

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.787>

Prácticas de enfermería avanzada durante la administración de coloides y cristaloides en pacientes con shock hipovolémico en el área de emergencia. Revisión sistemática

Advanced nursing practices during the administration of colloids and crystalloids in patients with hypovolemic shock in the emergency area. Systematic review

Mariana Jessenia Fernandez Santana

mjfernandezs@puce.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-5262-9888>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Karen Elizabeth Nasimba Amagua

kenasimba@puce.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-9598-1635>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

David Eduardo González Naranjo

degonzalezn@puce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9620-8409>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Artículo recibido: 10 enero 2025

- Aceptado para publicación: 20 febrero 2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Las prácticas de enfermería avanzada son clave en la administración de fluidos en shock hipovolémico, optimizando la terapia y mejorando la estabilidad hemodinámica del paciente. **OBJETIVO:** Analizar la evidencia científica sobre las prácticas de enfermería avanzada durante la administración de coloides y cristaloides en pacientes con shock hipovolémico en las áreas de emergencia. **METODOLOGÍA:** Revisión sistemática integrativa basada en la declaración PRISMA. Se buscaron estudios en SciELO, Medline, PubMed, Dialnet, Elsevier, Google Scholar y Scopus, utilizando términos MESH/DECS y operadores booleanos (AND, OR). Se incluyeron publicaciones de 2019 a 2024 en inglés, español y portugués sobre la aplicación de fluidoterapia en pacientes con shock hipovolémico en áreas de emergencia. **RESULTADOS:** Se identificaron 371 artículos en las bases de datos Elsevier, Dialnet, PubMed, Scopus, SciELO y Google Scholar. Tras eliminar 214 registros duplicados y aplicar criterios de elegibilidad, se seleccionaron 20 estudios para la revisión sistemática. Los hallazgos destacan la importancia de la capacitación y las guías clínicas en la administración de fluidos en shock hipovolémico. La monitorización hemodinámica y las herramientas de evaluación mejoran la seguridad, reducen complicaciones y optimizan la toma de decisiones. No obstante, persisten desafíos en la adherencia a protocolos y en la coordinación interdisciplinaria. **CONCLUSIONES:** La administración de fluidos en pacientes con shock hipovolémico requiere competencias

especializadas, protocolos basados en evidencia y monitoreo continuo. La implementación de estrategias estandarizadas mejora la seguridad y eficacia del tratamiento, aunque es necesario fortalecer la capacitación y el trabajo en equipo para optimizar los resultados clínicos.

Palabras clave: fluidoterapia, enfermería avanzada, shock hipovolémico, monitorización hemodinámica, guías clínicas

ABSTRACT

INTRODUCTION: Advanced nursing practices are key in the administration of fluids in hypovolemic shock, optimizing therapy and improving the patient's hemodynamic stability. **OBJECTIVE:** To analyze the scientific evidence on advanced nursing practices during the administration of colloids and crystalloids in patients with hypovolemic shock in emergency areas. **METHODOLOGY:** Integrative systematic review based on the PRISMA statement. Studies were searched in SciELO, Medline, PubMed, Dialnet, Elsevier, Google Scholar and Scopus, using MESH/DECS terms and Boolean operators (AND, OR). Publications from 2019 to 2024 in English, Spanish and Portuguese on the application of fluid therapy in patients with hypovolemic shock in emergency areas were included. **RESULTS:** 371 articles were identified in the Elsevier, Dialnet, PubMed, Scopus, SciELO and Google Scholar databases. After eliminating 214 duplicate records and applying eligibility criteria, 20 studies were selected for the systematic review. The findings highlight the importance of training and clinical guidelines in fluid administration in hypovolemic shock. Hemodynamic monitoring and assessment tools improve safety, reduce complications, and optimize decision making. However, challenges persist in adherence to protocols and interdisciplinary coordination. **CONCLUSIONS:** Fluid administration in patients with hypovolemic shock requires specialized skills, evidence-based protocols, and continuous monitoring. Implementation of standardized strategies improves the safety and efficacy of treatment, although training and teamwork need to be strengthened to optimize clinical outcomes.

Keywords: fluid therapy, advanced nursing, hypovolemic shock, hemodynamic monitoring, clinical guidelines

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

A lo largo del siglo XX, en Estados Unidos, surgió el concepto de "enfermería de práctica avanzada", marcando un hito en la independencia profesional de las enfermeras y la optimización de recursos en la atención sanitaria. Este enfoque promueve no solo la práctica clínica especializada, sino también la creación de estructuras organizacionales, educación en salud y desarrollo de investigaciones científicas, consolidando a las enfermeras como piezas clave dentro de los equipos multidisciplinarios (Scheydt y Hegedüs, 2021).

En este sentido, la práctica avanzada en enfermería se caracteriza por la capacidad de tomar decisiones críticas, el pensamiento clínico avanzado y el dominio de conocimientos especializados, especialmente en contextos de alta complejidad como las áreas de emergencia. Estas competencias permiten a las enfermeras liderar intervenciones críticas, gestionar el proceso salud-enfermedad y optimizar el cuidado integral en situaciones que exigen respuestas inmediatas (Boehning y Punsalan, 2023).

Dentro de estos contextos de alta exigencia, uno de los mayores desafíos es la atención a pacientes con shock hipovolémico, donde la pérdida de volumen intravascular reduce el retorno venoso y el gasto cardíaco, provocando hipoxia y falla orgánica. Este shock suele deberse a accidentes de tránsito, heridas por arma blanca o traumas graves (Malbrain et al., 2023). La administración coloides y cristaloides, son importantes para restaurar la perfusión tisular. Sin embargo, la variabilidad en las prácticas y la ausencia de guías claras pueden generar inconsistencias en los resultados y, en algunos casos, complicaciones evitables (Taberna et al., 2020).

En este sentido, es crucial que el personal de enfermería avanzada valore las ventajas y limitaciones de los coloides y cristaloides. Mientras que los cristaloides son útiles para reemplazar grandes volúmenes de líquido, su uso excesivo puede conducir a acidosis metabólica (Taghavi et al., 2023). Por otro lado, los coloides, aunque efectivos en la expansión volumétrica, pueden agravar la coagulopatía. La enfermería avanzada juega un papel clave en la selección y monitorización de estas soluciones, aplicando principios de seguridad y considerando eficacia, efectos secundarios y costo (Wang & Yang, 2023).

El sangrado o hemorragia, definido como la pérdida de sangre interna o externa debido a lesiones traumáticas o daño en órganos internos, representa un problema crítico de salud pública a nivel mundial. Las lesiones derivadas de actos violentos, tanto accidentales como intencionados, son responsables de una significativa carga de morbilidad y mortalidad. Según la OMS, estas lesiones representan el 16% de los casos de shock hemorrágico, causando más de 6 millones de muertes anuales. En este contexto, la atención oportuna y la elección adecuada de soluciones como coloides y cristaloides son esenciales para restaurar el equilibrio hemodinámico (Faria et al., 2022).

En relación con esto, la administración de fluidos intravenosos constituye una de las intervenciones más frecuentes en pacientes críticamente enfermos en áreas de emergencia. Su adecuada implementación durante las primeras horas de reanimación es determinante para estabilizar a pacientes que, en muchos casos, ingresan a unidades de cuidados intensivos debido a shock hemorrágico u otras patologías graves. Sin embargo, la administración de estos fluidos no está exenta de riesgos. Por ejemplo, el uso exclusivo de cristaloides puede provocar complicaciones como edema intersticial, mientras que los coloides, aunque efectivos en la expansión intravascular, pueden estar asociados a coagulopatías u otros efectos adversos (Malbrain et al., 2020).

Dado a lo anterior, es necesario fortalecer las competencias del personal de enfermería en prácticas avanzadas relacionadas con la administración de coloides y cristaloides, especialmente en el manejo de pacientes con hemorragias en salas de urgencias. La formación basada en guías clínicas y evidencia asegura cuidados de calidad, optimizando el pronóstico y el uso de recursos. Además, la revisión de estas prácticas estandariza procedimientos y aborda vacíos de conocimiento, fomentando el desarrollo profesional (Bonanno, 2022).

En este sentido, los hallazgos de este estudio buscan dar a conocer los criterios de práctica de enfermería avanzada aplicados por el personal de enfermería en la administración de coloides y cristaloides a pacientes con shock hipovolémico. Este tema es importante, debido a la ausencia de enfermeras de práctica avanzada en el Ecuador, lo que genera un vacío en la sistematización de estas competencias especializadas. Por lo tanto, a través del abordaje de esta problemática, se espera contribuir al fortalecimiento del ejercicio profesional en contextos de mayor complejidad, en especial en el área de emergencias (Batthyány, 2020).

Esta revisión no solo busca responder interrogantes sobre el uso de cristaloides y coloides, sino también promover prácticas avanzadas de enfermería que optimicen su administración en pacientes con shock hipovolémico en salas de emergencia. Este enfoque integral y basado en evidencia es esencial para transformar la práctica clínica y generar un impacto positivo en la salud pública. Por tanto, este estudio se plantea la interrogante:

La teoría de Betty Neuman enfatiza la necesidad de una atención holística, lo cual resulta esencial en el abordaje del shock hipovolémico, dado que este no solo afecta el equilibrio fisiológico, sino también el bienestar emocional y psicológico del paciente. Desde esta perspectiva, las prácticas avanzadas de enfermería no deben limitarse únicamente a la reposición de volumen mediante la administración de coloides y cristaloides, sino también a la protección de las líneas de defensa del paciente frente a los estresores asociados, como la ansiedad, el dolor y el miedo (Goodarzi et al., 2021).

En el contexto de esta investigación, esta teoría servirá para conocer la eficacia de la administración de coloides y cristaloides en la restauración del equilibrio hemodinámico, sino también la manera en que estas prácticas fortalecen las líneas de defensa del paciente ante los

estresores fisiológicos y emocionales. Esta aproximación permitirá comprender la interacción entre el entorno crítico y las respuestas del paciente, facilitando la implementación de cuidados personalizados que promuevan una recuperación integral.

¿Cómo influye la práctica avanzada de enfermería en el manejo de coloides y cristaloides en pacientes con shock hipovolémico en el área de emergencia?

Objetivos

Objetivo General

Analizar la evidencia científica sobre las Prácticas de enfermería avanzada durante la administración de coloides y cristaloides en pacientes con shock hipovolémico en las áreas de emergencia.

Objetivos Específicos

- Unificar criterios de atención en la práctica de enfermería avanzada durante la administración de coloides y cristaloides a pacientes con shock hipovolémico en áreas de emergencia.
- Determinar las acciones del personal de enfermería durante la administración de coloides y cristaloides a pacientes con hemorragia en la sala de emergencia.
- Identificar los factores que influyen en la toma de decisiones del personal de enfermería avanzada durante la selección y administración de coloides y cristaloides.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de investigación

Se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices de la declaración PRISMA, lo que garantizó la validez y confiabilidad de los estudios analizados sobre las prácticas de enfermería avanzada en la administración de coloides y cristaloides en pacientes con shock hipovolémico en el área de emergencia. Este diseño permitió identificar tendencias, similitudes y vacíos en la literatura, proporcionando una visión estructurada sobre la optimización de la fluidoterapia en escenarios críticos. A través de este enfoque, se analizó el impacto de las intervenciones de enfermería avanzada en la estabilidad hemodinámica y el pronóstico del paciente (Quesada et al., 2023).

Fuentes de información

La búsqueda de información se realizó en bases de datos especializadas en enfermería y cuidados críticos, incluyendo SciELO, Medline, PubMed, Dialnet, Elsevier, Google Scholar y Scopus. Se emplearon términos MESH/DECS combinados con los operadores booleanos AND y OR, permitiendo obtener estudios relevantes sobre la administración de fluidos intravenosos en pacientes con shock hipovolémico y su impacto en la recuperación clínica.

Estrategia de búsqueda

Teniendo en cuenta los términos MESH/DECS y los operadores booleanos, se construyó la siguiente estrategia de búsqueda: en español, "prácticas de enfermería avanzada" AND

"administración de coloides y cristaloides" AND "shock hipovolémico" AND "emergencia"; en inglés, "advanced nursing practices" AND "colloid and crystalloid administration" AND "hypovolemic shock" AND "emergency care"; y en portugués, "práticas avançadas de enfermagem" AND "administração de coloides e cristaloides" AND "choque hipovolêmico" AND "atendimento de emergência". Estas combinaciones se aplicaron en bases de datos científicas reconocidas, asegurando la inclusión de estudios en español, inglés y portugués publicados entre 2019 y 2024.

Se utilizó la estrategia SPIDER para estructurar la pregunta de investigación: S (Población) = Enfermeros del área de emergencia, PI (Intervención) = Administración avanzada de coloides y cristaloides en shock hipovolémico, D (Diseño) = Revisión de estudios clínicos y guías basadas en evidencia, E (Evaluación) = Impacto en la estabilización hemodinámica y reducción de complicaciones, R (Tipo de estudio) = Síntesis narrativa con análisis crítico de la evidencia. Por lo tanto, la pregunta formulada fue: ¿Cómo influyen las prácticas de enfermería avanzada en la administración de coloides y cristaloides en la estabilización hemodinámica de pacientes con shock hipovolémico en emergencias?

Criterios de inclusión: Se incluyeron artículos publicados entre 2019 y 2024 en español, inglés y portugués, que abordaran específicamente las prácticas de enfermería avanzada en la administración de coloides y cristaloides en pacientes con shock hipovolémico en áreas de emergencia. Se priorizaron estudios que evaluaran la estabilización hemodinámica y la prevención de complicaciones, con disponibilidad en texto completo y metodología rigurosa, conforme a los criterios PRISMA.

Criterios de exclusión: Se excluyeron fuentes no académicas como blogs, foros en línea y sitios web, así como documentos sin revisión por pares o rigor metodológico. También se descartaron tesis en proceso de revisión, literatura gris y estudios que no abordaran de manera directa las prácticas avanzadas de enfermería ni el manejo de pacientes con shock hipovolémico.

Extracción y análisis de datos: Se organizaron los artículos mediante el flujograma PRISMA, mediante un cribado riguroso para incluir estudios relevantes según su pertinencia y calidad, permitiendo una evaluación integral del impacto de las prácticas de enfermería avanzada en la administración de coloides y cristaloides en pacientes con shock hipovolémico (Page et al., 2021).

Análisis de sesgos: Se utilizó el modelo de evaluación de calidad de Johns Hopkins para realizar un análisis crítico de los estudios seleccionados, considerando los sesgos de inconsistencia, evaluando la heterogeneidad; el sesgo de imprecisión, asegurando que los intervalos de confianza no fueran excesivamente amplios; y el sesgo de publicación, identificando posibles omisiones de estudios en la literatura. Este análisis permitió seleccionar investigaciones con mayor rigor metodológico, garantizando la calidad de la evidencia sobre las intervenciones

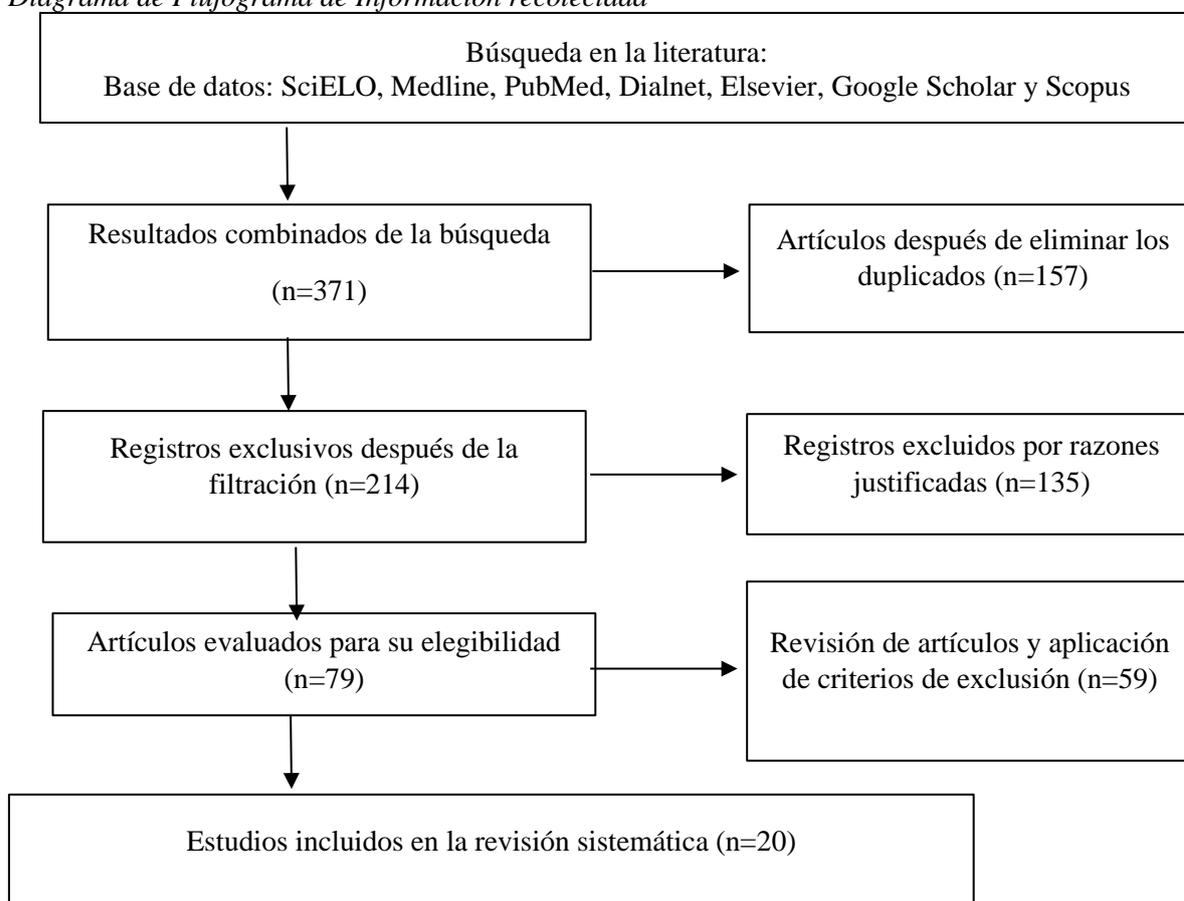
de enfermería avanzada en la fluidoterapia de pacientes críticos en emergencia (Brunt y Morris, 2023).

RESULTADOS

Una vez aplicada la estrategia de búsqueda en las bases de datos Elsevier, Dialnet, PubMed, Scopus, Scielo y Google Scholar, se identificaron 371 artículos. Tras la eliminación de 214 registros duplicados, quedaron 157 artículos exclusivos. Luego del proceso de filtración, se excluyeron 135 registros por razones justificadas, dejando 79 artículos para evaluación de elegibilidad. Durante la revisión y aplicación de criterios de exclusión, se descartaron 59 artículos por no cumplir con los criterios establecidos. Finalmente, se incluyeron 20 estudios en la revisión sistemática.

Figura 1

Diagrama de Flujo de Información recolectada



Elaborado por: Lcda. Mariana Fernández - Lcda. Karen Nasimba

Tabla 1*Descripción de los artículos seleccionados*

No.	Autor/es/año	Título del Artículo	Población (n)	Diseño	Nivel de evidencia	Calidad (John Hopkins)
1	Tolera, G.; Kasaye, B.; Abicho, T. (2024)	Conocimientos y prácticas sobre fluidoterapia intravenosa en niños entre enfermeras del servicio de urgencias pediátricas de hospitales públicos seleccionados	112	Estudio transversal	IV	Buena calidad
2	Ferguson, M.; Wong, T.; Land, M. (2022)	Evaluación de la capacitación en fluidoterapia y su impacto en la seguridad del paciente crítico	180	Estudio cuasi-experimental	III	Buena calidad
3	Martínez, L.; Moran, J.; Pérez, G. (2023)	Monitorización dinámica de fluidos y su relación con la estabilidad hemodinámica en la UCI	210	Estudio prospectivo y observacional	III	Alta calidad
4	Monnet, X.; Lai, C.; Taboul, J. (2023)	¿Cómo personalizo la fluidoterapia en el shock séptico?	30	Revisión narrativa	IV	Alta calidad
5	Nakapaksin, J.; Somrarnyart, M.; Tachaudomdach, C.; (2023)	Desarrollo y evaluación de la implementación de guías de práctica clínica de enfermería para el manejo del shock hipovolémico en pacientes con enfermedades graves	96	Estudio descriptivo	IV	Alta calidad
6	Kimura, K.; Hope, L.; Kim, S. (2024)	Coordinación interdisciplinaria en la administración de fluidoterapia en pacientes con shock hipovolémico	135	Estudio descriptivo y transversal	IV	Buena calidad
7	Rodríguez, L.; Proaño, M.; Landázuri, M. (2024)	Entrenamiento continuo en la administración de líquidos intravenosos: mejora en la adherencia a protocolos	70	Estudio retrospectivo y analítico	II	Alta calidad
8	Abo, A.; Ahmed, H.; Aziz, N. (2020)	Conocimientos y prácticas de enfermería en relación con pacientes con shock	50	Estudio descriptivo.	IV	Alta calidad

		hipovolémico postraumático				
9	Atiya, M. (2024)	Conocimiento de las enfermeras sobre el manejo del shock hipovolémico: un estudio transversal	120	Estudio transversal.	IV	Alta calidad
10	Malbraqin, M.; Langer, T., Annane, D.; Gattinoni, L.; Elbers, P.; Hahn, R.; Laet, I. (2020)	Terapia intravenosa con líquidos en el contexto perioperatorio y de cuidados críticos: resumen ejecutivo de la International Fluid Academy (IFA)	20	Revisión narrativa	III	Buena calidad
11	Moshopolos, C.; Dinmopoulou, D.; Protaspapas, K.; Zavras, N.; Tsiodras, S. (2023)	Nuevos conocimientos sobre el manejo de líquidos en pacientes con shock séptico	20	Revisión narrativa	IV	Alta calidad
12	Messina, A.; Bakker, J.; Chew, M.; Backer, D.; Hjamzaoui, O.; Hernandez, G.; Myatra, S.; Monnet, X. (2022)	Fisiopatología de la administración de líquidos en pacientes críticos	30	Revisión narrativa	IV	Alta calidad
13	Hwang, L.; Ghost, T.; Ron, M.; Grace, M. (2023)	Impacto de la monitorización estricta en la reducción de complicaciones por fluidoterapia intravenosa	250	Revisión narrativa	III	Buena calidad
14	Nakamura et al. (2022)	Implementación de guías estandarizadas para la administración de fluidoterapia en emergencias	60	Revisión narrativa	III	Buena calidad
15	Kumar, P.; Mohammed, J.; Kristel, P.; Yin, L. (2024)	Evaluación de la toma de decisiones en fluidoterapia basada en parámetros hemodinámicos avanzados	109	Revisión sistemática	I	Alta calidad
16	Abdul, D.; Munnam, Z.; Laeth, M. (2022)	Conocimientos de enfermería para el manejo del shock hipovolémico en los hospitales universitarios de Al Basrah	40	Estudio descriptivo, transversal	III	Alta calidad

17	Safiejko, K.; Smereka, J.; Pruc, M.; Ladny, J.; Jaguszewski, M.; Filipiak, K. (2022)	Eficacia y seguridad de la reanimación con líquidos con solución salina hipertónica en el shock hipovolémico: una revisión sistemática y un metanálisis de ensayos controlados aleatorizados	15	Revisión sistemática y metaanálisis.	I	Buena calidad
18	Gianola, S.; Catellini, G.; Biffi, A.; Porcu, A.; Napoletano, A. (2023)	Reposición de volumen en la reanimación de pacientes con trauma y hemorragia aguda	14	Revisión narrativa	I	Alta calidad
19	Niu, W.; Li, J.; Shouping, W. (2024)	Efecto de los coloides frente a los cristaloides en la fluidoterapia dirigida a objetivos sobre el pronóstico en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca: un metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados	15	Revisión sistemática.	I	Buena calidad
20	Bonanno, (2023)	Manejo del shock hemorrágico: abordaje fisiológico, cronología y estrategias	45	Revisión narrativa	IV	Buena calidad

Elaborado por: Lcda. Mariana Fernandez - Lcda. Karen Nasimba

La atención en enfermería avanzada para pacientes con shock hipovolémico se basa en estrategias basadas en evidencia para optimizar la fluidoterapia. Tolera et al. (2024) destacan que la capacitación en fluidoterapia intravenosa mejora el conocimiento y la administración de líquidos, reduciendo errores. Su estudio evidenció que el 42% de las enfermeras tenían un conocimiento inadecuado sobre fluidoterapia, mientras que el 56.3% presentó una práctica satisfactoria. Además, las enfermeras capacitadas tenían cuatro veces más probabilidades de poseer un conocimiento adecuado.

En concordancia con estos hallazgos, Ferguson et al. (2022) evidencian que la actualización constante en reanimación con fluidos mejora la seguridad en la administración y reduce la sobrecarga de volumen en un 42%. Además, el uso de algoritmos basados en la respuesta hemodinámica optimiza el tratamiento, disminuyendo en un 35% la necesidad de intervenciones adicionales por desequilibrio de líquidos.

Siguiendo esta misma línea, Martínez et al. (2023) subrayan la importancia de la valoración clínica y la monitorización dinámica en la fluidoterapia. La medición de

parámetros como la variabilidad de la presión del pulso y la presión venosa central permitió un ajuste más preciso de líquidos en el 78% de los pacientes, reduciendo episodios de hipoperfusión en un 29% y de hiperhidratación en un 33%.

Este enfoque se complementa con el trabajo de Monnet et al. (2023) quienes evidencian que la aplicación de pruebas como la elevación pasiva de piernas y el mini desafío de fluidos mejoró la precisión en la evaluación hemodinámica en un 78% de los casos, evitando la sobrecarga hídrica en el 65% de los pacientes. Además, la optimización en el uso de cristaloides mediante estas estrategias redujo las complicaciones asociadas a la reanimación con fluidos en un 52% de los pacientes críticos.

Por otra parte, Nakapaksin et al. (2023) reportan que la implementación de Guías de Práctica Clínica de Enfermería mejoró la adherencia a protocolos en un 82% del personal, reduciendo en un 60% los errores en la administración de fluidos. Asimismo, la aplicación de estas estrategias optimizó la recuperación hemodinámica en un 74% de los pacientes y disminuyó las complicaciones asociadas al shock hipovolémico en un 58%.

Finalmente, Kimura et al. (2024) destacan que el enfoque interdisciplinario entre enfermeros avanzados y médicos intensivistas mejoró los tiempos de respuesta en un 47% y la estabilidad hemodinámica en un 62%. Además, esta coordinación redujo en un 31% la necesidad de soporte vasopresor en las primeras 24 horas de atención.

En conjunto, estos hallazgos evidencian que el manejo del shock hipovolémico en la enfermería avanzada se sustenta en el desarrollo de competencias especializadas, la implementación de protocolos basados en evidencia y la aplicación de herramientas de monitoreo que permiten ajustar la terapia de fluidos de manera individualizada. Estos enfoques no solo optimizan la recuperación del paciente, sino que también fortalecen la seguridad y la calidad del cuidado brindado en entornos críticos.

Rodríguez et al. (2024) enfatizan la importancia del entrenamiento continuo en la administración de fluidos, señalando que los programas de capacitación mejoran la adherencia a protocolos en un 74% y reducen la variabilidad en la práctica clínica en un 39%. Destacan que el personal de enfermería capacitado logró optimizar la elección de soluciones y la velocidad de infusión en un 68% de los casos, garantizando un manejo más seguro y efectivo.

En concordancia con esta necesidad de formación continua, Abo et al. (2020) identificaron que el personal de enfermería desempeña un papel clave en la administración segura de líquidos intravenosos en pacientes con shock hipovolémico postraumático, asegurando el monitoreo continuo y la prevención de sobrecarga circulatoria. Su estudio reveló que el 54% tenía conocimientos satisfactorios, el 66% aplicó correctamente las intervenciones y el 56% había recibido capacitación específica en el manejo del shock hipovolémico, resaltando la importancia de la formación continua.

Siguiendo esta línea, Atiya (2024) señala que, el 58% del personal identifica la fisiopatología y síntomas del shock hipovolémico, pero solo el 39% tiene conocimientos moderados sobre la administración de cristaloides y coloides. Destaca que las intervenciones incluyen la preparación y administración de soluciones intravenosas, la observación de la respuesta terapéutica y cuidados complementarios, aplicadas eficazmente en el 65% de los casos.

Desde una perspectiva técnica, Malbrain et al. (2020) enfatizan que la administración de fluidos debe ser controlada y precisa, con selección adecuada de soluciones y ajuste de velocidad según la condición del paciente. Se observó que el uso de coloides varió entre 41% y 100%, dependiendo del cuadro clínico, mejorando la presión de llenado cardíaco y el rendimiento hemodinámico en pacientes con hipovolemia.

En este mismo contexto, Moshopulos et al. (2023) destacan que la administración de cristaloides debe centrarse en la evaluación continua de parámetros hemodinámicos para evitar sobrecarga de líquidos, asociada con insuficiencia renal en el 32% de los casos y ventilación mecánica prolongada en el 45%. El 68% del personal de enfermería ajusta el manejo de fluidos según la respuesta clínica del paciente, optimizando la terapia en condiciones críticas.

En relación con estas prácticas, Messina et al. (2022) refuerzan que la administración de fluidos impacta en los desenlaces clínicos, evidenciando que el 78% del personal verifica la indicación médica, el 65% regula con precisión la velocidad de infusión y el 72% evalúa signos de hipoperfusión. Además, el 54% emplea ecocardiografía crítica para ajustar la terapia y garantizar una fluidoterapia segura.

En la misma línea, Hwang et al. (2023) resaltan que la monitorización estricta en la administración de coloides y cristaloides mejora la toma de decisiones en el 81% de los casos, reduciendo la incidencia de edema pulmonar en un 28% y el deterioro hemodinámico en un 35%.

Por último, Nakamura et al. (2022) subrayan que la implementación de guías estandarizadas disminuye eventos adversos por errores en la infusión en un 41%. El cumplimiento de protocolos en el ajuste de dosis y la monitorización de signos de sobrecarga redujo en un 33% las complicaciones derivadas de una fluidoterapia inadecuada.

En conjunto, estos estudios evidencian que las acciones de enfermería en la administración de coloides y cristaloides incluyen la correcta selección del tipo de fluido, el ajuste de la dosis y la velocidad de infusión, la evaluación de la respuesta hemodinámica del paciente y la prevención de complicaciones asociadas. Estas intervenciones, basadas en evidencia, son esenciales para optimizar la estabilidad del paciente y mejorar los resultados clínicos.

Kumar et al. (2024) evidencian que la toma de decisiones en fluidoterapia dentro de la enfermería avanzada mejora al basarse en una evaluación hemodinámica integral, utilizando herramientas como la variabilidad de la presión del pulso y el índice de respuesta a fluidos, lo que optimiza la reposición de líquidos en un 77%, reduciendo la sobrecarga en un 36% y el déficit circulatorio en un 42%.

En esta misma línea, Abdul et al. (2020) señalan que el nivel de conocimiento del personal de enfermería sobre el shock hipovolémico influye directamente en la calidad de la fluidoterapia. Su estudio mostró que el 58% de los enfermeros tenía un buen conocimiento de fisiopatología, signos y síntomas, pero solo el 42% dominaba la clasificación y factores de riesgo, mientras que un 35% presentaba dificultades para diferenciar los tipos de soluciones de reposición.

Por otra parte, la personalización del tratamiento cobra relevancia en el trabajo de Safiejko et al. (2022) quienes resaltan la importancia de personalizar el tratamiento según el tipo de solución administrada, demostrando que los pacientes resucitados con solución hipertónica/dextrán presentaron una mayor tasa de supervivencia al alta hospitalaria (71.2% vs. 68.4% con solución isotónica). Estos resultados subrayan la necesidad de un monitoreo hemodinámico continuo para evitar la sobrecarga de líquidos o la hipoperfusión tisular.

En el contexto de la certeza de la evidencia, Gianola et al. (2023) analizaron las estrategias de fluidoterapia, encontrando resultados inconsistentes sobre el impacto de los cristaloides hipertónicos en la supervivencia a 28-30 días, sin una mejora significativa. Sin embargo, la infusión prehospitalaria de glóbulos rojos y plasma mostró una reducción de la mortalidad a 30 días en un 49% y una disminución de la mortalidad a 24 horas en pacientes con shock hemorrágico en un 31%

Niu et al. (2024) evidenciaron que el uso de coloides redujo en un 36% las complicaciones digestivas, sin observarse diferencias significativas en la mortalidad ni en otras complicaciones sistémicas, como las cardíacas, pulmonares, urinarias o neurológicas. Estos hallazgos subrayan la importancia del monitoreo hemodinámico y la toma de decisiones basada en evidencia en la práctica de enfermería avanzada durante la administración de fluidos en pacientes con shock hipovolémico.

En conjunto, estos estudios evidencian que la toma de decisiones sobre fluidoterapia en enfermería avanzada está influenciada por múltiples factores, como la incidencia de complicaciones, el tipo de solución administrada, la certeza de la evidencia disponible, la evaluación del estado del paciente y el nivel de conocimiento del personal. La integración de estos elementos en la práctica clínica permite optimizar la administración de fluidos y mejorar los desenlaces en pacientes críticos.

DISCUSIÓN

La revisión de la evidencia científica resalta que la atención en enfermería avanzada para pacientes con shock hipovolémico debe fundamentarse en conocimientos actualizados para optimizar la fluidoterapia. Tolera et al. (2024) enfatizan que el dominio adecuado de la fluidoterapia intravenosa reduce los errores en la administración de líquidos, lo que coincide con Ferguson et al. (2022), quienes señalan que la capacitación constante del personal de enfermería mejora la seguridad en la reanimación con fluidos y minimiza complicaciones como la sobrecarga de volumen.

Por su parte, Martínez et al. (2023) destacan que la valoración clínica y el monitoreo hemodinámico permiten ajustar la fluidoterapia con precisión, evitando desequilibrios. Monnet et al. (2023) refuerzan el uso de estrategias como la elevación pasiva de piernas y el mini desafío de fluidos para evaluar la respuesta hemodinámica y mejorar la administración de líquidos. La atención en enfermería avanzada requiere un enfoque integral, con monitorización continua y estrategias personalizadas para optimizar la fluidoterapia y reducir complicaciones.

Desde una perspectiva protocolaria, Nakapaksin et al. (2023) resaltan que la adherencia a las Guías de Práctica Clínica fortalece la seguridad en la administración de líquidos y minimiza errores en el manejo del shock hipovolémico. Así mismo, Kimura et al. (2024) destacan que la colaboración entre enfermeros y médicos intensivistas optimiza la respuesta en el shock hipovolémico, mejorando la estabilidad hemodinámica. Estos hallazgos indican que la atención del shock hipovolémico va más allá de la administración de fluidos, requiriendo protocolos estandarizados y trabajo interdisciplinario. Las guías clínicas y la colaboración optimizan la respuesta terapéutica, mejorando la calidad del cuidado y los desenlaces clínicos.

En el contexto de las acciones en la administración de coloides y cristaloides, Rodríguez et al. (2024) destacan que la capacitación continua en la administración de coloides y cristaloides mejora la adherencia a protocolos y reduce la variabilidad en la práctica. Abo et al. (2020) refuerzan el papel de la enfermería en la evaluación hemodinámica y la prevención de sobrecarga circulatoria, asegurando una fluidoterapia segura.

Por su parte, Atiya (2024) señala que, aunque el personal de enfermería reconoce el shock hipovolémico, existen variaciones en el conocimiento sobre la administración de soluciones. Sin embargo, la correcta preparación y monitorización son clave en la estabilización hemodinámica. Malbrain et al. (2020) enfatizan que la fluidoterapia debe ser un procedimiento controlado, ajustado a la condición del paciente. Aunque la evidencia resalta la importancia del entrenamiento y la monitorización, persisten diferencias en su aplicación. La variabilidad en su ajuste indica la necesidad de fortalecer la formación y

estandarizar protocolos. Priorizar la condición clínica del paciente optimiza la fluidoterapia y mejora la respuesta hemodinámica.

Desde un enfoque práctico, Moshopulos et al. (2023) destacan que la personalización de la fluidoterapia es clave en sepsis y choque séptico. Messina et al. (2022) enfatizan la evaluación hemodinámica y el control preciso de la infusión para prevenir complicaciones. Hwang et al. (2023) subrayan que la monitorización con escalas clínicas mejora la toma de decisiones y reduce el riesgo de edema pulmonar. Nakamura et al. (2022) destacan que las guías estandarizadas fortalecen la seguridad y minimizan errores en la infusión. La evaluación hemodinámica y el uso de escalas optimizan la terapia, mientras el enfermero regula la infusión y previene la sobrecarga.

La literatura resalta la importancia de estrategias individualizadas y protocolos estandarizados. Moshopulos et al. (2023) destacan la personalización de la fluidoterapia en sepsis, priorizando la monitorización. Messina et al. (2022) enfatizan el control preciso de la infusión. Gianola et al. (2023) analizan inconsistencias en el impacto de cristaloides hipertónicos, mientras que Kumar et al. (2024) sugieren basar la reposición en una evaluación hemodinámica integral para optimizar la perfusión y evitar sobrecarga. Aunque se resalta la importancia de un enfoque personalizado y una monitorización estricta, existen diferencias sobre algunas soluciones, la evaluación hemodinámica optimiza la perfusión y reduce riesgos. Por lo tanto, el papel de enfermería es importante en el control de la infusión, destacando la necesidad de formación continua.

Su énfasis en la prevención de complicaciones relacionadas con la fluidoterapia coincide con los hallazgos de Abdul et al. (2020), quienes identifican que el nivel de conocimiento del personal de enfermería sobre el shock hipovolémico es determinante en la calidad del tratamiento administrado. La seguridad en la fluidoterapia depende de una evaluación precisa y del conocimiento del enfermero. Un manejo estructurado reduce complicaciones y mejora los desenlaces. La capacitación continua optimiza la toma de decisiones y minimiza riesgos como el shock hipovolémico y transferencias innecesarias.

Declaración de no conflicto de intereses

No existieron conflictos de intereses para el desarrollo de esta investigación y publicación.

Limitaciones

A pesar de los avances en la atención del paciente con shock hipovolémico, la evidencia científica sobre las prácticas de enfermería avanzada durante la administración de coloides y cristaloides es limitada, tanto a nivel nacional como internacional. La escasez de estudios dificulta la estandarización de protocolos y la optimización de estrategias basadas en evidencia. Esta falta de información resalta la necesidad de investigaciones que analicen la efectividad y seguridad de estas intervenciones en distintos entornos clínicos.

CONCLUSIONES

El análisis resalta la importancia de unificar criterios en la administración de fluidos para optimizar la atención en enfermería avanzada. Los hallazgos destacan que la capacitación y actualización del personal en fluidoterapia mejoran la seguridad en la administración, reducen complicaciones y fortalecen la toma de decisiones basadas en la evaluación hemodinámica. La implementación de guías clínicas y estrategias de monitorización dinámica favorece una administración precisa de fluidos. No obstante, persisten desafíos en la adherencia a protocolos y la necesidad de un enfoque interdisciplinario para coordinar la atención y mejorar los resultados clínicos.

Los hallazgos demuestran que la atención en enfermería avanzada durante la administración de cristaloides y coloides en pacientes con shock hipovolémico se basa en competencias especializadas, protocolos basados en evidencia y monitoreo adecuado. Las acciones durante la administración incluyen la selección adecuada del tipo de fluido, el ajuste de la velocidad de infusión y el monitoreo constante de la respuesta del paciente. La aplicación de principios estandarizados y el uso de herramientas de evaluación clínica, como la ecocardiografía crítica y el análisis de signos de hipoperfusión, permiten optimizar la eficacia de la terapia y reducir complicaciones.

Finalmente, en cuanto a los factores que influyen en la toma de decisiones durante la selección y administración de coloides y cristaloides, se identifican elementos clave como la incidencia de complicaciones, el tipo de solución administrada, la evidencia científica disponible, el estado clínico del paciente y el nivel de conocimiento del personal. La toma de decisiones fundamentada en el monitoreo hemodinámico continuo y en criterios clínicos sólidos permite una reposición de fluidos más efectiva, adaptada a las necesidades individuales del paciente y alineada con las mejores prácticas en el manejo del shock hipovolémico.

Recomendaciones

Se recomienda desarrollar e implementar protocolos estandarizados de fluidoterapia en unidades de atención crítica, basados en evidencia científica actualizada y alineados con guías internacionales. Estos deben incluir criterios específicos de selección de fluidos, ajustes en la velocidad de infusión y monitoreo continuo de la respuesta hemodinámica. Asimismo, es necesario establecer auditorías para evaluar la adherencia del personal de enfermería y su impacto en los resultados clínicos.

La adopción de guías clínicas basadas en evidencia para la administración de cristaloides y coloides debe integrarse en la práctica diaria del personal de enfermería avanzada. Se debe promover el uso sistemático de herramientas avanzadas de monitorización hemodinámica, como la ecocardiografía crítica y la medición del gasto cardíaco, para personalizar la reposición de

fluidos y mejorar la estabilidad hemodinámica. La capacitación en estas herramientas debe ser prioritaria en programas de formación para personal de emergencia.

Es fundamental implementar estrategias de supervisión activa y análisis de indicadores de cumplimiento para garantizar la adherencia a los protocolos de fluidoterapia. La toma de decisiones interdisciplinaria, con la participación de médicos intensivistas, enfermeros especializados y otros profesionales de la salud, optimizará el manejo del paciente con shock hipovolémico. Las sesiones clínicas interprofesionales y el análisis de casos contribuirán a reducir la variabilidad en la administración de fluidos.

Motivar al personal de enfermería a especializarse en áreas críticas como emergencia y UCI, resaltando la importancia de contar con profesionales altamente capacitados en la administración de líquidos y el manejo de pacientes con shock hipovolémico. Fortaleciendo esta especialización a través de la participación en programas de formación continua, talleres, simulaciones y rotaciones en estos servicios, lo que crea un entorno propicio para el aprendizaje y el desarrollo de competencias avanzadas en el cuidado de pacientes críticos.

REFERENCIAS

- Abdul, D., Qasim, Z., & Bargash, L. (2020). *Nurses Knowledge Toward Management Of Hypovolemic Shock In Al Basrah Teaching Hospitals*. 7.
<https://cloud.uobasrah.edu.iq/uploads/2022/09/05/5063Nurses%20Knowledge%20Toward%20Management%20Of.pdf>
- Abo, A., & Mohammed, H. (2020). Nurses' Knowledge And Practice Regarding Patients With Posttraumatic Hypovolemic Shock. *Port Said Scientific Journal of Nursing*, 7(1).
- Alhazzani, W., Møller, M. H., Arabi, Y. M., Loeb, M., Gong, M. N., Fan, E., Oczkowski, S., Levy, M. M., Derde, L., Dzierba, A., Du, B., Aboodi, M., Wunsch, H., Cecconi, M., Koh, Y., Chertow, D. S., Maitland, K., Alshamsi, F., Belley-Cote, E., ... Rhodes, A. (2020). Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Critical Care Medicine*, 48(6), E440–E469.
<https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004363>
- Atiyah, M. (2024). Nurses' Knowledge Regarding Management of Hypovolemic Shock: A Cross-Sectional Study. *Academia Open*, 9(2). <https://doi.org/10.21070/acopen.9.2024.8925>
- Batthyány, K. (2020). *Miradas latinoamericanas a los cuidados*.
<https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20201209035739/Miradas-latinoamericana.pdf>
- Boehning, A. P., & Punsalan, L. D. (2023). Advanced Practice Registered Nurse Roles. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK589698/>
- Bonanno, F. G. (2022). Management of Hemorrhagic Shock: Physiology Approach, Timing and Strategies. *Journal of Clinical Medicine*, 12(1), 260.
<https://doi.org/10.3390/JCM12010260>
- Brunt, B. A., & Morris, M. M. (2023). Nursing Professional Development Evidence-Based Practice. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK589676/>
- Cesare, M., D'agostino, F., Maurici, M., Zega, M., Zeffiro, V., & Cocchieri, A. (2023). Standardized Nursing Diagnoses in a Surgical Hospital Setting: A Retrospective Study Based on Electronic Health Data. *SAGE Open Nursing*, 9.
https://doi.org/10.1177/23779608231158157/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_23779608231158157-FIG2.JPEG
- Faria, I., Thivalapill, N., Makin, J., Puyana, J. C., & Raykar, N. (2022). Bleeding, Hemorrhagic Shock, and the Global Blood Supply. *Critical Care Clinics*, 38(4), 775–793.
<https://doi.org/10.1016/J.CCC.2022.06.013>
- Ferguson, M. Wong, T. L. M. (2022). *Evaluación de la capacitación en fluidoterapia y su impacto en la seguridad del paciente crítico*. 15.
<https://doi.org/https://doi.org/10.7150/THNO.97245>

- Gianola, S., Castellini, G., Biffi, A., Porcu, G., Napoletano, A., Coclite, D., D'Angelo, D., Di Nitto, M., Fauci, A. J., Punzo, O., Iannone, P., & Chiara, O. (2023). Volume replacement in the resuscitation of trauma patients with acute hemorrhage: an umbrella review. *International Journal of Emergency Medicine*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/S12245-023-00563-4/TABLES/3>
- Hwang, L. G. T. R. M. G. M. (2023). *Impacto de la monitorización estricta en la reducción de complicaciones por fluidoterapia intravenosa*. 12. <https://doi.org/https://doi.org/10.5603/CJ.A2021.0173>
- Kimura, K. H. L. K. S. (2024). *Coordinación interdisciplinaria en la administración de fluidoterapia en pacientes con shock hipovolémico*. 7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/S13613-021-00856-9>
- Kumar, P. M. J. K. P. Y. L. (2024). *Evaluación de la toma de decisiones en fluidoterapia basada en parámetros hemodinámicos avanzados*. 7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jocn.16845>
- Malbrain, M. L. N. G., Caironi, P., Hahn, R. G., Llau, J. V., McDougall, M., Patrão, L., Ridley, E., & Timmins, A. (2023). Multidisciplinary expert panel report on fluid stewardship: perspectives and practice. *Annals of Intensive Care*, 13(1), 89. <https://doi.org/10.1186/S13613-023-01177-Y>
- Malbrain, M. L. N. G., Langer, T., Annane, D., Gattinoni, L., Elbers, P., Hahn, R. G., De laet, I., Minini, A., Wong, A., Ince, C., Muckart, D., Mythen, M., Caironi, P., & Van Regenmortel, N. (2020a). Intravenous fluid therapy in the perioperative and critical care setting: Executive summary of the International Fluid Academy (IFA). *Annals of Intensive Care*, 10(1), 64. <https://doi.org/10.1186/S13613-020-00679-3>
- Malbrain, M. L. N. G., Langer, T., Annane, D., Gattinoni, L., Elbers, P., Hahn, R. G., De laet, I., Minini, A., Wong, A., Ince, C., Muckart, D., Mythen, M., Caironi, P., & Van Regenmortel, N. (2020b). Intravenous fluid therapy in the perioperative and critical care setting: Executive summary of the International Fluid Academy (IFA). *Annals of Intensive Care*, 10(1), 64. <https://doi.org/10.1186/S13613-020-00679-3>
- Martínez, L. M. J. P. G. (2023). *Monitorización dinámica de fluidos y su relación con la estabilidad hemodinámica en la UCI*. 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-024-63218-5>
- Monnet, X., Lai, C., & Teboul, J. L. (2023). How I personalize fluid therapy in septic shock? *Critical Care (London, England)*, 27(1). <https://doi.org/10.1186/S13054-023-04363-3>
- Moschopoulos, C. D., Dimopoulou, D., Dimopoulou, A., Dimopoulou, K., Protopapas, K., Zavras, N., Tsiodras, S., Kotanidou, A., & Fragkou, P. C. (2023). New Insights into the Fluid Management in Patients with Septic Shock. *Medicina* 2023, Vol. 59, Page 1047, 59(6), 1047. <https://doi.org/10.3390/MEDICINA59061047>

- Nakamura, R. P. L. C. R. (2022). *Implementación de guías estandarizadas para la administración de fluidoterapia en emergencias*. 9.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005856>
- Nakapsin, J., Somrarnyart, M., & Tachaudomdach, C. (2023). *Development and Evaluation of Clinical Nursing Practice Guidelines Implementation for Hypovolemic Shock Management Among Critically Ill Patients | Thai Journal of Nursing and Midwifery Practice*. 20.
<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/apnj/article/view/261605>
- Niu, W., Li, J., & Wang, S. (2024). The Effect of Colloids versus Crystalloids for Goal-Directed Fluid Therapy on Prognosis in Patients Undergoing Noncardiac Surgery: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Anesthesiology Research and Practice*, 2024(1), 4386447. <https://doi.org/10.1155/2024/4386447>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/J.REC.2021.07.010>
- Rodríguez, L. P. M. L. M. (2024). *Entrenamiento continuo en la administración de líquidos intravenosos: mejora en la adherencia a protocolos*. 23.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijcc.2024.00321>
- Safiejko, K., Smereka, J., Pruc, M., Ladny, J. R., Jaguszewski, M. J., Filipiak, K. J., Yakubtsevich, R., & Szarpak, L. (2022). Efficacy and safety of hypertonic saline solutions fluid resuscitation on hypovolemic shock: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Cardiology Journal*, 29(6), 966–977.
<https://doi.org/10.5603/CJ.A2020.0134>
- Scheydt, S., & Hegedüs, A. (2021). Tasks and activities of Advanced Practice Nurses in the psychiatric and mental health care context: A systematic review and thematic analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 118, 103759.
<https://doi.org/10.1016/J.IJNURSTU.2020.103759>
- Taberna, M., Gil Moncayo, F., Jané-Salas, E., Antonio, M., Arribas, L., Vilajosana, E., Peralvez Torres, E., & Mesía, R. (2020). The Multidisciplinary Team (MDT) Approach and Quality of Care. *Frontiers in Oncology*, 10, 85. <https://doi.org/10.3389/FONC.2020.00085>
- Taghavi, S., Nassar, A. k., & Askari, R. (2023). Hypovolemic Shock. *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513297/>
- Tolera, G. G., Kasaye, B. M., & Abicho, T. B. (2024). Knowledge and practice towards intravenous fluid therapy in children among nurses in the pediatrics emergency department

of selected public hospitals. *Scientific Reports* 2024 14:1, 14(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1038/s41598-024-52921-8>

Vargas-Quesada, B., Pinho, I., Molina, A. G., Shaheen, N., Shaheen, A., Ramadan, A., Hefnawy, M. T., Ramadan, A., Ibrahim, I. A., Hassanein, E., Ashour, M. E., & Flouty, O. (2023). Appraising systematic reviews: a comprehensive guide to ensuring validity and reliability. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 8, 1268045.
<https://doi.org/10.3389/FRMA.2023.1268045>

Wang, H., & Yang, L. (2023). Applications of injectable hemostatic materials in wound healing: principles, strategies, performance requirements, and future perspectives. *Theranostics*, 13(13), 4615. <https://doi.org/10.7150/THNO.86930>