV project (i.e. INdicadores de CALidad en Terapia IntraVenosa or in English, quality indicators in intravenous therapy), was designed with the following objectives: first, to identify the status of nursing care in vascular accesses in different hospitals and second, to evaluate the impact of a series of informative and formative interventions aimed at their care. For this, a quality indicator, the Standard Variable (VES), was developed and validated, as detailed in this manuscript.

Methods

Design and setting

This was a prospectively designed, quasi-experimental, multicenter study, with eight periodic cross-sectional assessments performed between March 2009 and March 2013; specifically, four were performed pre-intervention and four were post-intervention. Overall, the interventions consisted of, first, informative, and later, training activities, aimed at nursing professionals. The activities were related to the care and maintenance of vascular accesses and intravenous therapy in the hospital-admitted adult population. A total of 19 hospitals in the Valencian Community (Spain) participated in this study, called INCATIV. A Management Group (MG) was established as a foundation for information and guidance. This consisted of a team of nurses specialized in vascular access. The MG reached a consensus on the timeline and schedule of the cross-sectional assessments, and the structure and content of the training interventions. Due to the lack of an objective indicator used consistently in the scientific literature, the MG decided to set the procedures for the creation of a new care indicator, that was referred as Standard Variable or VES. This indicator was designed and used to control and assess the quality of care in the participating centers.

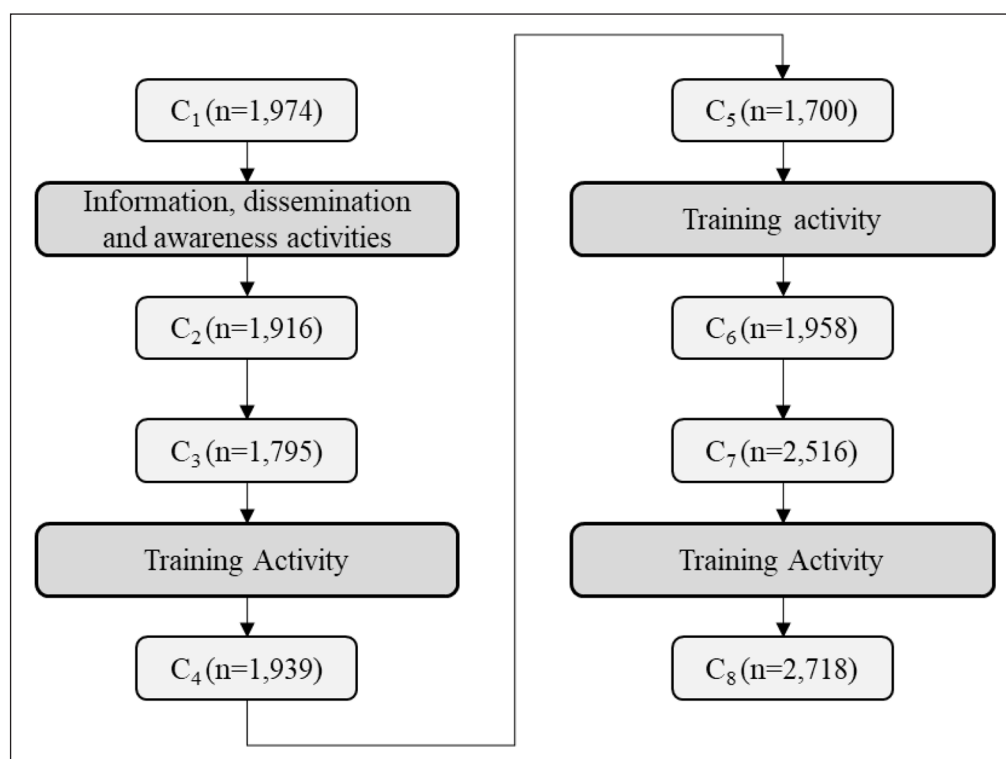
Nursing professionals engaged in the care and maintenance of vascular access of hospitalized patients were covered by the project, excluding those patients admitted for less than 24h, those admitted to the Emergency Units, Psychiatry, Day Hospital, Home Units or Unit of Surgery Without Admission, and patients under 16 years old.

Procedures

Definition and development of VES variable. The VES was designed applying the Delphi methodology.¹⁸ Six nursing professionals, who belonged to MG and experts in vascular access care, participated in the iterative process. This was designed in three rounds, to establish the appropriate criteria to consider optimal vascular access care. The start point were the usual evaluation criteria of the Intravascular Catheter Insertion, the care procedures established in the Official Manual of General Procedures of the Regional Ministry of Health in Valencia,¹⁹ and CDC criteria.⁷ After three iterations, the group agreed that the VES had to consider a series of 10 criteria, which can be consulted in Table 1. Depending on whether each of them was met, the general state of venous accesses was classified as optimal or not optimal. The VES per center and per section was later calculated as the ratio between the "total number of hospitalized patients with vascular access considered optimal" compared to the "total number of hospitalized patients with vascular access."

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

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

**Figure 1.** Study flowchart. C_i ($i=1-8$) represent cross-sectional time points for assessment.

Design, flow of the intervention and assessment timeline. The information and training interventions were designed by the MG and transferred to field research collaborators (FRC, see next section) of each participating hospital. FRCs were in charge of the training activities adapted to the context of each center and unit. Before (pre-intervention) and after (post-intervention) each one (four in total) of these activities, the eligible admitted patients were assessed (cross-sectional assessments, hereinafter C_i , with $i=1 \rightarrow 8$), as the flow represented in Figure 1 summarizes.

The interventions were as detailed: after baseline or C_1 assessment, the first activity was conducted; this was primarily informative in nature, and consisted of outreach

activities in the participating hospitals. Posters were created, printed, and distributed. Overall, the resources were aimed at informing about the objective of the study, and used as an awareness campaign in the care and management of intravenous therapies. The intervention included a personalized delivery (with acknowledgment of receipt) of the chapter on the insertion and maintenance of vascular catheters, extracted from the Procedures Guide of the Health Department of the Valencian Community,¹⁹ to each of the nurses from the participating services. The following interventions were 1-h training sessions delivered at each hospital. The module consisted in reinforcing the Bundle recommendations of the study.

Three months after C_1 , the results were evaluated (i.e. at C_2). This methodology based on cross-sectional assessments, and consisting of (1) baseline evaluation, (2) intervention, and (3) post-intervention evaluation was repeated, first, with a frequency of 6 months, and then annually in the years 2011, 2012, and 2013, according to what is represented in the Figure 1. Originally, nine hospitals took part in the project. Subsequently, between C_4 and C_5 , three more hospitals were incorporated; then, between C_6 and C_7 , four more hospitals joined the project, with a total of 19 participating hospitals.

Team for data collection. For data collection, one researcher (nurse) was designated as the research coordinator (RC), and one or more FRCs were also designated at each participating hospital. The RCs were responsible for the training of care nurses, as well as for ensuring compliance with the recommendations. The FRCs were in charge of collecting data on-site, and introduce them into a computer program created for this purpose designed to provide real-time feedback through a series of descriptors and graphics. As for the data collected, these included (1) sociodemographic characteristics and (2) data related to vascular accesses, including type of venous access, location of the IV line, catheter gauge size, type and condition of the dressing, record of the date of insertion, origin of the venipuncture (i.e. service/unit in which the catheter was originally inserted), observation of the insertion point, and presence of phlebitis, according to the Maddox scale.^{20,21}

Data analysis. Descriptive and inferential analyses were conducted with the SPSS 22 and Microsoft Office Excel programs, licensed by the Universitat de València. Confidence intervals were set at 95%. The records from cross-sectional assessments C_1 to C_8 were analyzed. Descriptive synthesis included calculations of absolute and relative frequencies, and percentages for categorical variables. Rates, means, and standard deviations were calculated for continuous variables. Contingency tables, frequency tables, and bar and line graphs were used to present results. The inferential statistics included normality contrast tests using Kolmogorov-Smirnov, Chi square test, and *F*-test for independent samples comparison.

Ethics

This project adhered to the Helsinki Ethical Guidelines and subsequent modifications, complying with the applicable data protection laws. An exemption to request informed consent was approved by the Research Ethics Committee of the Ribera Health Department on July 4, 2009. Data were anonymized in origin, with numerical codes.

Table 2. Sample characteristics (C_1 to C_8).

Demography	
Age (y)	64.0 (18.3)
Sex (n, % men)	10,931 (51.5%)
Type of catheter (n, %)	
CVC peripheral insert	1 170 (2.4%)
CVC	1 170 (7.1%)
Parenteral nutrition	297 (1.8%)
PVC	14,622 (88.7%)
Location (n, %)	
Forearm	5077 (30.8%)
Back hand	3851 (23.3%)
Wrist	3251 (19.7%)
Arm flexure	2763 (16.7%)
Caliber (n, %)	
18G	3996 (24.4%)
20G	339 (32.6%)
22G	1499 (9.1%)
Not observed	5551 (33.9%)

CVC: central venous catheter; PVC: peripheral venous catheter.

Results

During the study period, the project reached a coverage of 5600 hospital beds, and 4480 nursing professionals who intervened in the care and maintenance of the vascular accesses of the admitted patients. Fifty-four nursing professionals participated in the study. A total of 21,108 patients, with a mean age of 64.0 years (SD 18.3), were assessed throughout the study. Overall, 51.5% (10,931) of them were men. The mean global hospital occupancy rate was 76.8%. According to the records, 78.3% (16,516) of the patients had some type of vascular access inserted. The number of participants at C_1 is shown in Figure 1. Also, Table 2 lists the main characteristics of the vascular accesses. The results suggested that an average of 22.1% (95% CI: 21.4–22.7) of the intravenous lines were classified as optimal, according to VES indicator. A high inter-hospital variability was also revealed, since 11 out of the 19 participating centers did not overcome this average figure (see Figure 2).

Effects of interventions

In total, 3218 nursing care professionals took part in the training activities designed for the study, and carried out between C_3 - C_4 , C_5 - C_6 , and C_7 - C_8 . This figure represents 72% of the nurse workforce responsible for the care of vascular accesses in the participating hospitals. Table 3 shows the evolution of compliance with the recommendations for optimal care of vascular accesses from C_1 to C_8 . The VES indicator evolved linearly throughout the study, as shown in Figure 3. Overall, changes in VES were incremental and statistically significant between those time

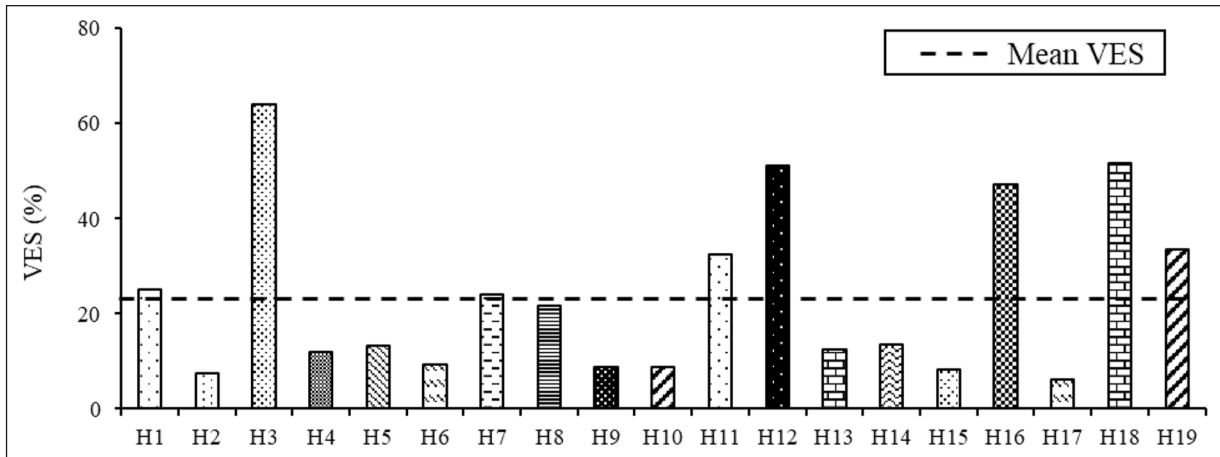


Figure 2. VES indicator estimated per participating hospital. Bars refers to the result at each participating hospital.

points in which one of the described interventions was delivered; however, there were no significant changes between time points with no intervention. Specifically, the outreach activities, dissemination, and information campaign resulted in a baseline change of VES indicator $\Delta_{\text{VES}(C1 \rightarrow C2)} = +2.9\%$; $p < 0.002$. Subsequently, there was a non-significant decline of the indicator: $\Delta_{\text{VES}(C2 \rightarrow C3)} = -0.9\%$; $p = 0.402$. The following workshops resulted in a significant increase of the indicator: $\Delta_{\text{VES}(C3 \rightarrow C4)} = +17.8\%$; $p < 0.001$. Then, the change was not significant $\Delta_{\text{VES}(C4 \rightarrow C5)} = -5.1\%$; $p = 0.006$, as might be expected. This was followed by a further increase due to the training workshops given after C_5 , taking into account that five new hospitals joined the project ($\Delta_{\text{VES}(C5 \rightarrow C6)} = 1.9\%$). The same was observed in subsequent cross-sectional assessments (with no training: $\Delta_{\text{VES}(C6 \rightarrow C7)} = 2.4\%$; $p = 0.077$; with training $\Delta_{\text{VES}(C7 \rightarrow C8)} = 10.7\%$; $p < 0.001$), until reaching 37.6% of records considered optimal.

Discussion

The implementation of the so-called VES quality indicator allowed us to successfully objectify and compare the quality and safety of care of a total of 16,516 vascular accesses, which were evaluated in 21,108 patients, admitted to the 19 participating hospitals, during a 4-year period. Based on this, this study supported that the implementation of a series of periodic information and training sessions for nursing professionals improved the quality and safety of vascular accesses, with a VES baseline evolution from 7.8% to 37.6%.

There were significant improvements after the first informative activity (delivery of the protocol and posters), but also after each one of the subsequent training. By contrast, there was no significant VES variation between those cross-sectional assessments in which no training was delivered. This suggested that (1) information and training had a positive impact on improving and increasing the

safety and quality of vascular accesses, that (2) the content and competences acquired by the professionals after each intervention were maintained over time, at least, until the next cross-sectional assessment, and that (3) each new training session produced incremental benefits in the skills of the professionals in this area, as demonstrated by the upward linear evolution of the VES indicator throughout the 4 years of the study.

One aspect to consider is that the greater increases in VES occurred after the training sessions rather than the information session. Indeed, some studies had already suggested that informative sessions could have a low impact; this was the case of Morse and McDonald's¹³ study, whose education program based on posters alone failed. A multi-modal program is more likely to be successful, as demonstrated by repeated long-term failure of hand hygiene campaigns over many decades. Improvement in hand hygiene behavior is only observed when extensive efforts are devoted to the implementation of recurring education campaigns promoting hand hygiene.

As for the training sessions, these were based on care bundles oriented to the prevention and improvement of the maintenance of vascular accesses. Several care bundle projects resulted in improved outcomes, which would reinforce our findings.^{11,22} Bundles simplifies long action guides into reminders or "training pills," and improves staff adherence to good practices.¹⁶ However, while care bundles effectively reduces bacteremia rates associated with CVC, bundles related to PVC have an impact still uncertain.¹⁶ What seems important to emphasize is that protocols and bundles can inspire, motivate, and strengthen the nurses who work in the units with the aim of improving the results of the patients.²³

An important factor that could influence bundle compliance was the availability of real-time feedback. This study offered to nurses the possibility to check the degree of compliance with recommendations in real time through graphical results. This allowed to compare units and

Table 3. Bundle recommendations vascular access (VA) care.

Cross-sectional point (Ci)	Intervention 1		Intervention 2		Intervention 3		Intervention 4		p-Value
	Baseline (C ₁)	Post1 (C ₂)	Pre2 (C ₃)	Post2 (C ₄)	Pre3 (C ₅)	Post3 (C ₆)	Pre4 (C ₇)	Post4 (C ₈)	
Total VA evaluated	1974	1916	1795	1939	1700	1958	2516	2718	
Use of transparent dressing	851 (43.1%)	925 (48.3%)	840 (46.7%)	1223 (62.9%)	1047 (61.4%)	1209 (61.6%)	1611 (63.9%)	1945 (71.3%)	<0.001
Record of insertion date	285 (14.4%)	354 (18.5%)	403 (22.5%)	830 (42.8%)	626 (36.8%)	875 (44.7%)	1200 (47.7%)	1710 (62.9%)	<0.001
Visible insertion point	869 (44%)	843 (44%)	807 (45%)	1327 (68.4%)	1071 (63%)	1225 (62.6%)	1654 (65.7%)	2047 (75.3%)	<0.001
Last day of dressing change (<7 days)	1901 (96.3%)	1880 (98.1%)	1768 (98.5%)	1914 (98.7%)	1668 (98.1%)	1918 (98%)	2472 (98.3%)	26,921 (99%)	<0.001
Use of keys	1613 (81.7%)	1581 (82.5%)	1461 (81.4%)	1623 (83.7%)	1484 (87.3%)	1645 (84%)	2041 (81.1%)	2304 (84.8%)	<0.001
Presence of phlebitis	96 (4.9%)	58 (3%)	77 (4.3%)	61 (3.1%)	48 (2.8%)	74 (3.8%)	115 (4.6%)	117 (4.3%)	0.003

Data are given as N (%).

centers, the nursing professionals being aware of whether their daily task was carried out under the same quality standards as those of their same hospital category. In a review of 47 studies that evaluated interventions to improve care and aseptic central catheter placement, it was found that educational interventions had a longer effect when combined with feedback, in addition to other relevant aspects, such as whether the percentage of baseline compliance was low, if practical sessions were repeated frequently, if staff participation was active, and if there was a motivation for change.²⁴

Overall, the intervention results were satisfactory, but it becomes necessary to note that the average figure on the optimal status of the vascular accesses of all the records obtained in the eight cross-sectional assessments, only reached a rate of 22.1% (CI: 21.4%–22.7%) vascular accesses classified as optimal. Furthermore, the rate was highly variable between hospitals, with more than half of the centers with a VES rate below average. We can only explain this variability in qualitative terms, speculating that perhaps it could be due to possible differences in terms of involvement and commitment to the project of the different supervisors, managers and staff of the participating centers, as usually occurs in multicenter studies.²⁵ Having said this, a deeper understanding on the causes that could have motivated the differences found would be of interest.¹⁶

If we contextualize with the existing literature, it is well established that an optimal compliance with the protocols is an important measure in the prevention of complications related to intravenous catheters.²⁶ The phlebitis detected in this study was 3.1%, a figure much lower than that reported by other studies (mainly assessing incidence though).²⁷ The importance of having information on the data related to this type of care lies in the high rate of vascular access in patients admitted to hospitals. In this study, we assessed 78.3% of patients, a figure higher than that of the available bibliography.³ Overall, 88.7% of the vascular accesses were PVC, a rate very similar to the one found in Spain by the One Million Global-PIVC study in 2015 (a worldwide study on the prevalence of peripheral venous catheters).³ And most importantly, an important clinical impact of the project was observed; as an example, data such as the use of transparent dressing, which increased by 28.4% between the first and last cross-sectional assessment, or as the record of the date of insertion of the vascular access, which increased by 48.5% in its compliance. Our results warrant future studies oriented to develop training and follow-up strategies, such as those proposed to improve the management and quality of vascular accesses. In addition, to work on the development of future indicators that provide information that is not only dichotomous on the quality of vascular accesses.

Our study comes with limitations. The quality of vascular accesses was directly evaluated by healthcare professionals in situ; this introduces an unavoidable observer/

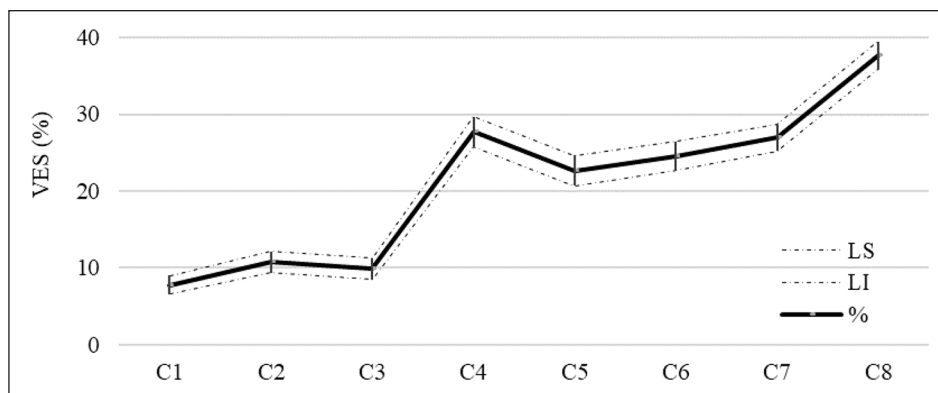


Figure 3. Evolution of VES indicator throughout the study. Informative and training activities were delivered between C₁ and C₂, C₃ and C₄, C₅ and C₆, C₇ and C₈, involving significant changes (95% CI) in VES % value ($p < 0.05$). No intervention was delivered between C₂ and C₃, C₄ and C₅, C₆ and C₇, with no significant changes in VES value ($p > 0.05$). Dotted lines represent 95% CI. Abbreviations: LS: 95% CI superior limit; LI: 95% CI inferior limit.

evaluator bias. Yet, we put our efforts on minimizing the impact by causing the field researchers to exchange their work units to carry out the data collection and the date of data collection was not made public in any court. Some centers joined the study over the 4-year period; this should be taken into consideration when interpreting results. Findings related to the effectiveness of interventions were based on prevalence data, since it was not possible to study the patients longitudinally, due to the consequent complexity of the study covering so many hospitals, and the increasing number of resources and time that would be needed. We believe that future incidence study would likely provide better indicators on the frequency of adverse effects.¹⁶ As an example, phlebitis is found in 12.9% of the adverse events detected (EAPAS 2008) and according to the Infusion Nursing Society, an acceptable rate of phlebitis would be around 5%.⁶ Having said that, similar studies have also supported that prevalence studies, carried out at the patient's bedside before and after interventions, are an adequate instrument to measure improvements in compliance with care.^{8,10,28} Therefore, our study allowed to observe the impact of the training activities accompanied by continuous monitoring in the improvement in compliance with the recommendations on the care and maintenance of vascular accesses. On the other hand, factors such as adequate hand hygiene, the type of drug to be administered or the patient's own conditions could be considered in future research. Data collection was at the patient's side, without consulting medical history, which allowed a high volume of data collection. Finally, most devices used over 3900 were 18 g future research should be explored using 20/22 g which may further contribute to risk reduction.

Conclusion

This study supports that implementing continuous training interventions, and providing real-time feedback of results,

can produce improvements in the quality of nursing care and reduce complication in patients with vascular accesses. In addition, the VES indicator can be a useful and simple tool to measure the quality of nursing care in vascular accesses and intravenous therapy. However, the experience with its use suggests continuous research in the search for standardized indicators that objectify the evaluation and evolution of care.

Acknowledgements

We would like to thank the members of the Management Group for their valuable advice at every stage of the Project, and specially, to Prof. José Luis Micó for his determination and courage to start the project. We also would like thank the support provided by managers of every participating hospital, the efforts of the research coordinators to facilitate data collection, and the effort and time spent by the field research collaborators during their tasks. The hospitals that participated are listed in the following lines: Hospital Virgen de los Lirios, Hospital Clínica de Benidorm, Hospital General de Elche, Hospital del Vinalopó, Hospital General de Elda, Hospital Quirón Torrevieja, Hospital de Torrevieja, Hospital de la Marina Baixa, Hospital General de Castellón, Hospital de La Plana, Hospital Arnau de Vilanova, Hospital Clínico Universitario de Valencia, Hospital Malva-rosa, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Hospital Casa de la Salud, Hospital Universitario de La Ribera, Hospital Francisc de Borja de Gandía, Hospital Lluís Alcanyís de Xàtiva y Hospital Doctor Moliner.

Author contributions

Sonia Casanova-Vivas, José-Luis Micó-Esparza, Isidro García-Abad: Study design, bibliographic review, work field, methods design, data interpretation, and final approval of the manuscript. Enrique-Bernardo Hevilla-Cucarella: Study design, methods design, data analysis and interpretation, and final approval of the manuscript. Pablo García Molina, José María Blasco, and María Luisa Ballestar: Methods design, data interpretation and analyses, manuscript draft, and discussion of final version.

Declaration of conflicting interests

The author(s) declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Funding

The author(s) disclosed receipt of the following financial support for the research, authorship, and/or publication of this article: This work was partially funded by the Agencia Valenciana de Salud (RESOLUCIÓN de 11 de julio de 2008; Project: Estudio sobre calidad del procedimiento en cateterismo intravenoso en la Comunidad Valenciana: validación de indicadores de Calidad (proyecto INCATIV). This funding source had no role in the design of this study and will not have any role during its execution, analyses, interpretation of the data, or decision to submit results.

Ethical approval

Research Ethics Committee of the Ribera Health Department on July 4, 2009.

ORCID iD

José-María Blasco  <https://orcid.org/0000-0002-7663-9092>

References

- Alexandrou E, Ray-Barruel G, Carr PJ, et al. International prevalence of the use of peripheral intravenous catheters. *J Hosp Med* 2015; 10(8): 530–533.
- Epine-epps. Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales en España, 2017.
- Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2001; 32(9): 1249–1272.
- Consejería de Salud and Servicio Andaluz de Salud. Guía FASE para la prevención de infecciones asociadas al uso de dispositivos venosos. *Online Referencing*, <http://www.picuida.es> (2017, accessed 29 June 2021).
- Álvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, et al. National surveillance study of nosocomial infection in intensive care units: year 2001 report. *Med Intensiva* 2003; 27(1): 13–23.
- Raghu K and Mandal A. Study on incidence of phlebitis following the use of peripheral intravenous catheter. *J Fam Med Prim Care* 2019; 8(9): 2827.
- O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, Center for Disease Control and Prevention, US. *Pediatrics* 2002; 110(5): e51.
- Pérez-Granda MJ, Guembe M, Rincón C, et al. A prevalence survey of intravascular catheter use in a general hospital. *J Vasc Access* 2014; 15(6): 524–528.
- Høvik LH, Gjeilo KH, Lydersen S, et al. Monitoring quality of care for peripheral intravenous catheters; feasibility and reliability of the peripheral intravenous catheters mini questionnaire (PIVC-miniQ). *BMC Health Serv Res* 2019; 19(1): 636.
- Pérez-Granda MJ, Guembe M, Rincón C, et al. Effectiveness of a training program in compliance with recommendations for venous lines care. *BMC Infect Dis* 2015; 15(1): 296.
- Fakih MG, Jones K, Rey JE, et al. Sustained improvements in peripheral venous catheter care in non-intensive care units: a quasi-experimental controlled study of education and feedback. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33(5): 449–455.
- Corcuera Martínez MI, Aldonza Torres M, Diez Revilla AM, et al. Impact assessment following implementation of a vascular access team. *J Vasc Access*. Epub ahead of print 26 December 2020. DOI: 10.1177/1129729820984284.
- Morse L and McDonald M. Failure of a poster-based educational programme to improve compliance with peripheral venous catheter care in a tertiary hospital: a clinical audit. *J Hosp Infect* 2009; 72(3): 221–226.
- Devrim Oruç Y, Demirağ B, et al. Central line bundle for prevention of central line-associated bloodstream infection for totally implantable venous access devices (ports) in pediatric cancer patients. *J Vasc Access* 2018; 19(4): 358–365.
- Hugill K. Preventing bloodstream infection in IV therapy. *Br J Nurs* 2017; 26(14): S4–S10.
- Ray-Barruel G, Xu H, Marsh N, et al. Effectiveness of insertion and maintenance bundles in preventing peripheral intravenous catheter-related complications and bloodstream infection in hospital patients: a systematic review. *Infect Dis Health* 2019; 24(3): 152–168.
- Caamaño C, Martínez JR, Alonso M, et al. Indicadores de calidad de los cuidados de enfermería hospitalarios. *Rev Calid Asist* 2006; 21(3): 143–149.
- Linstone HA and Turoff M. *The Delphi method*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1975.
- Tello MA. Guía de actuación de enfermería: manual de procedimientos. *Online Referencing*, <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lis-LISBR1.1-42381> (2007, accessed 29 June 2021).
- Webster J, Osborne S, Rickard CM, et al. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; 1(1): CD007798.
- Maddox RR, Rush DR, Rapp RP, et al. Double-blind study to investigate methods to prevent cephalothin-induced phlebitis. *Am J Hosp Pharm* 1977; 4(1): 29–34.
- Boyd S, Aggarwal I, Davey P, et al. Peripheral intravenous catheters: the road to quality improvement and safer patient care. *J Hosp Infect* 2011; 77(1): 37–41.
- Marwick C and Davey P. Care bundles: the holy grail of infectious risk management in hospital? *Curr Opin Infect Dis* 2009; 22(4): 364–369.
- Cherry MG, Brown JM, Neal T, et al. What features of educational interventions lead to competence in aseptic insertion and maintenance of CV catheters in acute care? BEME guide no. 15. *Med Teach* 2010; 32(3): 198–218.
- Krein SL, Damschroder LJ, Kowalski CP, et al. The influence of organizational context on quality improvement and patient safety efforts in infection prevention: a multi-center qualitative study. *Soc Sci Med* 2010; 71(9): 1692–1701.

26. Freixas N, Bella F, Limón E, et al. Impact of a multimodal intervention to reduce bloodstream infections related to vascular catheters in non-ICU wards: a multicentre study. *Clin Microbiol Infect* 2013; 19(9): 838–844.
27. Gonzales Suarez E, Arguelles Martínez A and Martínez-Bueno B. *Buenas prácticas en seguridad del paciente Hospitalario: Flebitis zero*. Madrid: Sociedad Española de Medicina Preventiva Salud Pública e Higiene, 2016.
28. Véliz E, Vergara T and Fica A. Evaluation of peripheral vascular catheter management conditions in adult patients. *Revista Chilena de Infectología* 2014; 31(6): 666–669.



Article

An Explanatory Model of Vascular Access Care Quality: Results of a Cross-Sectional Observational Study

Sonia Casanova-Vivas^{1,2}, María Luisa Ballestar-Tarín^{1,3,*}, Pablo García-Molina¹, Ana Belén Lorente-Pomar⁴, Ana Palau Gomar⁵, Enrique Bdo. Hevilla Cucarella⁶, José-María Blasco⁷ and Sonia Gomis-Baldoví⁸

- ¹ Nursing Department, Facultat d'Infermeria i Podologia, Universitat de València, 46010 Valencia, Spain; sonia.casanova@uv.es (S.C.-V.)
- ² Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Conselleria de Sanidad, 46010 Valencia, Spain
- ³ Nursing Care and Education Research Group (GRIECE), GIUV2019-456, Nursing Department, Universitat de València, 46010 Valencia, Spain
- ⁴ Hospital Arnau de Vilanova, Conselleria de Sanidad, 46015 Valencia, Spain; lorente_ana@gva.es
- ⁵ Hospital Francisc de Borja de Gandia, Conselleria de Sanidad, 46702 Valencia, Spain; palau_anagom@gva.es
- ⁶ Servicio de Análisis de Sistemas de Información Sanitaria, Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, 46010 Valencia, Spain; hevilla_enr@gva.es
- ⁷ Group of Physiotherapy in the Ageing Processes: Socio and Healthcare Strategies, Departamento de Fisioterapia, Universitat de València, 46010 Valencia, Spain; jose.maria.blasco@uv.es
- ⁸ Hospital La Ribera, Conselleria de Sanidad, 46600 Valencia, Spain; gomis_sonbal@gva.es
- * Correspondence: m.luisa.ballestar@uv.es

Abstract: The management of nursing care regarding patients' vascular access is a priority. This study determines the contribution of the variables involved in the quality of care and maintenance of vascular access (VA) devices in admitted patients in the Valencian Community. Methods: Using the STROBE statement, an observational, cross-sectional study was conducted on 1576 VA devices. Data were collected using the INCATIV Questionnaire. We performed a multivariate analysis of the questionnaire variables. Results: In total, 50% had a good or very good assessment of the VA condition. This was positively correlated with anatomical location, dressing type, dressing date record, use of needle-free connectors (NFCs), date of last dressing change, presence of phlebitis, visibility of the insertion site and characteristics of the dressing's condition ($p < 0.001$). The model indicated that the presence of phlebitis was the clearest predictor of a poor VA care assessment (OR = 20.579), followed by no visibility of the insertion site (OR = 14.209). Results also indicated that uncovered VA lumens or no NFCs used were related to a negative quality assessment. Conclusion: By managing and controlling these variables, the likelihood of providing optimal care is ensured. This enables the establishment of a standardised care approach for all nursing professionals and the building of a new quality indicator.

Keywords: vascular access; intravenous therapy; quality; nursing care; indicators



Citation: Casanova-Vivas, S.; Ballestar-Tarín, M.L.; García-Molina, P.; Lorente-Pomar, A.B.; Palau Gomar, A.; Hevilla Cucarella, E.B.; Blasco, J.-M.; Gomis-Baldoví, S. An Explanatory Model of Vascular Access Care Quality: Results of a Cross-Sectional Observational Study. *Nurs. Rep.* **2024**, *14*, 1049–1057. <https://doi.org/10.3390/nursrep14020079>

Academic Editor: Richard Gray

Received: 1 February 2024

Revised: 22 April 2024

Accepted: 24 April 2024

Published: 26 April 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

In recent years, the management of nursing care regarding patients' vascular capital has become a priority [1], which must always guarantee the safe insertion and handling of vascular access devices (VADs) [2]. Nevertheless, VADs are responsible for a large percentage of nosocomial infections, which have serious repercussions such as increased mortality rates, morbidity, days of admission, and healthcare expenditure [3]. According to the 2021 Study on the Prevalence of Nosocomial Infections in Spain (EPINE), 44.65% of the bacteraemia in Spanish hospitals is associated with a catheter. According to this same study, 12.34% of hospitalised patients have a central venous catheter (CVC), including peripherally inserted central catheters (PICCs), and 76.57% have a peripheral vascular catheter [4].

According to the guidelines of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) [5] or the RNAO Good Practice Guide for Vascular Access [2], for the prevention of complications associated with vascular accesses (VAs), the recommendation is to establish multidisciplinary strategies to improve compliance with evidence-based recommended practices. These include implementing a multi-component or multimodal care protocol, often referred to as a “care bundle”. A care bundle is a group of evidence-based interventions that can ensure the provision of a standardised care method, and in addition, several studies have already shown that its application can reduce complications [6–8].

The best way to evaluate the effectiveness of the proposed bundles is the use of indicators, as they allow relevant aspects of care to be objectified, comparisons to be made, objectives to be proposed, and a culture of the evaluation and improvement of care to be created [9].

The “Quality Indicators in Intravenous Therapy” (INCATIV) project developed an instrument for monitoring indicators to measure the quality of VA care in 2008 [10]. This project arose from the need to identify the state of nursing care for our patients’ VAs and to evaluate the impact of training and information interventions on the level of this care. The data collection instrument was the “INCATIV Questionnaire” which consisted of 22 variables related to VA, drawn up based on clinical guidelines and agreed upon by a group of experts with Delphi methodology. Based on this questionnaire, an indicator called the Standard Variable (SV-Gold standard) was used, which collected the main recommendations in care and measured the level of compliance with them. The results of this study concluded that training activities and monitoring improved the quality of VA care [10].

After evaluating this stage, and concluding that the SV was very demanding, the authors saw the importance of identifying which variables of the instrument had the greatest weight in influencing good VA care. Once these were identified, an indicator could be constructed and a bundle developed including all variables, which should become the main axis of the training of nursing professionals.

To this end, this study aimed to determine the contribution of the variables involved in the quality of VA care in patients admitted to hospitals in the Valencian Community.

2. Materials and Methods

2.1. Design

An observational, analytical, cross-sectional study in five public hospitals in the Valencian Community was conducted in May 2016. Data collection was carried out by observers trained by the coordinating team using the INCATIV Questionnaire, already used in the previous stage of this study [10]. All hospital beds in all wards/units were checked. The inclusion criteria included any VA in patients admitted for more than 24 h. Exclusion criteria were the VAs of patients admitted to the Paediatric, Psychiatry, Emergency Room, Outpatient, and Dialysis units. This study was performed in accordance with the Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Checklist (Cross-sectional studies).

2.2. Data Collection Tool

The questionnaire consisted of 22 items divided into four parts in regard to patient-related variables, VA characteristics, daily VA care and complications (Table 1). Data collection was carried out by 15 nurses from the five participating hospitals, who were previously trained and approved for the use of the questionnaire by the coordinating group.

Table 1. Variables collected in the INCATIV questionnaire.

Patient-Related Variables	Variables Related to the Characteristics of the VAD	Variables Related to Daily VA Care	Vascular Access Complications
Age	Type of VAD	Dressing type	Presence of phlebitis and rating scale Access condition assessment
Sex	VA Prescription	Dressing condition	
Hospital of admission	VA Use	Dressing date recorded	
	Infusion type	Last dressing change	
	IV System type	Insertion point visibility	
	Anatomical location	Post-catheter access	
	Calibre	3-way stopcock	
	Number of lumens	Line condition	

VAD, Vascular access device; VA, vascular access; IV, intravenous.

2.3. Statistical Analysis

A descriptive analysis of all variables was performed, showing the distribution of percentages for qualitative variables, and the mean and standard deviation for quantitative variables. The Chi-square test was used to study the relationships between the explanatory variables of the questionnaire (patient, VAD, and access condition variables, and related complications) with the response variable (VA condition assessment).

Backward stepwise binary logistic regression was used to create an explanatory model of the condition of the VA (observer assessment) and the sociodemographic and access care variables. To construct this model, this variable was converted into a dichotomous one following a strict criterion, considering values 1, 2, and 3 (very bad, bad, or fair) as an incorrect assessment of the state of the VA, and values 4 and 5 (good and very good) as a correct assessment of VA care. The regression model included variables that were significant in the bivariate analysis using Chi-square with contrast statistics. The goodness-of-fit of the regression model was tested with the Hosmer–Lemeshow test. In all cases, statistical significance was set at $p < 0.05$. The predicted probability was obtained and contrasted with the response variable and the sensitivity and specificity of the model were calculated.

The statistical analysis was carried out with the SPSS 28.0 software package, licensed by the University of Valencia.

2.4. Ethical Considerations

The project complied with the ethical principles of all research. All the requirements set by the Department of Health of the Valencian Community were met. The study, being observational, did not involve intervention or changes in usual practice. We requested a waiver for patients' informed consent as the study focused on assessing the quality of intravenous therapy and did not involve the collection of personal data. Being a multicentre study, approval was obtained from the Research Ethics Committee of the hospital (code PI070309), to which one of the coordinating group members belonged.

3. Results

During the study period, a total of 1576 VAs of patients admitted to the five participating hospitals were studied. Information was collected from all patients who met the inclusion criteria. Of the participants, 55.4% were men and 44.6% women. The distribution was similar in all the hospitals where data were collected. The mean age of the participants was 67.60 years (SD = 16.92).

Table S1 (included in a supplementary file) presents the variables observed in the data gathered from the questionnaire. The data distribution per hospital is also included while maintaining their identification anonymous. The final variable included in the questionnaire is the healthcare professional's assessment of the condition of the VA on a scale of 1 to 5, where 1 is very bad and 5 is very good (Table 2).

Table 2. Assessment of vascular access condition.

Assessment of VA Condition	N	%
Very bad	51	3.24
Bad	203	12.88
Fair	363	23.03
Good	610	38.71
Very Good	349	22.14

Access condition assessment was associated with the person's age ($p < 0.05$). The mean age (Mean = 66.7, SD = 17.35) of those who received a good or very good VA assessment was lower than of those who did not receive an optimal VA assessment (Mean = 68.93, SD = 16.24) ($p < 0.05$). There were no differences in the VA condition assessment between men and women ($\chi^2 = 0.957$, $p = 0.328$).

When relating the variables describing the VA with the evaluation of its condition, we observed that they were significantly related to the anatomical location of the VA ($\chi^2 = 26.917$, $p < 0.001$), the type of dressing ($\chi^2 = 266.502$, $p < 0.001$), dressing date record ($\chi^2 = 44.352$, $p < 0.001$), having the access uncovered ($\chi^2 = 13.342$, $p < 0.001$), the presence of a safety valve ($\chi^2 = 17.338$, $p < 0.001$), the date of last dressing change ($\chi^2 = 27.894$, $p < 0.001$), the presence of phlebitis ($\chi^2 = 124.072$, $p < 0.001$), the visibility of the insertion point ($\chi^2 = 385.752$, $p < 0.001$), and the different characteristics of the dressing's condition, such as clean or dirty. These dressing characteristics were also significantly associated with the phlebitis variable.

The variables that were significant in the bivariate analyses were included in the regression model (Table 3); the variable associated with a better evaluation was used as a reference category. In this sense, it was noted that the anatomical location with the most favourable prognosis was the forearm. The type of dressing with the best result was the transparent one since it also allows for the insertion point to always be visible, unlike opaque dressings or so-called clumps (In Spanish, conglomerado o mazacote) (a term used to describe a dressing that does not allow for the insertion site to be visualised due to the recurrent use of gauze, bandages, or others). This surveillance also makes it possible to detect unwanted complications promptly, such as the presence of phlebitis. The condition assessment was also better when there was a record on the dressing of the date of insertion or care; and when a closed system was maintained, that was, there were no uncovered accesses and safety valves were used.

Table 3. Explanatory variables of the initial model.

Explanatory Variable	Categories
Age	Numeric variable
Location	1. Forearm (*Ref.) 2. Back of the hand 3. Wrist 4. Arm flexure 5. Upper third of the arm 6. Subclavian 7. Jugular 8. Reservoir
Dressing Type	1. Transparent (*Ref.) 2. Opaque 3. Clump 4. Transparent padded edges
Dressing Date Record	1. Yes (*Ref.) 2. No
Uncovered access	1. No (*Ref.) 2. Yes
Safety valve	1. No 2. Yes (*Ref.)
Insertion Point	1. Yes (*Ref.) 2. No

*Ref.: reference category in the regression analysis. The reference value is the one corresponding to an ideal response value.

The summary of the estimated parameters for the main variables and the observer assessment in this model are shown in Table 4 and discussed below. The model has a good fit (X^2 Hosmer-Lemeshow = 11.509, $p = 0.174$). The independent variables of the described regression model account for 47% of the variance of the dependent variable “Assessment of the state of vascular access care” (Cox & Snell R^2 : 0.350; Nagelkerke R^2 : 0.474), which can guarantee good quality and increase the possibilities of good VA care.

Table 4. Variables included in the logistic regression model for the prediction of good VA care.

	B	Std. Error	Wald	Df	Sig.	Exp(B)	95% CI for EXP(B)	
							Upper	Lower
Age	0.008	0.004	4.355	1	0.037	1.008	1.001	1.016
VA Anatomical Location			30.224	7				
Forearm	0.405	0.179	5.108	1	<0.001			
Back of the hand	0.347	0.212	2.686	1	0.024	1.499	1.055	2.129
Wrist	0.679	0.185	13.400	1	0.101	1.415	0.934	2.142
Arm flexure	1.042	0.608	2.943	1	<0.001	1.971	1.371	2.834
Upper third of the arm	−0.569	0.518	1.203	1	0.086	2.835	0.862	9.328
Subclavian	1.517	0.394	14.787	1	0.273	0.566	0.205	1.564
Jugular	−2.037	1.585	1.652	1	<0.001	4.557	2.103	9.870
Reservoir	0.008	0.004	4.355	1	0.199	0.130	0.006	2.912
Dressing Type								
Transparent			36.732	3	<0.001			
Opaque	1.265	0.317	15.889	1	<0.001	3.544	1.903	6.603
Clump	2.101	0.428	24.130	1	<0.001	8.177	3.536	18.912
Transparent padded edges	0.052	0.237	0.049	1	0.825	1.054	0.663	1.676
There is no record of the dressing date	0.562	0.138	16.532	1	<0.001	1.755	1.338	2.301
Line Condition								
Access is uncovered	1.309	0.336	15.207	1	<0.001	3.703	1.918	7.151
There is no safety valve	0.430	0.142	9.161	1	0.002	1.537	1.164	2.031
Presence of phlebitis	3.024	0.296	104.346	1	<0.001	20.579	11.519	36.765
Insertion point is not visible	2.654	0.234	128.848	1	<0.001	14.209	8.986	22.469

B: beta; Std. error: Standard Error; Wald: Wald test; Df: Degrees of freedom; Sig: p -value <0.001 Exp(B): beta exponent; 95%CI: Confidence Interval. Model fit: X^2 Hosmer-Lemeshow = 11.509, $p = 0.174$.

The model indicated that age influences VA care; the risk increases with age (OR = 1.008, 95% CI: 1.001–1.016). The anatomical location of the VA has an impact on VA complications; the risk is increased 4.5-fold if the access is located in the jugular ($p < 0.001$) and 1.9-fold if it is placed in the arm flexure ($p < 0.001$). The presence of an opaque or clump dressing increases the probability of a poor assessment of VA care by three to eight-fold (OR = 3.544 95% CI: 1.903–6.603; OR = 8.177, 95% CI: 3.536–18.912, respectively), as well as not recording the date of insertion on or in the vicinity of the dressing in short-term catheters, or the date of care in long-term catheters, has twice the risk of a poor evaluation (OR = 1.755, 95% CI: 1.388–2.301).

The results also indicated that the evaluation is three times more likely to be negative if any of the VA lumens are uncovered (OR = 3.703; 95% CI: 1.918–7.151) or if these have no safety valves (NFC, needle-free connector) (OR = 1.537; 95% CI: 1.164–2.031). These items would reinforce the need to always use a closed system as a recommendation for the prevention of catheter-related infections.

The presence of phlebitis was the clearest predictor of a poor VA care assessment (OR = 20.579; 95% CI: 11.519–36.765). Furthermore, VAs in which the insertion point cannot be seen are 14 times more likely to have a bad assessment (OR = 14.209; 95% CI: 8.986–22.469).

The formula of the explanatory model of VA care was constituted as follows:

$$p = \frac{1}{1 + \exp(2.595 - 0.008X_1 - 1.042X_2 - 2.037X_3 - 1.265X_4 - 2.101X_5 - 0.562X_6 - 1.309X_7 - 0.430X_8 - 2.654X_9 - 3.024X_{10})}$$

where:

X1 (age), X2 (anatomical location; flexure, where yes = 1 and no = 0), X3 (anatomical location; jugular, where yes = 1 and no = 0), X4 (opaque dressing, where yes = 1 and no = 0), X5 (clump dressing, where yes = 1 and no = 0), X6 (date record, where yes = 1 and no = 0), X7 (uncovered access, where yes = 1 and no = 0), X8 (no safety valve, where yes = 1 and no = 0), X9 (phlebitis, where yes = 1 and no = 0), X10 (visible insertion point, where yes = 1 and no = 0), and exponential value (2.595).

Based on the formula, the model calculates a predictive value between 0 and 1, where a value close to 0 indicates a non-optimal VA condition and 1 indicates a good VA condition. If we relate the professional's evaluation (VA condition assessment) to our predicted value, it is significant ($\rho = 0.471, p < 0.05$). The indicators for assessing the discriminatory capacity of the explanatory model are shown in Table 5. We observed a sensitivity of 62.6 and a specificity of 93.1, and reported a positive predictive value of 85.4 and a negative predictive value of 79.4, with a validity index of 81.15. This demonstrates that the model has good discriminatory capacity.

Table 5. Validity Indicators of the Explanatory Model of Vascular Access Care.

Validity Indicators	Value	95% CI	
		Lower Limit	Upper Limit
Sensitivity	62.6	58.74	66.38
Specificity	93.1	91.52	94.72
Positive Predictive Value	85.4	82.14	88.65
Negative Predictive Value	79.4	77.09	81.81
Validity Index	81.15	79.22	83.09

4. Discussion

Adequate management of VA care should be achieved through the implementation of indicator-monitoring strategies, and training and evaluation measures [11]. This study has shown that the development of an explanatory model for the assessment of the quality of VA care allows for the identification of evidence-based practices on which training programs should focus.

The application of bundles in the insertion and maintenance of central venous access devices (centrally inserted venous catheter, CICC; PICC; femoral-inserted venous catheter, FICC) has demonstrated, in different studies, a reduction in bacteraemia and other complications via continuous evaluation through indicators. Nonetheless, studies carried out applying bundles in the care and maintenance of peripheral VAs were of low quality and no conclusions could be reached as to their effectiveness [2,7,8].

According to the explanatory model of our study, the variables that influence the assessment of the VA condition are age, anatomical location, the presence of phlebitis, the type of dressing used, the date of VAD insertion on the dressing, the use of a closed system, and the visibility of the insertion site.

No significant differences were found between males and females. In agreement with other studies, age does appear to be a risk factor; in a review study on good practices in peripheral catheter care, Zingg et al. [12] established that intrinsic factors such as age, disease severity, multiple comorbidities, or the length of hospital stay could increase the risk of infection. Other studies on the prevalence of difficult VAs also identified that age may be clinically relevant, given that elderly individuals undergo anatomical changes typical of ageing and tend to have a weaker vascular system, so extreme care should be taken in these patients [13].

In this study, the anatomical location chosen for VAD insertion indicates that it may have an impact on poor VA care if we choose the jugular for central access or the arm flexure for peripheral access. In different clinical practice guidelines (CDC [5], RNAO [2], SMP 2022 [4]), the choice of blood vessel for VAD insertion is identified as a risk factor for the development of associated bacteraemia; the order of risk ranging from the highest to

the lowest is as follows: central venous (femoral, jugular, subclavian), pulmonary artery, peripheral venous, and peripheral arterial. A more recent study suggested that selecting the forearm is a protective factor for the cannulation of a difficult VA [14].

The importance of the visibility of the insertion site is another practice revealed by the explanatory model. Zingg [12] concluded in their latest study that if we cannot carry out a daily inspection of the insertion site, we will not be able to promptly detect some of the most frequent complications in any VAD, such as phlebitis, infiltration, mechanical failure, or displacement.

In our study, phlebitis was detected in 7% of cases. Being a cross-sectional study, we are dealing with low figures since this was the complication detected at that time. It is clear that, in this type of study, the presence of any symptom or sign of phlebitis is a clear indicator of poor VA care and should be corrected immediately.

A study conducted by Milutinovic [15] identified the insertion site, catheter size, and duration as risk factors for phlebitis. Therefore, this could be prevented by correctly choosing the insertion site (hand/wrist on forearm), providing a good attachment, maintaining the appropriate duration, avoiding irritating infusions, checking the insertion site daily, and using a flexible polyurethane catheter (less thrombogenic, less rigid) [12]. To know the appropriate duration time, another variable explained by the model is the record of the VAD insertion date, which indicates this time. In this study, 35.5% of VADs did not comply with the guideline recommendations regarding date recording. Failure to document or visually represent this variable in the vicinity of the dressing indicates non-compliance with guideline recommendations [16–19].

For daily observation and the monitoring of the VAD insertion site, the use of an appropriate dressing and its maintenance are necessary. All current clinical practice guidelines agree that the appropriate dressing should be transparent, semi-permeable, and sterile. In this study, this was not used in almost 15% of cases. The model explains that the use of an opaque dressing or clump can increase the poor care of this VA by up to eight-fold. In addition, Rickard [20], in their SAVE-trial study, highlighted the importance of those aspects of the dressing related to cleanliness and comfort. The characteristics recommended based on greater scientific evidence are the comfort of the dressing and the patient's perception, while those with less evidence being if the dressing is wet, dirty, or displaced [15]. The poor condition of the dressing can cause colonisation by microorganisms, which can lead to serious complications. For this reason, it is important to collect cleanliness and comfort characteristics, as well as the date of the last dressing change.

Another variable revealed by the model is the recommendation to preferentially use NFCs in the access ports of venous catheters, as agreed in the previous good practice guidelines mentioned above. Finding an uncovered access or an area where NFCs are not used can signify a three-fold higher probability of a poor VA prognosis.

The variables described by the model can constitute the minimum recommendations that a bundle should have. The application of these for both the insertion and maintenance of the central VAD has been shown, in different studies, to reduce bacteraemia and other complications if continuous evaluation is carried out using indicators; however, the studies applying bundles to the care and maintenance of peripheral VAs have been of low quality and no conclusions were reached as to their effectiveness [8].

To date, there is no study that identifies or quantifies the level of compliance with the practices included in the bundle for the care and maintenance of both central and peripheral VAs via a single nursing quality index. In health management, there are other indicators and scales that measure the frequency of adverse events or complications (falls, pressure ulcers, bacteraemia, etc.); however, none of them evaluate the compliance and quality level of nursing care in a practice as specific and frequent for nurses as VA care.

This study's strength lies in its comprehensive evaluation of both central and peripheral VAs across all participating units. The assessment was consistently conducted under the coordination of a team of experts, with the cooperation and support of hospital man-

agers who facilitated its implementation. Training programs were conducted by personnel well-versed in the subject matter.

The study had limitations stemming from its observational nature, with bedside data collection from patients. This bias was reduced by homogeneous observer training. Some variables, including the type of medication, patient diagnosis, and specific antisepsis measures during both VAD insertion and maintenance, could not be collected, potentially impacting the assessment of care. Additionally, inherent to a cross-sectional study, the low occurrence of complications hindered the association of care and maintenance variables with adverse events.

5. Conclusions

This study has identified that age, anatomical location, the presence of phlebitis, the type of dressing used, the date of VAD insertion on the dressing, the use of a closed system, and the visibility of the insertion site are influential variables in assessing VA care for hospitalised patients in the Valencian Community. By managing and controlling these variables, the likelihood of providing optimal care is ensured. This enables the establishment of a standardised care approach for all nursing professionals.

This study reveals the need for further research to identify the predictors of the occurrence of complications and to study the impact of the training and implementation of new technologies that help achieve excellence in VA care.

Supplementary Materials: The following supporting information can be downloaded at: <https://www.mdpi.com/article/10.3390/nursrep14020079/s1>, Table S1: Descriptive variables from the INCATIV Questionnaire.

Author Contributions: Conceptualization: S.C.-V., S.G.-B., A.B.L.-P. and A.P.G., Study design, S.C.-V., M.L.B.-T., P.G.-M., J.-M.B. and E.B.H.C., bibliographic review, S.C.-V., S.G.-B., A.B.L.-P. and A.P.G., methods design, S.C.-V., M.L.B.-T., P.G.-M., J.-M.B. and E.B.H.C. data analysis and interpretation S.C.-V., M.L.B.-T. and E.B.H.C., final approval of the manuscript. S.C.-V., M.L.B.-T., P.G.-M., J.-M.B., E.B.H.C., S.G.-B., A.B.L.-P. and A.P.G. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki, and approved by Ribera Hospital Ethics Research Committee (Approval Code: PI070309 Approval Date: 11 March 2009).

Informed Consent Statement: Informed consent was not needed. The study, being observational, did not involve intervention or changes in usual practice. We requested a waiver for patients' informed consent as the study focused on assessing the quality of intravenous therapy and did not involve the collection of personal data.

Data Availability Statement: Data are available upon reasonable request. All necessary data are supplied and available in the manuscript; however, the corresponding author will provide the dataset upon request. All data relevant to the study are included in the article.

Public Involvement Statement: There was no public involvement in any aspect of this research.

Guidelines and Standards Statement: This study was performed in accordance with the Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Checklist (Cross-sectional studies).

Use of Artificial Intelligence: AI or AI-assisted tools were not used in drafting any aspect of this manuscript.

Acknowledgments: To the researchers nurses (ICC-IC) of departments: Arnau de Vilanova- Llíria, Elda, La Plana, La Ribera y Torrevieja for their participation in this phase of the INCATIV study and their motivation and dedication to offering quality care to people with vascular accesses and continuous effort in this research.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

References

1. Aizpuru Martínez, A.; Armenteros Yeguas, V.; Cabrerizo Chocero, M.L.; Cidoncha Moreno, M.A.; del Río Pisabarro, C.; Díez Ayestarán, E. Guía Para el Cuidado del Acceso Vascular en Adultos [Internet]. Vitoria-Gatzei: Osakidetza; 2021. [Consulted 05/12/2023]. Available online: <https://seinav.org/documento-biblioteca/guia-para-el-cuidado-del-acceso-vascular-en-adultos-2021/> (accessed on 21 April 2024).
2. Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO). *Vascular Access*, 2nd ed.; RNAO: Toronto, ON, USA, 2021.
3. Kontula, K.S.K. The outcome and timing of death of 17,767 nosocomial bloodstream infections in acute care hospitals in Finland during 1999–2014. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* **2018**, *37*, 945–952. [CrossRef] [PubMed]
4. Cantero Escribano, J.M.; San Juan Sanz, I.; Pedraz Gonzalez Tablas T Robustillo Rodela, A.; Espinel Ruiz, M.A.; Figuerola Tejerina, A. *Prevención de Bacteriemias Relacionadas con la Asistencia Sanitaria: Manejo de Dispositivos Intravasculares*; Sociedad Madrileña de Medicina Preventiva: Madrid, Spain, 2022.
5. O'Grady, N.P.; Alexander, M.; Dellinger, E.P.; Gerberding, J.L.; Heard, S.O.; Maki, D.G.; Masur, H.; McCormick, R.D.; Mermel, L.A.; Pearson, M.L.; et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* **2002**, *23*, 759–769. [CrossRef] [PubMed]
6. Buchanan, C.; Burt, A.; Moureau, N.; Murray, D.; Nizum, N. Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO) best practice guideline on the assessment and management of vascular access devices. *J. Vasc. Access* **2023**. [CrossRef] [PubMed]
7. Steere, L.; Ficara, C.; Davis, M.; Moureau, N. Reaching One Peripheral Intravenous Catheter (PIVC) Per Patient Visit With Lean Multimodal Strategy: The PIV5Rights™ Bundle. *J. Assoc. Vasc. Access* **2019**, *24*, 31–43. [CrossRef]
8. Ray-Barruel, G.; Xu, H.; Marsh, N.; Cooke, M.; Rickard, C.M. Effectiveness of insertion and maintenance bundles in preventing peripheral intravenous catheter-related complications and bloodstream infection in hospital patients: A systematic review. *Infect. Dis. Health* **2019**, *24*, 152–168. [CrossRef] [PubMed]
9. Caamaño, C.; Martínez, J.R.; Alonso, M.; Hernández, A.; Martínez-Renedo, E.; Sainz, A. Indicadores de calidad de los cuidados de enfermería hospitalarios. *Rev. Calid. Asist.* **2006**, *21*, 143–149. [CrossRef]
10. Casanova-Vivas, S.; Micó-Esparza, J.-L.; García-Abad, I.; Hevilla-Cucarella, E.-B.; Ballestar-Tarin, M.-L.; Blasco, J.-M.; García-Molina, P. Training, management, and quality of nursing care of vascular access in adult patients: The INCATIV project. *J. Vasc. Access* **2021**, *24*, 948–956. [CrossRef] [PubMed]
11. McGrath, S.P.; Taenzer, A.H.; Karon, N.; Blike, G. Surveillance Monitoring Management for General Care Units: Strategy, Design, and Implementation. *Jt. Comm. J. Qual. Patient Saf.* **2016**, *42*, 293–302. [CrossRef] [PubMed]
12. Zingg, W.; Barton, A.; Bitmead, J.; Eggimann, P.; Pujol, M.; Simon, A.; Tatzel, J. Best practice in the use of peripheral venous catheters: A scoping review and expert consensus. *Infect. Prev. Pract.* **2023**, *5*, 100271. [CrossRef] [PubMed]
13. Armenteros-Yeguas, V.; Gárate-Echenique, L.; Tomás-López, M.A.; Cristóbal-Domínguez, E.; Moreno-de Gusmão, B.; Miranda-Serrano, E.; Moraza-Dulanto, M.I. Prevalence of difficult venous access and associated risk factors in highly complex hospitalised patients. *J. Clin. Nurs.* **2017**, *26*, 4267–4275. [CrossRef] [PubMed] [PubMed Central]
14. Rodríguez-Calero, M.A.; de Pedro-Gomez, J.E.; Molero-Ballester, L.J.; Fernandez-Fernandez, I.; Matamalas-Massanet, C.; Moreno-Mejias, L.; Blanco-Mavillard, I.; Moya-Suarez, A.B.; Personat-Labrador, C.; Morales-Asencio, J.M. Risk Factors for Difficult Peripheral Intravenous Cannulation. The PIVV2 Multicentre Case-Control Study. *J. Clin. Med.* **2020**, *9*, 799. [CrossRef] [PubMed]
15. Milutinović, D.; Simin, D.; Zec, D. Risk factor for phlebitis: A questionnaire study of nurses' perception. *Rev. Lat. Am. Enferm.* **2015**, *23*, 677–684. [CrossRef] [PubMed] [PubMed Central]
16. Anonymous. *Healthcare-Associated Infections: Prevention and Control in Primary and Community care Clinical Guideline*; National Institute for Health and Care Excellence: London, UK, 2012.
17. Loveday, H.; Wilson, J.; Pratt, R.; Golsorkhi, M.; Tingle, A.; Bak, A.; Browne, J.; Prieto, J.; Wilcox, M.; UK Department of Health. epic3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J. Hosp. Infect.* **2014**, *86*, S1–S70. [CrossRef] [PubMed] [PubMed Central]
18. Enríquez-de Luna-Rodríguez, M. Guía FASE para la prevención de infecciones asociadas al uso de dispositivos venosos II. *Población Infantil. Ene.* **2023**, *17*, 2462. Available online: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X202300100012&lng=es (accessed on 29 May 2023).
19. Gorski, L.A.M.; Hadaway, L.M.; Hagle, M.E.P.; Broadhurst, D.M.; Clare, S.M.; Kleidon, T.M.P.; Meyer, B.M.P.; Nickel, B.A.-C.; Rowley, S.M.; Sharpe, E.D.; et al. Infusion Therapy Standards of Practice, 8th Edition. *J. Infus. Nurs.* **2021**, *44*, S1–S224. [CrossRef] [PubMed]
20. Rickard, C.M.; Marsh, N.; Webster, J.; Playford, E.G.; McGrail, M.R.; Larsen, E.; Keogh, S.; McMillan, D.; A Whitty, J.; Choudhury, A.; et al. Securing All intravenous devices Effectively in hospitalised patients—The SAVE trial: Study protocol for a multicentre randomised controlled trial. *BMJ Open* **2015**, *5*, e008689. [CrossRef] [PubMed] [PubMed Central]

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

The impact of enhancing vascular access care quality through monitoring and training: A multicentre observational study

The Journal of Vascular Access
1–12

© The Author(s) 2024





Article reuse guidelines:

sagepub.com/journals-permissions

DOI: 10.1177/11297298241296163

journals.sagepub.com/home/jva

Sonia Casanova-Vivas^{1,2} , Pablo García-Molina^{1,3,4},
Pablo López-Guardiola⁵, María José Gil-Carbonell⁶,
Enrique Bernardo Hevilla-Cucarella⁷, Vicenta Solaz-Martínez⁸,
Beatriz Valdelvira-Gimeno⁹, Alicia Fernández-Martínez¹⁰ ,
José Vicente Visconti-Gijón² and M Luisa Ballestar-Tarín^{1,11}

Abstract

Aim: This study evaluates the impact of monitoring a primary quality indicator and the effect of training on improving the care and maintenance of vascular access devices.

Design: A prospective, quasi-experimental, multicentre study with 10 periodical cross-sections from 2017 and 2020.

Participants: Adult patients hospitalised over 24 h, with or without vascular access device, excluding those in emergency, psychiatry, outpatients or minor surgery units.

Methods: The study included 10 cross-sections between 2017 and 2020 in all participating hospitals, using the INCATIV[®] (Quality Indicators in Intravenous Therapy and Vascular Access) questionnaire. Training sessions for nursing staff were conducted between cross-sections, involving face-to-face sessions in open classrooms and clinical sessions in the units, based on the study Care bundle.

Results: 53,991 vascular accesses were analysed, with an average INCATIV Index score of 8.95 (SD: 1.32), showing improvement from 8.09 in the first cross-section to 9.21 in the last. Significant variability was observed between hospitals, with secondary hospitals scoring lower on the INCATIV[®] Index. Training interventions 1 and 2 showed significant improvement across all hospital categories, whereas intervention 5 did not show significant effects. Compliance with main recommendations was studied, with a notable decrease in phlebitis rates from 4.45% in the first cross-section to 1.23% in the tenth.

Conclusion: The study developed a single indicator to assess and quantify vascular access care quality. It demonstrated that implementing a care bundle through serial training interventions and continuous assessment by nursing staff, supported by process indicators and data availability on the study platform, significantly reduces complications and enhances the quality and safety of vascular access care.

¹Nursing Department, Faculty of Nursing and Podiatry, University of Valencia, Valencia, Spain

²Health Department, Valencian School of Health Studies, Valencia, Spain

³Associated Care Research Group, INCLIVA Foundation, Valencia, Spain

⁴Nursing Unit for Ulcers and Complex Wounds, University of Valencia Clinical Hospital, Valencia, Spain

⁵Health Department, General Hospital of Castellon, Castellon de la Plana, Spain

⁶Health Department, University Hospital of Torrevieja, Torrevieja, Alicante, Spain

⁷Health Department, Health Information Systems Analysis Service, Valencia, Spain

⁸Health Department, Arnau de Vilanova Hospital, Valencia, Spain

⁹Health Department, Virgen de los Lirios Hospital, Alcoy, Alicante, Spain

¹⁰Health Department, Francesc de Borja Hospital, Gandia, Valencia, Spain

¹¹Nursing Department, Nursing Care and Education Research Group (GRIECE), GIUV2019-456, University of Valencia, Valencia, Spain

Corresponding author:

Pablo López-Guardiola, Health Department, General Hospital of Castellon, Avinguda de Benicàssim, 128, Castellon de la Plana, Valencian Community 12004, Spain.

Email: paulopezguardiola@gmail.com

Keywords

Vascular access devices, nursing staff, hospital, quality indicators, health care, training programmes, quality improvement, data collection

Date received: 12 August 2024; accepted: 6 October 2024

Introduction

Globally, vascular access (VA) management is an essential part of modern healthcare¹; suitable training and assessment are critical to ensuring quality care. This is why healthcare institutions must standardise processes and procedures for the selection, insertion and care of vascular access devices in patients requiring them through comprehensive management programmes. These programmes should ensure optimal, highly durable vascular access with minimal adverse events that affect patient safety.¹

The recommendation for indicator monitoring is included in most of the latest global clinical practice guidelines on the prevention of catheter-related infections.²⁻⁶ Also, quality standards for vascular access care are included but there is still limited capacity to evaluate or compare how safe vascular access care is.⁷

Nursing care should be aimed at reducing complications and making catheter insertion a minimal-risk technique, assuming multicomponent care packages, or care bundles and evidence-based best practices. More attention needs to be paid to the quality of the process, as this control will directly affect the quality of the results.⁸

Several studies over the last decade^{4,9,10} have demonstrated the efficacy of these bundles in improving quality; nonetheless, few of these studies have been able to quantify and compare the compliance with these recommendations and their evolution over time.

In Spain's Valencian Community, the INCATIV[®] Health Working Group, a nursing research team, initiated the INCATIV[®] Quality Indicators in Intravenous Therapy and Vascular Access Study in 2008. This study led to the creation of a management tool aimed at enhancing the quality of care for adult patients.

Between 2008 and 2013, the tool allowed the periodical monitoring of a series of indicators using a data collection questionnaire (INCATIV[®] Questionnaire) on the characteristics of the state of vascular accesses in hospitalised patients and the calculation of a standard reference variable to assess whether vascular access care was optimal or non-optimal. In addition, during the monitoring process, training interventions aimed at nursing professionals were given based on the INCATIV[®] care bundle.¹¹ At the end of this study in 2016, the research management group (MG) set out to identify and weigh the variables that could most influence good vascular access care via an explanatory model.¹²

This study aimed to assess the impact of monitoring indicators through a main quality indicator and the impact of training on improving the quality of care and maintenance of vascular access devices (VAD).

Methods

A quasi-experimental study with 10 cross-sections in each of the participating hospitals between 2017 and 2020. The study was designed by the MG, comprising 11 nursing professionals with different management, research and care profiles. An online web platform (www.incativ.org) was designed for data management and registration. In each hospital, a researcher's team was created headed by a coordinator and field researchers, who participated in the collection and data uploading.

Inclusion/exclusion criteria

Vascular access requirements of all patients admitted through the 33 participating hospitals were evaluated. These were classified according to hospital level as per resources and healthcare capacity¹¹ with 4 primary hospitals, 13 secondary hospitals, 11 tertiary hospitals and 5 specialised hospitals participating. The inclusion criteria were adult patients admitted for more than 24h, excluding those admitted to emergency units, psychiatry, outpatients or minor surgery.

Data collection

Data collection was carried out by the field investigators, who were approved for data collection through prior training given by the coordinating researchers of each hospital avoiding any observer bias. The INCATIV[®] Questionnaire, used in the previous study,¹² was completed and uploaded the data onto the application, which automatically calculated the indicators based on all the variables collected.

Ten cross-sections were performed according to the timeline (Figure 1). Five sections were pre-training interventions and another five were post-training interventions.

Instrument and variables

The aforementioned INCATIV[®] Questionnaire consisted of 22 items. The indicators calculated on the platform were

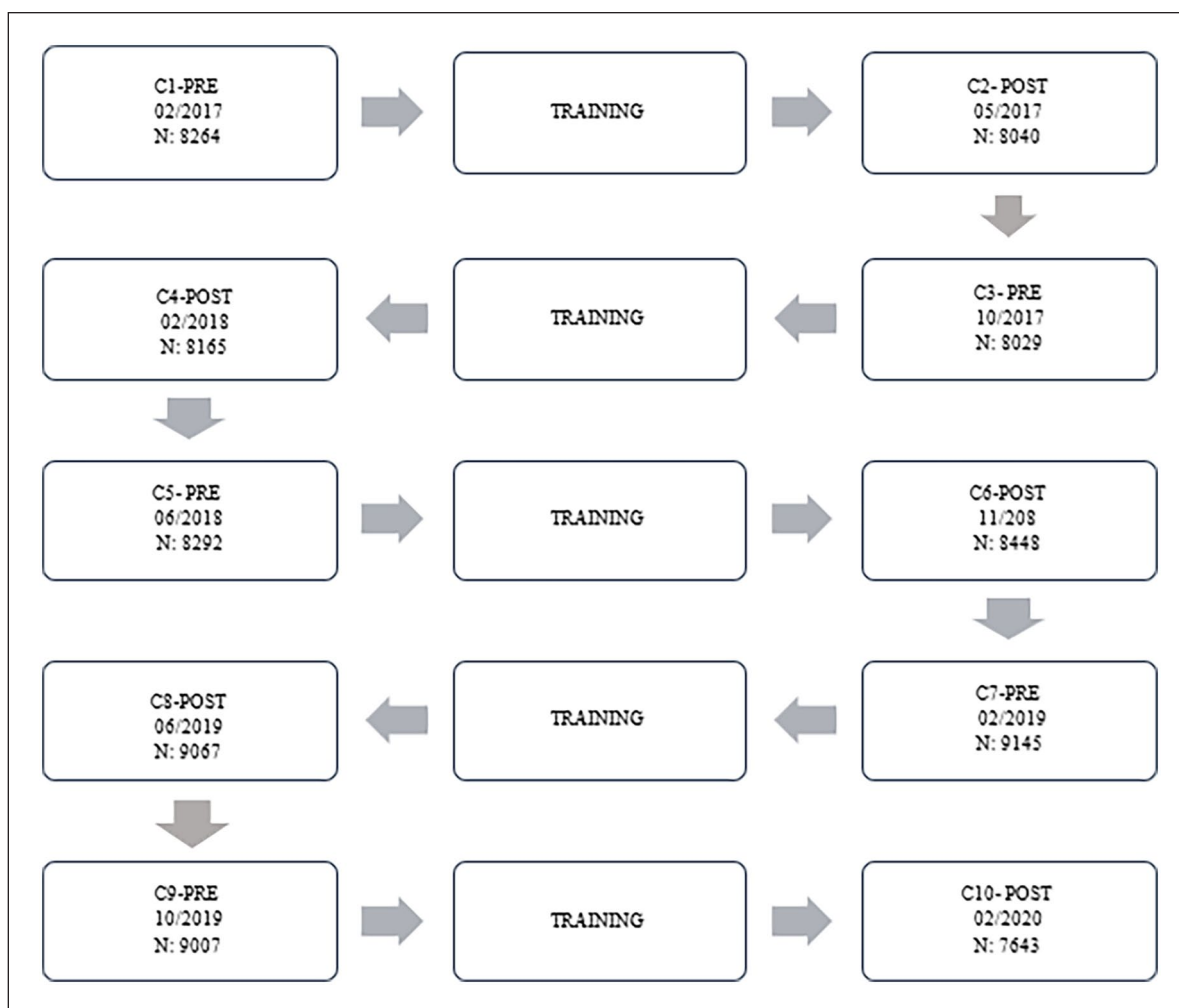


Figure 1. Cross-sections and training interventions flowchart.

occupancy rate, intravenous therapy use rate and vascular access device-related rates that is, type of access routes, type of prescription, use of the device, type of infusion, type of system, anatomical location, type of dressing, dressing date record, post-catheter access, state of catheters, origin of venipuncture by services and phlebitis rate. The indicators were shown in bar graphs and could be consulted by hospitals or by the services of each hospital.

A panel of experts was created, and utilising Delphi methodology, designed a multi-component indicator tool, called the INCATIV[®] index. The index was constituted with the variables resulting from the explanatory model¹³ developed by the MG group in a previous stage. To facilitate interpretation, the panel of experts agreed on the assignment of weights to each variable to obtain a value between 0 and 10. This score was used to assess each of the vascular accesses and, thus, obtain the global mean for

each hospital and each service. The variables comprising the index are shown in Table 1.

Study interventions

The training interventions were designed according to the latest scientific evidence by the study MG and transferred to each coordinator. The training interventions were given to nursing care professionals related to the care and maintenance of vascular accesses devices. The interventions were 1-h sessions in an open classroom (available during the morning shift in different sessions to facilitate the attendance of all nurses during their shift), or on-site clinical sessions in the hospital units, 1 month before each post-intervention cut-off (C2, C4, C6, C8 and C10).

The training content was based on the INCATIV[®] care bundle, with the emphasis on the index's variables and the

Table 1. INCATIV® Index variables. Operational definitions.

Variables	Operational definition
Appropriate dressing	The dressing used was transparent, or in the case of patient perspiration, gauze was used.
Date recorded on the dressing	The date the catheter was inserted was labelled and visible on the dressing.
Closed system	There was no open access either at the connection to the catheter or throughout the infusion system.
Visible insertion point	The catheter insertion site was perfectly visible.
Last dressing change within last 7 days	The dressing had been changed within the last 7 days.
Adequate dressing conditions	The dressing was well adhered to the skin, not peeled off, dry, not wet and the dressing was seen to be kept clean.
Presence of phlebitis	Presence of induration, pain and/or signs of inflammation at the insertion site or catheter.

analysis of the results of the previous pre-intervention cross-section of each hospital in order to detect points for improvement necessary to reinforce the recommendations, as well as on the algorithms for choosing adequate VAD, maintenance and resolution of complications.

Data analysis

To analyse the results of the study, platform database was used with the records of the 10 cross-sections carried out between 2017 and 2020. A global descriptive analysis was performed based on frequency and percentage tables. The INCATIV® Index was calculated for each access and according to each hospital, pre- and post-intervention. To analyse the relationship between categorical variables, the chi-squared test was used, and for quantitative variables (INCATIV® index), normality was ruled out by the Kolmogorov-Smirnov and Kruskal-Wallis *H* tests. INCATIV® Index variables evolution between cross-sections was performed with ANOVA. The statistical programme used was the SPSS 28.0 software package, licensed by the University of Valencia, and Microsoft® Excel® for Microsoft 365 MSO, v. 2408. A *p*-value <0.05 was considered significant for all tests.

Ethical considerations

This project adhered to the recommendations established in the Declaration of Helsinki and subsequent amendments, complying with data protection laws. An exemption from the request for informed consent was requested and approved by the Research Ethics Committee of the Department of Health of La Ribera CCE04072018. Each centre's results report could be downloaded freely but each hospital was identified with a numerical code, allowing its anonymity.

Results

In the 10 periods studied, a total of 84,100 registers were collected from the total number of hospital beds observed,

categorised as occupied bed, empty bed and occupied bed with intravenous therapy.

A total of 420 nursing professionals collected these data from the 33 participating hospitals. The occupancy percentage of the participating hospitals was 76.46% and the rate of patients with VA in occupied beds was 83.96%.

The number of VAD observed during this study period was 53,991. In each cross-section, an average of 5000 VAD was registered. Of these, 54.42% were evaluated in tertiary hospitals, 37.42% in secondary hospitals, 4.87% in primary hospitals and 3.27% in specialised hospitals. The distribution of the registers by cross-section is shown in Table 2.

Table 3 shows the sociodemographic data and variables of the questionnaire. The vascular accesses evaluated belonged to men in 55.4% of cases and 44.6% to women. The mean age of the patients was 67.27 years (SD = 16.82). The short peripheral catheter (SPC) was the most frequent vascular access (82.1% of cases), with vascular access devices being mostly for intermittent use and 40% for drug administration.

The overall results of the INCATIV® Index for all vascular accesses studied had a mean score of 8.95 (SD: 1.32) out of a maximum of 10. Differences were observed when analysing by hospital category, with hospitals classified as secondary showing lower INCATIV® Index scores (Figure 2). There were no significant differences according to sex.

Effects of training interventions

During the period analysed, 50 field researchers were responsible for providing the training in its different modalities. Between 80% and 90% of nurses from all hospitals in each training intervention were trained during the study.

The INCATIV® Index evolved favourably from the first cross-section to the last, from 8.09 to 9.21 (Figure 3). The bivariate section-by-section analysis showed how the INCATIV index evolved incrementally and significantly

Table 2. Number of registers by type of hospital and cross-section.

Cross-sections (C)										
Hospital type	C1-Pre	C2-Post	C3-Pre	C4-Post	C5-Pre	C6-Post	C7-Pre	C8-Post	C9-Pre	C10-Post
Primary	315	244	253	326	267	273	287	272	267	123
Secondary	2255	1990	1989	2186	1886	2000	2150	1991	2016	1755
Tertiary	2871	2593	2483	2879	2716	2835	3569	3315	3360	2762
Specialised	199	178	208	195	155	167	195	144	146	176

between the sections in which there was a training intervention (i.e. C1→C2; C3→C4; C5→C6 and C7→C8). In contrast, between the sections with no training (C2→C3; C4→C5; and C6→C7), and between C9 and C10, there were no significant variations, with a 95% confidence interval.

When analysing in detail, the INCATIV[®] index variation from C1-Pre to C2-Post was 0.613 points. This improvement is attributed to the first intervention and this difference is significant ($p < 0.001$).

Table 4 summarises the effect of these interventions by hospital category, Effect of training interventions 1 and 2 were significant on all categories ($p < 0.001$). Conversely, intervention 3 is only significant in secondary hospitals and intervention 4 in secondary and tertiary hospitals. The effect of training intervention 5 was not significant in any hospital group ($p > 0.04$).

Table 5 shows the evolution of INCATIV[®] Index mean by bundle recommendations after training interventions. Interventions 1 and 2 are significantly effective in improving compliance with the five main recommendations.

On the other hand, the incidence of phlebitis decreased significantly from 4.45% at the beginning of the study (C1-Pre) to 1.23% at the end (C10-Post; Figure 4).

Discussion

The development of the INCATIV[®] Index has enabled an objective evaluation of the quality and standard of vascular access care in the adult population.

The strength of this study is that data was collected from the bedside, without consulting medical records, which allowed a high volume of data collection. The indicator allowed researchers to quantify the degree of compliance with the recommendations on vascular access care and maintenance by nursing staff and measured the impact of the training interventions carried out. The INCATIV[®] Index was calculated on 53,991 VA evaluated, observing an overall improvement from 8.09 to 9.21 points from the initial to the last cross-section. Secondary hospitals significantly improved their INCATIV[®] index throughout the study.

In this study, the monitoring also allowed researchers to observe that the overall evolution of quality was positive;

however, there was significant variability in the application of the recommendations across hospital centres. Therefore, like other studies on strategies implemented for the care of SPCs, the need to work with protocols to homogenise care and avoid complications is highlighted.^{9,14} The heterogeneity of care causes worrying degrees of disparity in terms of quality of care.¹⁵ Continuous monitoring of indicators allows constant surveillance for early intervention if a reduction in the level of care quality is detected.

Another important aspect of this study is that it demonstrates how training interventions significantly influence the improvement of the variables studied. The training interventions carried out were based on the INCATIV[®] care bundle and analysis of the previous data from each cross-section. Zingg et al.¹⁶ showed that a care bundle can reduce complications by standardising daily practice and, through the analysis of its own results (real-time feedback) and comparison with other hospitals, it can increase motivation.

In this study, differences were found between the two types of training that were given; face-to-face training workshops, accompanied by an analysis of previous data and focused on the weakest points susceptible to improvement, were more influential than the on-site clinical sessions. These clinical sessions were the last training interventions carried out to facilitate attendance, reduce mobility and bring the training and results closer to the professional; however, they did not obtain a significant quality increase.

Nevertheless, this reinforces the importance of continuous and specific training aimed at professionals. Recent good practice guidelines indicate that education is highly valued by health professionals and can improve their confidence and attitude.⁴ In addition, other studies coincide in applying mainly educational elements, team building, assessment and feedback.^{15,17} Furthermore, as stated in the latest guidelines from the Infusion Nurses Society,⁶ the implementation of evaluation methods to identify the clinical skills of health professionals is considered a method that can produce greater clinician satisfaction, improve confidence and increase independence.

Another strength of this study is the generated database. The availability of aggregated data provides very valuable information and allows nursing managers to make

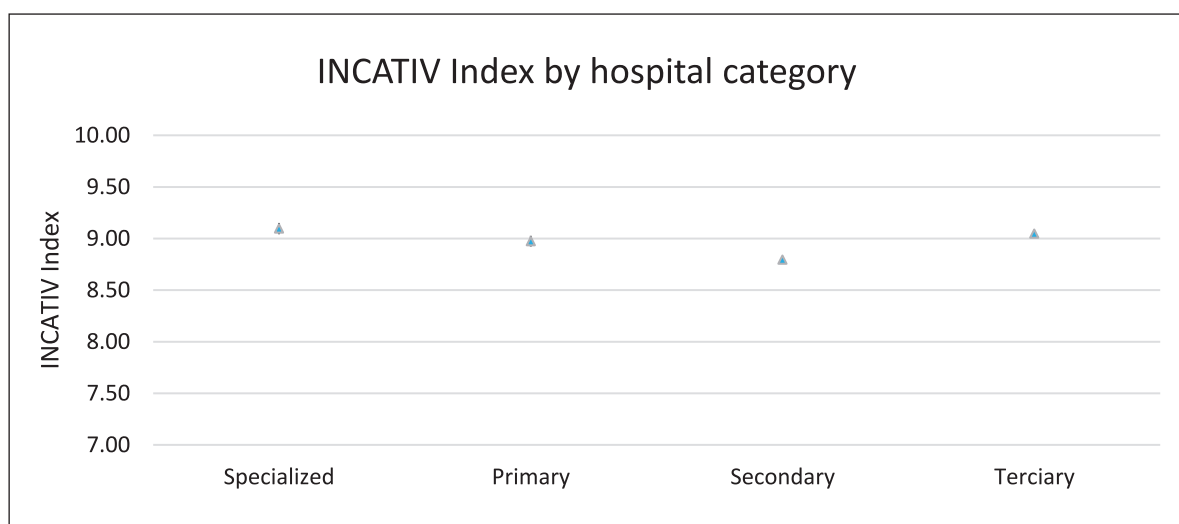
Table 3. Description of variables.

Variable	Category	N	%
Cross-sections	1	5640	10.4
	2	5005	9.3
	3	4933	9.1
	4	5586	10.3
	5	5024	9.3
	6	5275	9.8
	7	6201	11.5
	8	5722	10.6
	9	5789	10.7
	10	4816	8.9
		53,991	100
Sex	Men	29,935	55.4
	Women	24,056	44.6
Age	67.27 (\pm 16.82)		
Catheter type	Short peripheral catheter	44,683	82.80
	Subcutaneous catheter	704	1.30
	Central venous catheter	3828	7.10
	PICC	2406	4.50
	Midline	177	0.30
	Arterial catheter	1376	2.50
	Chest port	808	1.50
	Long peripheral catheter	9	0.00
Vascular access prescription	Parenteral nutrition	1566	2.9
	Medication	21,872	40.5
	Fluid therapy	17,969	33.3
	Blood products	137	0.3
	Monitoring	813	1.5
	Unidentified/unlabelled	262	0.5
	None (in disuse)	11,372	21.1
Use of the line	Continuous	22,778	42.2
	Intermittent	29,368	54.4
	In Y	1845	3.4
Type of infusion	Gravity infusion	25,434	47.1
	Pump	9633	17.8
	Elastomeric infusion system	1275	2.4
	None	17,649	32.7
System type	Closed	43,562	80.7
	Open	10,429	19.3
Anatomical location	Back of the hand	13,227	24.5
	Wrist	7721	14.3
	Forearm	16,029	29.7
	Arm flexure	9179	17
	Upper third of the arm	2318	4.3
	Subclavian	1309	2.4
	Jugular	1869	3.5
	Chest	691	1.3
	Femoral	498	0.9
	Head	2	0
	Foot	146	0.3
	Tunnelled	273	0.5
Other	729	1.4	

(Continued)

Table 3. (Continued)

Variable	Category	N	%
Type of dressing	Opaque dressing	3752	6.9
	Clump	1757	3.3
	Transparent dressing	37,021	68.6
	Clear dressing with chlorhexidine GCH	1086	2
	Dressing with GCH-impregnated disc	278	0.5
	Clear dressing with reinforced border	9929	18.4
	Port (intermittent)	168	0.3
Adequate dressing conditions	Yes	45,009	83.4
	No	8728	16.2
	Port (intermittent)	254	0.5
Change of dressing within the last 7 days	Yes	53,068	98.3
	No	923	1.7
Visible insertion point	Yes	45,414	84.1
	No	8231	15.2
	Port (intermittent)	346	0.6
Insertion date on the dressing	Yes	32,383	60
	No	21,504	39.8
	Port (intermittent)	104	0.2
Post-catheter access	Needle free connector (NFC)/safety stopcock	7884	14.6
	Perforating membrane stopcock	320	0.6
	3-way stopcock WITHOUT extension	2224	4.1
	3-way stopcock WITHOUT extension WITH NFC	1421	2.6
	Extension WITH 3-way stopcock	9032	16.7
	Extension WITH 3-way stopcock WITH NFC	15,039	27.9
	Mono/Bi/tri lumen extension	1623	3
	Bifurcated extension Mono/bi/trifurcated WITH NFC	15,876	29.4
	Port (intermittent)	187	0.3
	Other	385	0.7
Three-way stopcocks	One stopcock	25,522	47.3
	No stopcock	24,337	45.1
	More than one stopcock	3752	6.9
	Port (intermittent)	380	0.7
Phlebitis	Yes	970	1.8
	No	53,021	98.2

**Figure 2.** INCATIV® Index by type of hospital.

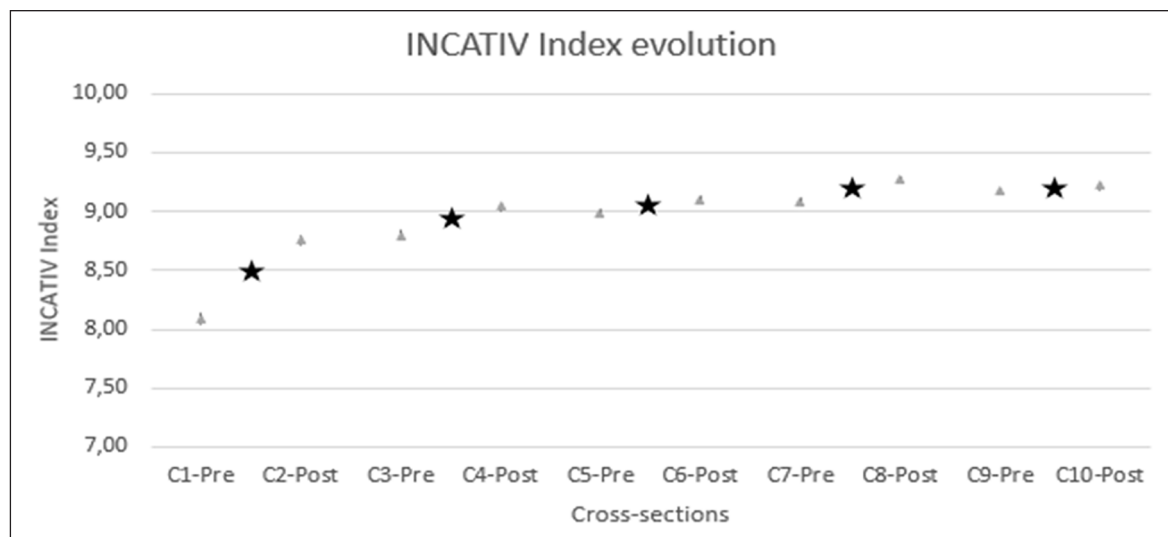


Figure 3. Evolution of the INCATIV[®] Index. Black stars show interventions between sections.

Table 4. Effect of the trainings interventions (TI) on INCATIV[®] Index mean (C1-C2; C3-C4; C5-C6; C7-C8; C9-10).

Training intervention (TI)	Cross-section (C)	Specialised	Primary	Secondary	Tertiary	Total
TI1	C1-Pre	8.291	8.128	7.744	8.348	8.092
	C2-Post	8.904	9.038	8.622	8.824	8.757
TI2	C3-Pre	9.043	8.622	8.610	8.940	8.795
	C4-Post	9.143	9.098	8.915	9.114	9.036
TI3	C5-Pre	9.169	8.820	8.874	9.063	8.982
	C6-Post	9.350	9.098	9.039	9.131	9.101
TI4	C7-Pre	9.230	9.220	8.946	9.138	9.078
	C8-Post	9.454	9.332	9.192	9.297	9.266
TI5	C9-Pre	9.433	9.4	9.045	9.226	9.169
	C10-Post	9.190	9.541	9.103	9.270	9.213

*Statistical significance with the previous cross-section.

informed decisions about which units and shifts to target in upcoming training, and on which points to reinforce training.¹⁸

Therefore, this study has permitted to analyse adherence to the main recommendations measured by the INCATIV[®] Index and to observe that compliance with the recommendations contained in the bundle reduces the frequency of complications.

Catheter-related complications are common and associated with clinical and economic burdens, increased hospitalisation costs, longer stays and increased risk of death among these patients.⁷ The complication evaluated in this study was phlebitis. Throughout the study, a decrease in the prevalence of phlebitis, measured through the Visual Infusion Phlebitis Score,¹⁹ was detected during the

observations made over the 10 periods described. There was a significant reduction of 3.22% in the diagnosis of phlebitis, which may be in line with other studies that measure this complication.²⁰ On the other hand, we find authors such as Arias-Fernández et al.²¹ who suggest higher rates of phlebitis (5.6%) in short SPCs, or Yasuda et al.²² who reported a 7.5% rate of phlebitis related to this type of catheter.

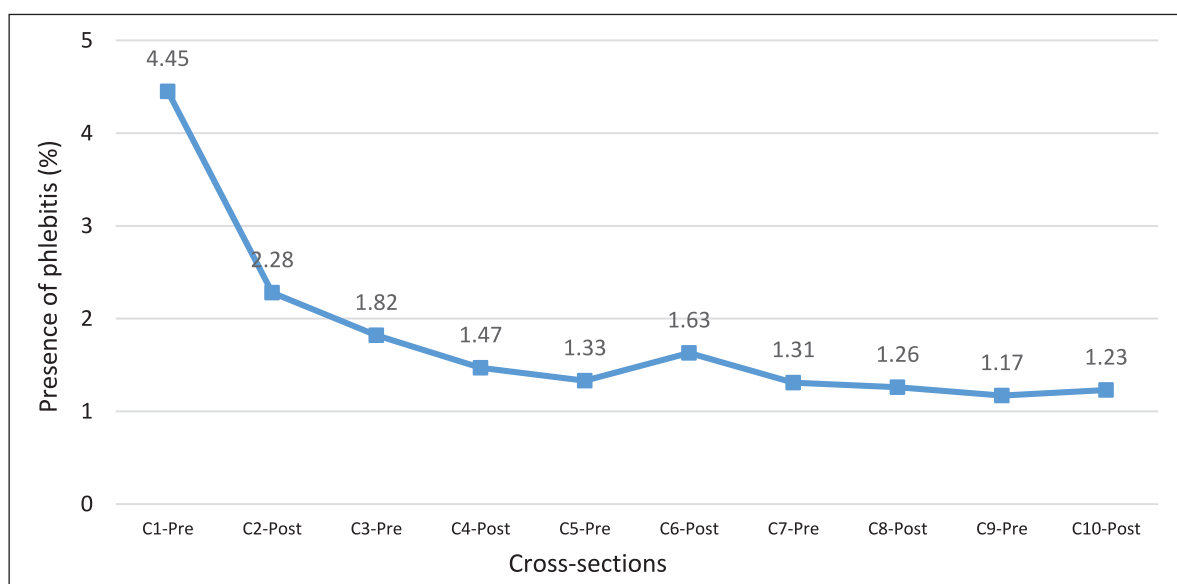
In 2023, a systematic review carried out by Xu et al.¹⁴ established that complying with the recommendations of a care bundle also allows optimisation of the use of resources. In this study, a slight change in trend was observed in the choice of vascular access device, even though the most prevalent vascular access observed was the SPC (82.80%). Another type of study would be necessary to verify that the

Table 5. Evolution of INCATIV® Index mean by bundle recommendations after the training interventions (TI).

Bundle recommendations	TI1		TI2		TI3		TI4		TI5	
	C1-Pre	C2-Post	C3-Pre	C4-Post	C5-Pre	C6-Post	C7-Pre	C8-Post	C9-Pre	C10-Post
Use of transparent dressing*	75.79	85.70	87.00	90.35	91.00	91.80	92.05	93.40	93.07	91.98
		$p < 0.001$		$p < 0.001$				$p < 0.001$		$p < 0.001$
Record of insertion date	69.35	80.92	81.33	86.19	85.04	86.50	87.10	90.55	89.29	89.88
		$p < 0.001$		$p < 0.001$		$p < 0.001$		$p < 0.001$		$p < 0.001$
Visible insertion point	35.59	53.81	53.41	62.25	60.35	65.72	61.69	70.53	65.62	72.13
		$p < 0.001$		$p < 0.001$		$p < 0.001$		$p < 0.001$		
Adequate dressing conditions**	74.11	81.68	82.58	84.37	84.92	85.34	85.27	86.73	85.31	87.41
		$p < 0.001$		$p < 0.001$				$p < 0.001$		$p < 0.001$
Type of IV system	58.60	69.65	77.38	81.95	81.79	83.51	87.34	86.28	88.34	91.26
		$p < 0.001$		$p < 0.001$		$p < 0.001$				$p < 0.001$

*Adequate transparent dressing includes transparent dressing with CHG and reinforced borders.

**A dressing that is not wet, dirty, or displaced and appears to be in good hygienic condition.

**Figure 4.** Evolution of the presence of phlebitis.

application of the algorithm has been correct, following the algorithms of choice recommended in the Gavecelt and INS guidelines^{6,23} taught in the training interventions.

Choosing suitable materials to use during vascular access care and maintenance helps to minimise care-related deficiencies and immediate and late complications, for example, the choice of a transparent dressing with reinforced borders. Atay and Yilmaz Kurt,²⁴ in their study, demonstrated that those patients in whom a sterile semipermeable dressing was used had a later onset of complications than those whose dressing was not sterile. In the 10 periods observed in this study, we detected a change in the use trend of these dressings, with a frequency of use increasing from

75.79% to 91.98% ($p < .001$). At the same time, the recommendation to record the insertion date on the dressing improved from 69.35% to 89.88% ($p < .001$). Several guidelines agree that not recording the date of insertion on the dressing is a bad practice.^{5,25}

Also, regarding the choice of materials used post-catheter, an increase in the use of needle-free connectors instead of three-way stopcocks was observed. These maintain a closed system, avoiding manipulations and disconnections that could also cause contamination of the vascular access. In their study, Rickard et al.²⁶ in 2023, stated that integrated SPCs can significantly reduce the burden of PIVC failure on patients in the health system. In

this study, the use of a closed system rose from 58.60% to 91.26%, a statistically significant difference.

Another of the recommendations analysed was the visibility of the insertion point. Zingg et al.¹⁶ concluded that, without a daily inspection of the insertion point, it was not possible to rapidly identify the complications of a vascular access device, such as phlebitis, infiltration, mechanical failure or displacement. The latest European recommendations²³ advise an adequate monitoring of the functioning of the device and a visual inspection of the insertion site during each nursing shift. Nurses should become more aware of daily monitoring of vascular access insertion sites, their proper functioning, the recording of the insertion date for the next shifts and maintaining vascular accesses in optimal conditions (dry, well adhered)²⁷ of hygiene, cleanliness and comfort for the patient.²⁸ In this study, the exit site visibility improved from 35.59% to 72.13%, a statistically significant improvement.

Milutinović et al.²⁷ also stated that a poor condition of the dressing can cause colonisation by microorganisms that can lead to serious complications, therefore, it is important to maintain suitable hygiene and cleanliness conditions, as well as adequate changes, as recommended by the guidelines. In this study, compliance with this variable was high in the initial cross-section (74.11%) yet still improved significantly to 87.41% ($p < 0.001$).

Limitations

This study has some limitations. First, there might be observer bias since, as in all facilities, it was the nursing professionals themselves who evaluated the results. However, this risk was mitigated by having the field researchers switch their work units to collect data, and the data collection dates of all sections were kept confidential. Secondly, the interventions were evaluated through prevalence assessments as it was not possible to study patients longitudinally. This was due to the complexity of a multicentre study and the increased amount of time and resources that would be needed. An incidence study would provide better indicators of the frequency of adverse effects⁹; however, prevalence studies are a true snapshot of the moment. Similar studies^{29,30} reinforce that bedside prevalence studies, before and after interventions, are an appropriate instrument to measure improvements in care compliance.

Other variables related to catheter insertion or removal or other factors that could influence the appearance of complications—adequate hand hygiene, type of drug to be administered or the patient's own condition—were not considered; because, in this study, only variables related to the care and maintenance of vascular access devices, gathered by observation, were included.

Conclusion

The INCATIV[®] Index is a unique multi-variable indicator that quantifies the state of vascular access device care, enabling both intra- and inter-hospital comparisons. It helps monitor nursing compliance with key vascular access care recommendations and measures optimisation and material use changes. By implementing the bundle through serial training, continuous nursing assessments and real-time data availability on the study's platform, complications could be significantly reduced, enhancing the quality and safety culture in vascular access care.

By this reason, this study has been also implemented in paediatric population during the years 2021 to 2023 thanks to a research project. Results are being analysed by the MG.

Further studies might include hospitals from different Spanish areas to be able to compare best practice on vascular access care and allow the design and analysis of training sessions and their content in order to plan comprehensive training national strategies and ensure that the quality of care is monitored and constantly improving.

Acknowledgements

Thanks to the nursing managers and nursing staff at the participating hospitals. This study was implemented in Spain's Valencian Community hospitals with the altruistic assistance and collaboration of the INCATIV[®] research teams. During this stage of the study (2017–2020), 420 nurse researchers were involved. We would like to thank them all for their work and effort in data collection, conducting the teaching sessions, and enforcing the study among our colleagues. INCATIV[®] Health Working Group is a research group from the Foundation for the Promotion of Health and Biomedical Research of the Valencian Community (Fisabio), active since 2012. INCATIV[®] is a registered trademark of Fisabio. A mobile application is being developed to offer the study implementation to other hospitals only for use and for non-profit clinical and education purposes. Permission to use the tool for commercial purposes must be obtained contacting through the INCATIV[®] website (contacto@incativ.org).

Author contributions

Sonia Casanova-Vivas: Writing—review & editing, Writing—original draft, Resources, Project administration, Methodology, Investigation, Formal analysis, Data curation; Pablo García-Molina: Writing—review & editing, Supervision, Methodology; Pablo López-Guardiola: Writing—review & editing, Methodology, Investigation; María José Gil-Carbonell: Writing—review & editing, Formal analysis, Software Data curation; Enrique Bernardo Hevilla-Cucarella: Writing—review & editing, Formal analysis, Software, Data curation; Vicenta Solaz-Martínez: Writing—review & editing, Investigation; Beatriz Valdelvira-Gimeno: Writing—review & editing,

Investigation; Alicia Fernández-Martínez: Writing—review & editing, Supervision; José Vicente Visconti-Gijón: Writing—review & editing, Supervision; M Luisa Ballestar-Tarín: Writing—review & editing, Methodology, Formal analysis, Validation, Conceptualisation, Supervision.

Declaration of conflicting interests

The author(s) declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.


Funding

The author(s) received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Ethical approval

This project adhered to the recommendations established in the Declaration of Helsinki and subsequent amendments, complying with data protection laws. An exemption from the request for informed consent was requested and approved by the Research Ethics Committee of the Department of Health of La Ribera CCE04072018.

ORCID iDs

Sonia Casanova-Vivas  <https://orcid.org/0000-0002-5779-0504>

Alicia Fernández-Martínez  <https://orcid.org/0009-0005-8331-6063>

Supplemental material

Supplemental material for this article is available online.

References

- Ling ML, Apisarnthanarak A, Jaggi N, et al. APSIC guide for prevention of Central Line Associated Bloodstream Infections (CLABSI). *Antimicrob Resist Infect Control* 2016; 5: 16.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2011; 52(9): e162–e193.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect* 2014; 86 Suppl 1: S1–S70.
- Buchanan C, Burt A, Moureau N, et al. Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO) best practice guideline on the assessment and management of vascular access devices. *J Vasc Access* 2024; 25: 1389–1402.
- Enríquez de Luna Rodríguez M. et al. Guía FASE para la prevención de infecciones asociadas al uso de dispositivos venosos. [Internet]. Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud. Junta de Andalucía. Sevilla; 2017 [accessed 2023 Nov 5]. Available from: www.picuida.es.
- Nickel B, Gorski L, Kleidon T, Kyes A, Devries M, Keogh S et al. Infusion Therapy Standards of Practice, 9th Edition. *Journal of Infusion Nursing*. 2024 Jan 1;47(1): S1–S2.
- Schults JA, Ball DL, Sullivan C, et al. Mapping progress in intravascular catheter quality surveillance: an Australian case study of electronic medical record data linkage. *Front Med* 2022; 9: 962130.
- Shen Z, Qin W, Zhu L, et al. Construction of nursing-sensitive quality indicators for cardiac catheterisation: a Delphi study and an analytic hierarchy process. *J Clin Nurs* 2022; 31(19–20): 2821–2838.
- Ray-Barruel G, Xu H, Marsh N, et al. Effectiveness of insertion and maintenance bundles in preventing peripheral intravenous catheter-related complications and bloodstream infection in hospital patients: a systematic review. *Infect Dis Health* 2019; 24(3): 152–168.
- Steere L, Ficara C, Davis M, et al. Reaching One Peripheral Intravenous Catheter (PIVC) per patient visit with lean multimodal strategy: the PIV5Rights™ bundle. *J Assoc Vasc Access* 2019; 24(3): 31–43.
- Casanova-Vivas S, Micó-Esparza JL, García-Abad I, et al. Training, management, and quality of nursing care of vascular access in adult patients: the INCATIV project. *J Vasc Access* 2023; 24(5): 948–956.
- Casanova-Vivas S, Ballestar-Tarín ML, García-Molina P, et al. An explanatory model of vascular access care quality: results of a cross-sectional observational study. *Nurs Rep* 2024; 14: 1049–1057.
- Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Protocolo de vigilancia y control de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria en unidades de cuidados intensivos (Protocolo-UCIs). [Internet]. Comisión de Salud Pública. Madrid; 2016. [accessed 2024 March 18]. Available from: https://cne.isciii.es/documents/d/cne/protocolo-ucis_nov2017_rev_abril2019-pdf
- Xu HG, Keogh S, Ullman AJ, et al. Implementation frameworks, strategies and outcomes used in peripheral intravenous catheter studies: a systematic review. *J Clin Nurs* 2023; 32(17–18): 6706–6722.
- Blanco Mavillard I, Rodríguez-Calero MÁ, Bolaños-Herrezuelo G, et al. Mapeo de variabilidad sobre prácticas enfermeras en el entorno de hemodiálisis. Estudio transversal. *Enferm Nefrol* 2018; 21: 240.
- Zingg W, Barton A, Bitmead J, et al. Best practice in the use of peripheral venous catheters: a scoping review and expert consensus. *Infect Prev Pract* 2023; 5(2): 100271.
- Hermon A, Pain T, Beckett P, et al. Improving compliance with central venous catheter care bundles using electronic records. *Nurs Crit Care* 2015; 20(4): 196–203.
- Campos C, Lopez M, Irwin-Nieto V, et al. Foundation for implementing a comprehensive vascular access excellence initiative organization-wide to improve vascular access device insertion and standardize care: best practice for an acute care hospital. *Br J Nurs* 2023; 32(19): S26–S37.
- Tzolos E and Salawu A. Improving the frequency of visual infusion phlebitis (VIP) scoring on an oncology ward. *BMJ Open Quality* 2014; 3(1): u205455-w2364.
- Ullman AJ, Takashima M, Kleidon T, et al. Global pediatric peripheral intravenous catheter practice and performance: a secondary analysis of 4206 catheters. *J Pediatr Nurs* 2020; 50: e18–e25.

21. Arias-Fernández L, Suárez-Mier B, Martínez-Ortega MDC, et al. Incidencia y factores de riesgo de flebitis asociadas a catéteres venosos periféricos. *Enfermería Clínica* 2017; 27: 79–86.
22. Yasuda H, Yamamoto R, Hayashi Y, et al. Occurrence and incidence rate of peripheral intravascular catheter-related phlebitis and complications in critically ill patients: a prospective cohort study (AMOR-VENUS study). *J Intensive Care* 2021; 9(1): 3.
23. Pittiruti M, Van Boxtel T, Scoppettuolo G, et al. European recommendations on the proper indication and use of peripheral venous access devices (the ERPIUP consensus): a WoCoVA project. *J Vasc Access* 2023; 24(1): 165–182.
24. Atay S and Yilmaz Kurt F. Effectiveness of transparent film dressing for peripheral intravenous catheter. *J Vasc Access* 2021; 22(1): 135–140.
25. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Terapia Intravenosa con Dispositivos no Permanentes en Adultos. Guía de Práctica Clínica sobre Terapia Intravenosa con Dispositivos no Permanentes en Adultos. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía (AETSA); Sevilla; 2014. [accessed 2023 Feb 26]. Available from: https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2018/12/GPC_541_Terapia_intravenosa_AETSA_compl.pdf
26. Rickard CM, Larsen E, Walker RM, et al. Integrated versus nonintegrated peripheral intravenous catheter in hospitalized adults (OPTIMUM): a randomized controlled trial. *J Hosp Med* 2023; 18(1): 21–32.
27. Milutinović D, Simin D and Zec D. Risk factor for phlebitis: a questionnaire study of nurses' perception. *Rev Lat Am Enfermagem* 2015; 23(4): 677–684.
28. Rickard CM, Marsh N, Webster J, et al. Securing all intravenous devices effectively in hospitalised patients—the SAVE trial: study protocol for a multicentre randomised controlled trial. *BMJ Open* 2015; 5(9): e008689.
29. Pérez-Granda MJ, Guembe M, Rincón C, et al. Effectiveness of a training program in compliance with recommendations for venous lines care. *BMC Infect Dis* 2015; 15: 296. Erratum in: *BMC Infect Dis* 2016; 16(1): 313.
30. Véliz E, Vergara T and Fica A. Evaluación de las condiciones de manejo de catéteres vasculares periféricos en pacientes adultos. *Rev Chilena Infectol* 2014; 31(6): 666–669.