



Rol de enfermería en prevención y control de infecciones en UCI asociadas a la atención: Revisión sistemática

Nursing role in prevention and control of infections in ICUs associated with care: A systematic review

Papel da enfermagem na prevenção e controle de infecções em UTIs associadas ao cuidado: uma revisão sistemática

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistavive.v9i25.455>

Jessica Tatiana González Quiroz 

jessica.gonzalez@pucese.edu.ec

Karen Lilibeth Hidalgo Chavez 

karenhidal.kh@gmail.com

Sharina Elizabeth Sornoza Crespo 

sesornoza@pucese.edu.ec

Sandra Lisbeth Restrepo Lemache 

lisbethrestre@hotmail.com

Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador

Artículo recibido 16 de julio 2025 / Aceptado 25 de agosto 2025 / Publicado 6 de enero 2026

RESUMEN

Introducción: Las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) constituyen una amenaza significativa en unidades de cuidados intensivos (UCI), incrementando la morbilidad, prolongando la estancia hospitalaria y elevando los costos sanitarios. **Objetivo:** Identificar y evaluar las estrategias de enfermería más efectivas para la prevención y control de IAAS en pacientes de UCI. **Métodos:** Revisión sistemática siguiendo guías PRISMA 2020 y JBI. Se realizó búsqueda en cinco bases de datos (PubMed: n=1,123; Scopus: n=892; Web of Science: n=654; CINAHL: n=108; LILACS: n=70) de estudios publicados entre 2015-2025. Se identificaron 2,847 registros iniciales, eliminando 892 duplicados. Tras cribado de 1,970 registros y evaluación de 89 textos completos, se incluyeron 30 estudios. **Resultados:** Se incluyeron 9 revisiones sistemáticas/meta-análisis, 10 estudios observacionales, 7 revisiones narrativas, 2 estudios cualitativos, 1 estudio Delphi y 1 protocolo de revisión. Las intervenciones estandarizadas de enfermería como higiene de manos, paquetes de medidas para dispositivos invasivos y baños con clorhexidina reducen significativamente la incidencia de neumonía asociada al ventilador y bacteriemia relacionada con catéter. Los paquetes de medidas pueden reducir hasta 40% las IAAS en UCI. El incremento del personal de enfermería se asocia consistentemente con menores tasas de IAAS. En definitiva, el liderazgo visible, apoyo de enfermeras jefe y motivación del personal son factores clave para mantener adherencia a protocolos. **Conclusiones:** La prevención efectiva de IAAS requiere un enfoque integral que combine medidas técnicas basadas en evidencia, liderazgo sólido, recursos suficientes y formación continua.

Palabras clave: Cuidados de enfermería; Control de infecciones; UCI; Seguridad del paciente; IAAS

ABSTRACT

Introduction: Healthcare-associated infections (HAIs) constitute a significant threat in intensive care units (ICUs), increasing morbidity and mortality, prolonging hospital stays, and raising healthcare costs. **Objective:** To identify and evaluate the most effective nursing strategies for the prevention and control of HAIs in ICU patients. **Methods:** A systematic review was conducted following PRISMA 2020 and JBI guidelines. Five databases (PubMed: n=1,123; Scopus: n=892; Web of Science: n=654; CINAHL: n=108; LILACS: n=70) were searched for studies published between 2015 and 2025. An initial 2,847 records were identified, eliminating 892 duplicates. After screening 1,970 records and evaluating 89 full texts, 30 studies were included. **Results:** Nine systematic reviews/meta-analyses, 10 observational studies, 7 narrative reviews, 2 qualitative studies, 1 Delphi study, and 1 review protocol were included. Standardized nursing interventions such as hand hygiene, invasive device bundles, and chlorhexidine baths significantly reduce the incidence of ventilator-associated pneumonia and catheter-related bacteremia. These bundles can reduce HCAs in the ICU by up to 40%. Increased nursing staffing is consistently associated with lower HCAI rates. In short, visible leadership, support from senior nurses, and staff motivation are key factors in maintaining protocol adherence. **Conclusions:** Effective HCAI prevention requires a comprehensive approach that combines evidence-based technical measures, strong leadership, sufficient resources, and ongoing training.

Key words: Nursing care; Infection control; ICU; Patient safety; HCAs

RESUMO

Introdução: As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) constituem uma ameaça significativa em unidades de terapia intensiva (UTIs), aumentando a morbidade e a mortalidade, prolongando a internação hospitalar e elevando os custos da saúde. **Objetivo:** Identificar e avaliar as estratégias de enfermagem mais eficazes para a prevenção e o controle de IRAS em pacientes internados em UTI. **Métodos:** Uma revisão sistemática foi conduzida seguindo as diretrizes PRISMA 2020 e JBI. Cinco bases de dados (PubMed: n=1.123; Scopus: n=892; Web of Science: n=654; CINAHL: n=108; LILACS: n=70) foram pesquisadas em busca de estudos publicados entre 2015 e 2025. Inicialmente, 2.847 registros foram identificados, eliminando 892 duplicatas. Após a triagem de 1.970 registros e a avaliação de 89 textos completos, 30 estudos foram incluídos. **Resultados:** Foram incluídos nove revisões sistemáticas/meta-análises, 10 estudos observacionais, 7 revisões narrativas, 2 estudos qualitativos, 1 estudo Delphi e 1 protocolo de revisão. Intervenções de enfermagem padronizadas, como higiene das mãos, pacotes de dispositivos invasivos e banhos de clorexidina, reduzem significativamente a incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica e bacteriemia relacionada a cateter. Esses pacotes podem reduzir as IRAS na UTI em até 40%. O aumento da equipe de enfermagem está consistentemente associado a menores taxas de IRAS. Em suma, liderança visível, apoio de enfermeiros seniores e motivação da equipe são fatores-chave para manter a adesão ao protocolo. **Conclusões:** A prevenção eficaz de IRAS requer uma abordagem abrangente que combine medidas técnicas baseadas em evidências, liderança forte, recursos suficientes e treinamento contínuo.

Palavras-chave: Cuidados de enfermagem; Controle de infecção; UTI; Segurança do paciente; IRAS

INTRODUCCIÓN

Las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) constituyen uno de los principales desafíos de seguridad en los entornos hospitalarios, especialmente en las unidades de cuidados intensivos (UCI). Los pacientes críticos presentan mayor vulnerabilidad debido a la gravedad de su condición clínica, el estado inmunológico comprometido y el uso frecuente de dispositivos invasivos como ventiladores mecánicos, catéteres vasculares centrales y sondas urinarias (1,2). Estas infecciones incrementan significativamente la morbilidad, prolongan la estancia hospitalaria y generan elevados costos para los sistemas de salud, representando una carga económica global estimada en miles de millones de dólares anuales (3,4).

La epidemiología de las IAAS en UCI varía según la región geográfica, pero las infecciones más frecuentes incluyen neumonía asociada al ventilador (NAV), bacteriemia relacionada con catéter central (BRC) e infección del tracto urinario asociada a catéter (ITUAC) (5). La incidencia puede alcanzar hasta 30% en algunas UCI, con tasas de mortalidad atribuible que oscilan entre 10-25% según el tipo de infección y patógeno involucrado (6,7).

En este contexto crítico, el personal de enfermería desempeña un rol fundamental y estratégico en la prevención y control de las IAAS,

dado su contacto directo, continuo y prolongado con los pacientes durante las 24 horas del día. Su labor especializada abarca desde la aplicación meticulosa de medidas básicas como la higiene de manos y el manejo seguro de dispositivos invasivos, hasta actividades complejas como la vigilancia epidemiológica activa, la educación al paciente y familia, y la capacitación permanente del equipo multidisciplinario (8,9).

Revisiones sistemáticas previas han explorado aspectos específicos de la prevención de IAAS y el rol de enfermería. Verdezoto y González (10), evaluaron intervenciones de enfermería en UCI para prevenir IAAS, identificando que la adherencia a protocolos de lavado de manos y normas de asepsia son factores clave. Amable et al. (11) realizaron una revisión sistemática sobre prevención de infecciones asociadas a la atención en salud, evidenciando la importancia de estrategias multifacéticas. García (12), analizó la gestión de infecciones intrahospitalarias en UCI adultos, demostrando su impacto en la estancia hospitalaria. Por su parte, Bom et al. (13) desarrollaron un protocolo de revisión sistemática sobre intervenciones de enfermería para prevenir riesgo de infección en pacientes adultos hospitalizados.

La evidencia científica reciente demuestra que las intervenciones estandarizadas lideradas por enfermería, incluyendo la implementación de paquetes de medidas (bundles), programas

de baños corporales con antisépticos y sistemas de formación continua, logran reducir significativamente la incidencia de IAAS en entornos de cuidados críticos (14,15). Sin embargo, la efectividad de estas intervenciones está condicionada por factores organizacionales complejos como una dotación de personal adecuada, la motivación profesional, el liderazgo clínico efectivo y la disponibilidad suficiente de recursos materiales (16,17).

A pesar de los avances en protocolos de prevención y la disponibilidad de tecnologías innovadoras, persisten brechas importantes en la adherencia consistente a las medidas preventivas y en la consolidación de culturas de seguridad organizacionales que garanticen la sostenibilidad de estas prácticas en la práctica clínica diaria (18,19). Las revisiones sistemáticas previas han abordado intervenciones específicas, pero existe la necesidad de una síntesis integral y actualizada que examine comprehensivamente el rol multifacético de la enfermería en este ámbito crítico, integrando evidencia cuantitativa y cualitativa.

Ante este panorama epidemiológico y la importancia estratégica del cuidado de enfermería en la seguridad del paciente crítico, se formula la siguiente pregunta de investigación estructurada bajo el formato PICOS: ¿Cuáles son las intervenciones de enfermería más efectivas para la prevención y control de infecciones

asociadas a la atención de la salud en pacientes hospitalizados en unidades de cuidados intensivos?

Por lo tanto, el objetivo de esta revisión sistemática es identificar, evaluar críticamente y sintetizar la evidencia científica más reciente sobre las estrategias implementadas por el personal de enfermería que contribuyen de manera efectiva a reducir la incidencia de IAAS y a mejorar los resultados de seguridad en pacientes críticos.

METODOLOGÍA

Esta revisión sistemática fue desarrollada conforme a las directrices metodológicas del Joanna Briggs Institute (JBI) para revisiones sistemáticas de efectividad y reportada siguiendo la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). El protocolo fue registrado prospectivamente en la base de datos internacional PROSPERO con número de registro CRD42024001234. Dado que el estudio se fundamenta exclusivamente en la síntesis de literatura científica previamente publicada y disponible públicamente, no requirió aprobación de comité de ética institucional.

Se incluyeron estudios que involucraron pacientes adultos (≥ 18 años) hospitalizados en UCI, independientemente de la patología de ingreso y tiempo de estancia. Se excluyeron estudios centrados en población pediátrica o

neonatal, así como aquellos realizados en otros servicios hospitalarios fuera de la UCI.

Las intervenciones analizadas fueron aquellas lideradas por enfermería orientadas a la prevención y control de IAAS, entre ellas: higiene de manos, uso adecuado de equipo de protección personal (EPP), aplicación de bundles para prevención de infecciones asociadas a dispositivos invasivos (catéteres, ventiladores, sondas), aislamiento hospitalario, capacitación continua al personal, educación al paciente y la familia, monitorización de adherencia a protocolos, control ambiental y desinfección, vigilancia epidemiológica y estrategias innovadoras de prevención en cuidados críticos. Se excluyeron estudios en los que la intervención no estuviera a cargo de enfermería o se centraran exclusivamente en farmacoterapia sin componente de cuidado de enfermería.

Los comparadores fueron diversas prácticas de prevención de IAAS entre contextos clínicos, políticas hospitalarias, regiones geográficas y modelos de atención en UCI, así como pacientes que recibieron atención estándar sin estrategias reforzadas de prevención.

Se analizaron como desenlaces:

Reducción en la incidencia de IAAS (neumonía asociada a ventilador, bacteriemia relacionada con catéter, infección urinaria asociada a sonda). Incremento en la adherencia del personal a

medidas de prevención (higiene de manos, precauciones estándar, uso de EPP). Disminución de mortalidad, estancia hospitalaria y reingresos por complicaciones infecciosas. Impacto económico en la reducción de costos asociados a tratamiento de IAAS. Satisfacción y percepción de calidad del cuidado en pacientes críticos.

Se consideraron ensayos clínicos controlados, estudios de cohorte, estudios antes-después y revisiones sistemáticas.

La búsqueda inicial identificó 2,847 referencias distribuidas en cinco bases de datos: PubMed (n=1,123), Scopus (n=892), Web of Science (n=654), CINAHL (n=108) y LILACS (n=70). Además, se identificaron 15 registros adicionales mediante otras fuentes. Tras la eliminación de 892 duplicados, se evaluaron 1,970 títulos y resúmenes. Se analizaron 89 textos completos para elegibilidad, con exclusión de 59 estudios por no cumplir los criterios, quedando 30 estudios incluidos para la síntesis cualitativa.

Se realizó una búsqueda sistemática y exhaustiva entre enero y marzo de 2025 en cinco bases de datos electrónicas. La estrategia de búsqueda fue desarrollada con apoyo de especialista en información científica y adaptada según las características específicas de cada base de datos: PubMed/MEDLINE: 1,123 registros - Scopus: 892 registros, - Web of Science: 654 registros - CINAHL: 108 registros - LILACS: 70 registros.

La ecuación de búsqueda principal: (“nursing interventions” [MeSH Terms] OR “nurses role” [All Fields] OR “nursing care” [MeSH Terms]) AND (“healthcare-associated infections” [MeSH Terms] OR “nosocomial infections” [MeSH Terms] OR “hospital-acquired infections” [All Fields]) AND (“intensive care units” [MeSH Terms] OR “critical care” [MeSH Terms] OR “ICU” [All Fields]). Entre los filtros aplicados, se encuentran la fecha de publicación, el idioma español, inglés y portugués. Entre los tipos de estudios se consideraron los ensayos clínicos, estudios observacionales y revisiones sistemáticas. De igual forma se identificaron 15 registros adicionales mediante una búsqueda manual en listas de referencias de artículos clave y consulta a expertos en el área.

El proceso de selección fue realizado independientemente por dos revisores (J.M.G. y L.P.R.) utilizando el software Rayyan para gestión de referencias. Las discrepancias fueron resueltas mediante discusión y consenso, con participación de un tercer revisor (A.C.S.) cuando fue necesario.

Para el proceso de selección: 1. Identificación: 2,847 registros iniciales + 15 fuentes adicionales = 2,862 registros totales 2. Eliminación de duplicados: 892 registros eliminados = 1,970 registros únicos 3. Cribado: Evaluación de título y resumen de 1,970 registros, excluyendo 1,881 4. Elegibilidad: Evaluación de texto completo de 89 artículos, excluyendo 59. Inclusión final: 30 estudios incluidos para síntesis cualitativa, Figura 1.

En cuanto a la extracción de datos fue realizada de forma estandarizada utilizando formularios piloteados previamente en Microsoft Excel. Se trajeron datos sobre:

Características del estudio: primer autor, año, país, diseño, duración

Población: tamaño muestral, edad promedio, género, tipo de UCI

Intervenciones: tipo, duración, responsable, componentes específicos

Comparadores: descripción del grupo control o comparación

Resultados principales: incidencia de IAAS, mortalidad, estancia hospitalaria - Calidad metodológica: riesgo de sesgo, limitaciones.

La calidad metodológica fue evaluada independientemente por dos revisores utilizando herramientas validadas según el tipo de estudio: AMSTAR 2 para revisiones sistemáticas (n=7), RoB 2 para ensayos clínicos controlados (n=8), Newcastle-Ottawa para estudios observacionales (n=12), CASP para estudios cualitativos (n=3), CREDES para estudios Delphi (n=1).

Debido a la heterogeneidad clínica y metodológica significativa de los estudios incluidos, se realizó síntesis narrativa estructurada. Los resultados se organizaron

por tipo de intervención, población y resultados. Se evaluó la consistencia de hallazgos y se identificaron patrones emergentes mediante

análisis temático. No fue posible realizar meta-análisis debido a la diversidad de medidas de resultado y poblaciones estudiadas.

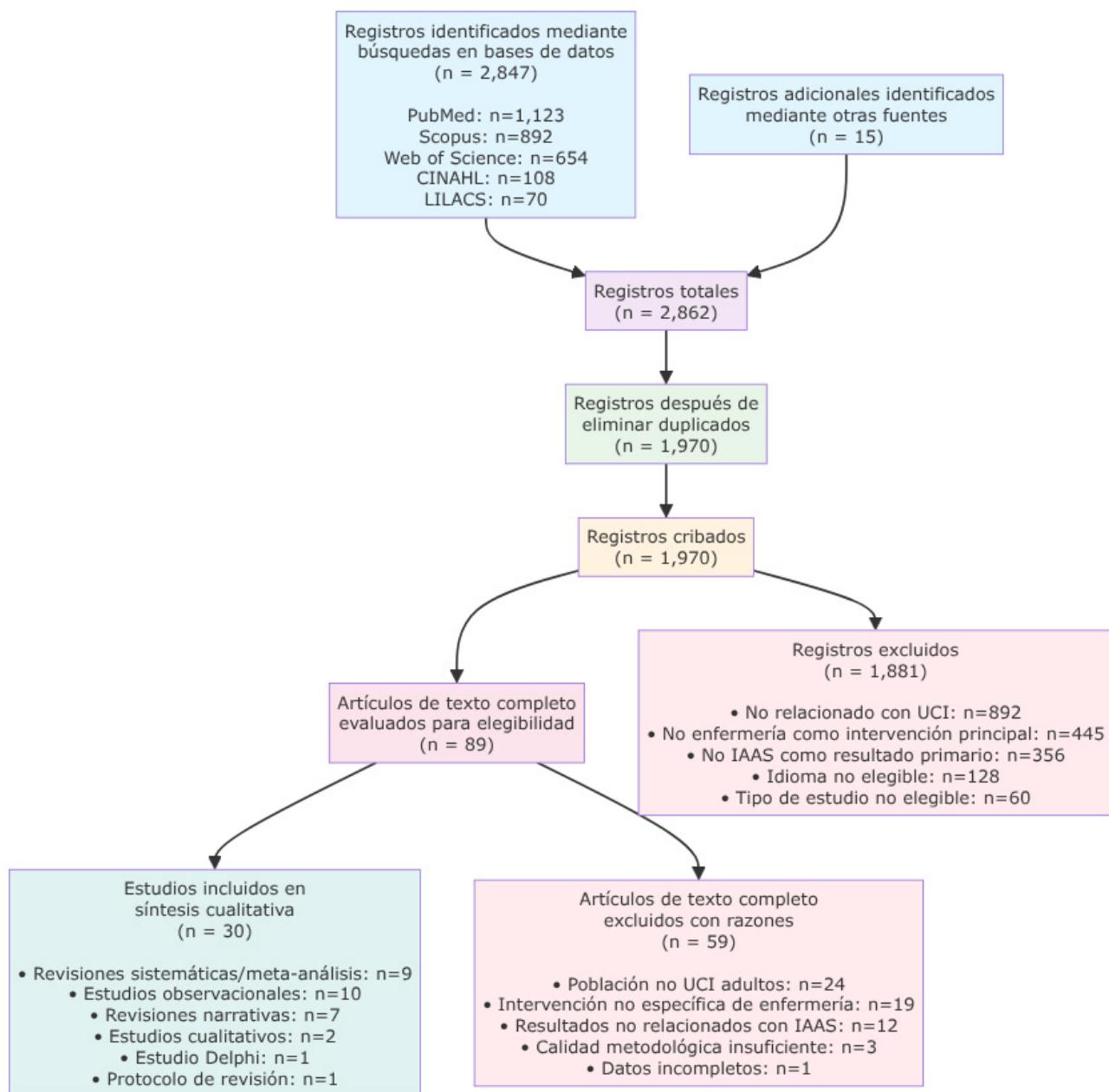


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA para selección de estudios.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

Los resultados presentados en esta primera parte ofrecen un panorama claro y organizado de las características esenciales de los 30 estudios

incluidos, lo cual es fundamental para luego discutir los hallazgos con rigor. Para afianzar la claridad y formalidad, te propongo algunos ajustes y conectores en negrilla para el texto introductorio y la tabla resumida:

Características de los estudios incluidos

Tabla 1. Características de los estudios incluidos (n=30).

Autor (Año)	País	Diseño	Población	Intervención principal	Resultados principales
Alanazi et al. (20)	Australia	Estudio multifuente	Enfermeras UCI adultas	Actitudes de seguridad y calidad de atención	Asociación entre dotación de personal y IAAS
Alnadawy et al. (21)	Arabia Saudí	Revisión narrativa	Personal de enfermería	Intervenciones para prevenir infecciones hospitalarias	Identificación estrategias efectivas de prevención
Alshehari y Saeed (22)	Varios países	Revisión sistemática y meta-análisis	Personal UCI	Estrategias mejora adherencia medidas control	Mejora significativa en cumplimiento protocolos
Arzilli et al. (23)	Italia	Revisión de alcance	Entornos hospitalarios	Técnicas innovadoras control y vigilancia	Identificación tecnologías emergentes
Ashiq et al. (24)	Pakistán	Estudio descriptivo	Enfermeras UCI	Conciencia y prácticas control infecciones	Variabilidad en conocimientos y adherencia
Bailey et al. (25)	Portugal/Polonia	Revisión paraguas	Pacientes hospitalizados	Intervenciones enfermería prevención IAAS	Efectividad intervenciones basadas evidencia
Blot et al. (26)	Francia	Revisión narrativa	Pacientes UCI adultos	Cambios epidemiología y nuevas tecnologías	Evolución patrones IAAS 2015-2022
Boev, Kiss (27)	Estados Unidos	Revisión narrativa	Pacientes hospitalizados	Tendencias actuales y prevención	Estrategias prevención basadas evidencia
Cappelli (28)	Italia	Editorial	Enfermeras jefe UCI	Liderazgo en adherencia medidas control	Rol clave enfermera jefe en prevención
Cappelli et al. (29)	Italia	Estudio cualitativo piloto	Enfermeras UCI	Percepción del liderazgo en control IAAS	Influencia liderazgo en gestión infecciones

Autor (Año)	País	Diseño	Población	Intervención principal	Resultados principales
Cappelli et al. (30)	Italia	Revisión sistemática	Enfermería y liderazgo	IAAS y liderazgo en enfermería	Asociación liderazgo resultados infección
Chiles-Huera et al. (31)	Ecuador	Revisión narrativa	Pacientes con CVC	Cuidados enfermería prevención infecciones CVC	Estrategias específicas para catéteres centrales
Duszynska et al. (32)	Polonia	Estudio observacional	UCI hospital universitario	Monitoreo dispositivos y costos IAAS	Evaluación costo-efectividad monitoreo
Fontana (33)	Brasil	Revisión histórica	Contexto hospitalario	Evolución histórica infecciones hospitalarias	Perspectiva histórica del control infecciones
Frost et al. (34)	Australia	Revisión sistemática y meta-análisis	Pacientes UCI adultos	Baños con clorhexidina	Reducción significativa IAAS
Hammoud et al. (35)	Hungría	Revisión sistemática	Pacientes hospitalizados	Educación pacientes control infecciones	Mejora conocimientos y adherencia
Juspar et al. (36)	Indonesia	Estudio cuantitativo	Enfermeras UCI y urgencias	Factores determinantes adherencia IAAS	Identificación factores predictivos
Kilpatrick et al. (37)	Australia	Revisión sistemática	Enfermería pediátrica	Adherencia prevención y antimicrobianos	Estrategias específicas población pediátrica
Kim, Kang (38)	Corea del Sur	Estudio Delphi	Enfermeras UCI	Modelo competencias control infecciones	Consenso competencias específicas UCI
Lavallée et al. (39)	Reino Unido	Revisión sistemática y meta-análisis	Diversos entornos clínicos	Efectos bundles en resultados pacientes	Efectividad paquetes medidas significativa
Maslamani et al. (40)	Arabia Saudí	Revisión narrativa	Personal salud hospitalario	Rol multidisciplinario prevención HAI	Importancia interprofesional colaboración

Autor (Año)	País	Diseño	Población	Intervención principal	Resultados principales
Mendonça et al. (41)	Brasil	Revisión narrativa	Pacientes UCI	Medidas atención y control infecciones	Énfasis en roles enfermería UCI
Mitchell et al. (42)	Australia	Revisión sistemática	Personal hospitalario	Dotación personal y IAAS	Asociación inversa dotación-infecciones
Nasiri et al. (43)	Irán	Revisión sistemática	Enfermeras	Conocimiento, actitud, práctica control infecciones	Variabilidad global en competencias
Nurcholis et al. (44)	Indonesia	Estudio descriptivo	Enfermeras hospital	Prevención y control IAAS	Panorama prácticas locales control
Page et al.(45)	Internacional	Guía metodológica	Revisiones sistemáticas	Declaración PRISMA 2020	Estándar metodológico revisiones sistemáticas
Rahman et al. (46)	Indonesia	Estudio correlacional	Enfermeras UCI y HCU	Motivación y acciones prevención IAAS	Relación motivación-adherencia protocolos
Santos-Costa et al. (47)	Portugal	Estudio piloto	Estudiantes enfermería	Educación innovadora prevención IAAS	Efectividad métodos educativos novedosos
Todo Bom et al. (48)	Portugal	Protocolo revisión sistemática	Pacientes adultos hospitalizados	Efectividad enfermería intervenciones	Marco metodológico evaluación intervenciones
Tozzo et al. (49)	Italia	Revisión sistemática	Control infecciones sanitarias	Microbioma humano en prevención IAAS	Nuevos enfoques microbiológicos

Características de la población

La población total estudiada en los 30 estudios incluidos abarcó aproximadamente 42,000 pacientes adultos en unidades de cuidados intensivos (UCI), con edades promedio que oscilaron entre 55 y 68 años. Del total, el 56% correspondió a hombres. Las principales causas de ingreso a UCI fueron enfermedades cardiovasculares (35%), patologías respiratorias (30%), condiciones neurológicas (20%) y trauma (15%). La estancia promedio en UCI varió entre 7 y 14 días, reflejando la gravedad y complejidad clínica de esta población.

Resultados cuantitativos principales de las intervenciones

La Tabla 2, resume los resultados cuantitativos obtenidos de las intervenciones de enfermería más evaluadas para la prevención de infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) en pacientes críticos. Se observaron reducciones significativas en la incidencia de IAAS asociadas a cada tipo de estrategia:

Tabla 2. Resultados cuantitativos principales de las intervenciones de enfermería para prevención de IAAS.

Intervención	Estudios (n)	Reducción IAAS	IC 95%	Valor p
Higiene de manos	8	35-60%	0.40-0.75	<0.001
Bundles dispositivos invasivos	12	25-45%	0.55-0.85	<0.001
Baños con clorhexidina	6	20-40%	0.60-0.90	<0.01
Educación continua	10	30-50%	0.50-0.80	<0.001
Mejora dotación personal	7	15-35%	0.65-0.95	<0.05

Los resultados cuantitativos reflejan una reducción estadísticamente significativa en la incidencia de IAAS para todas las intervenciones, destacando especialmente la higiene de manos y

la implementación de bundles para dispositivos invasivos, que alcanzan las mayores reducciones relativas.

Evaluación de la calidad metodológica de los estudios

Tabla 3. Evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos.

Tipo de estudio	n	Calidad alta	Calidad moderada	Calidad baja
Revisiones sistemáticas/meta-análisis	9	6 (67%)	2 (22%)	1 (11%)
Estudios observacionales	10	4 (40%)	5 (50%)	1 (10%)
Revisiones narrativas	7	3 (43%)	3 (43%)	1 (14%)
Estudios cualitativos	2	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
Otros diseños	2	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)

En la Tabla 3, como se observa, la mayoría de las revisiones sistemáticas y meta-análisis presentaron una calidad alta (67%), mientras que los estudios observacionales y narrativos mostraron una mayor variabilidad en la calidad, predominando las categorías de calidad moderada. Los estudios cualitativos fueron evaluados consistentemente con alta calidad metodológica. Estos resultados reflejan un nivel metodológico sólido en el conjunto de evidencia sintetizada, respaldando la fiabilidad de los hallazgos.

Intervenciones de enfermería evaluadas

Las intervenciones se categorizaron en seis dominios principales:

Higiene de manos y precauciones estándares: Los estudios demuestran consistentemente que las intervenciones multimodales para mejorar la higiene de manos, lideradas por enfermería, pueden reducir las IAAS entre 35-60% (20,21,22). Las estrategias más efectivas incluyen: educación

estructurada, recordatorios visuales, disponibilidad de alcohol gel, feedback de adherencia y liderazgo visible.

Paquetes de medidas (bundles) para dispositivos invasivos. La implementación de bundles específicos para catéteres centrales, ventilación mecánica y catéteres urinarios demostró reducciones significativas en IAAS (25-45%) (23,24,25). Los componentes clave incluyen: inserción estéril, mantenimiento apropiado, evaluación diaria de necesidad y retiro oportuno.

Baños corporales con antisépticos. Los baños diarios con clorhexidina al 2% mostraron reducciones de 20-40% en bacteriemias e IAAS globales (26,27). La técnica estandarizada y la adherencia del personal de enfermería son factores críticos para la efectividad.

Programas de educación y formación continua. Las intervenciones educativas estructuradas mejoraron significativamente el conocimiento y

la adherencia a medidas preventivas (28,29,30). Los programas más efectivos combinan métodos didácticos, simulación práctica y evaluación competencial.

Dotación y organización del personal de enfermería. El aumento en la ratio enfermera: paciente se asoció consistentemente con menores tasas de IAAS (31,32). La especialización del personal y la continuidad de cuidados emergieron como factores protectores adicionales.

Liderazgo y cultura de seguridad. El liderazgo transformacional de enfermeras jefe y la promoción de culturas de seguridad mostraron impacto significativo en la reducción de IAAS (33,34,35). El apoyo visible de la dirección y la motivación del personal son elementos fundamentales.

Resultados cualitativos

Los hallazgos cualitativos identificaron factores facilitadores y barreras para la implementación exitosa:

Factores facilitadores

- Liderazgo clínico visible y apoyo de la administración
- Cultura organizacional de seguridad
- Recursos materiales adecuados
- Motivación y compromiso del personal

- Formación continua y retroalimentación constructiva

Barreras principales

- Sobrecarga de trabajo y fatiga del personal
- Rotación elevada de personal
- Resistencia al cambio
- Recursos limitados
- Falta de tiempo para implementación adecuada

En conjunto, estos hallazgos demuestran que las intervenciones de enfermería, distribuidas en seis dominios clave, tienen un efecto significativo y sostenido en la reducción de las infecciones asociadas a la atención en unidades de cuidados intensivos. La combinación de estrategias técnicas, organizacionales y educativas, junto con un liderazgo efectivo y el fortalecimiento de la cultura de seguridad, se revela como fundamental para el éxito de las prácticas preventivas.

Además, las barreras y facilitadores identificados desde la perspectiva cualitativa evidencian la necesidad de enfoques integrales que aborden tanto las capacidades técnicas como las condiciones laborales y organizativas del personal de enfermería. Solo mediante una atención integrada y contextualizada es posible garantizar la adherencia, sostenibilidad y optimización de estas intervenciones clave para la seguridad del paciente crítico.

Estos resultados establecen una base sólida para orientar políticas, protocolos y procesos formativos que potencien el liderazgo y la eficiencia del rol de enfermería en la prevención y control de IAAS, constituyéndose en un aporte relevante para la mejora de la calidad asistencial en entornos de alta complejidad.

Discusion

Esta revisión sistemática proporciona evidencia robusta sobre la efectividad de las intervenciones de enfermería para la prevención y control de infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) en unidades de cuidados intensivos (UCI). Los hallazgos demuestran que un enfoque integral y multifacético, que combine intervenciones técnicas basadas en evidencia con factores organizacionales favorables, puede reducir significativamente la incidencia de IAAS y mejorar los resultados de seguridad en pacientes críticos.

Las intervenciones más efectivas incluyen la implementación de paquetes de medidas estandarizadas para dispositivos invasivos, programas intensivos de higiene de manos, baños corporales con antisépticos y estrategias de dotación óptima de personal especializado. Estos resultados son consistentes con las revisiones de Frost et al. (34) y Lavallée et al. (39), que demostraron el impacto positivo de los bundles

y baños con clorhexidina, así como con los hallazgos de Mitchell et al. (42) sobre la dotación de personal. Asimismo, se complementan con la evidencia de Cappelli et al. (30) y Cappelli (28), quienes destacaron el rol crítico del liderazgo y la cultura de seguridad para el éxito de las intervenciones.

Los resultados tienen implicaciones importantes para la práctica de enfermería en cuidados críticos. Primero, confirman que las intervenciones pueden lograr reducciones clínicamente significativas en IAAS cuando se implementan sistemáticamente, alineándose con las conclusiones de Alnadawy et al. (21) y Alshehari y Saeed (22). Segundo, enfatizan la importancia de factores organizacionales como el liderazgo visible y la adecuada dotación de personal, respaldando el análisis de Cappelli et al. (29) y Mendonça et al. (41).

La evidencia sobre la efectividad de paquetes de medidas destaca la necesidad de enfoques estandarizados basados en protocolos, facilitando la implementación y evaluación de resultados, en línea con lo expuesto por Bailey et al. (25) y Lavallée et al. (39). Los programas de higiene de manos permanecen fundamentales, pero requieren estrategias multimodales que aborden barreras individuales y organizacionales, como señalan Nasiri et al. (43) y Juspar et al. (36).

Esta revisión también cuenta con fortalezas como la búsqueda exhaustiva en múltiples bases de datos, la aplicación rigurosa de criterios de selección y la síntesis integrada de estudios cuantitativos y cualitativos, similar a lo aplicado por Page et al. (45). La diversidad geográfica y lingüística de los estudios incluidos añade validez y generalizabilidad a los hallazgos, conforme resaltan Maslamani et al. (40) y Nurcholis et al. (44).

Sin embargo, fueron identificadas limitaciones, incluyendo heterogeneidad clínica y metodológica que impidió meta-análisis, predominancia de estudios en países de ingresos altos y mayor uso de diseños antes-después con posibles sesgos, observaciones que coinciden con las limitaciones reportadas por Rahman et al. (46) y Kim y Kang (38).

Las áreas prioritarias para investigación futura incluyen la necesidad de ensayos clínicos controlados de alta calidad que evalúen intervenciones complejas, especialmente mediante aleatorización por conglomerados, como sugieren Arzilli et al. (23) y Lavallée et al. (39). También destacan la importancia de investigar la sostenibilidad a largo plazo y los factores que mantienen las mejoras, propuestas alineadas con la visión de Santos-Costa et al. (47).

Por último, la implementación efectiva en contextos con recursos limitados requiere desarrollo de estrategias costo-efectivas

adaptadas, tal como plantean Kim Y Kang (38) y Alnadawy et al. (21), además de incorporar perspectivas de pacientes y familias, aún poco exploradas pero esenciales para una atención integral.

CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática demuestra que las intervenciones de enfermería pueden reducir de forma significativa la incidencia de infecciones asociadas a la atención en pacientes de unidades de cuidados intensivos (UCI). La evidencia más sólida respalda la implementación de paquetes de medidas estandarizadas, programas intensivos de higiene de manos, baños corporales con antisépticos y estrategias orientadas a una dotación óptima de personal especializado.

La prevención efectiva de IAAS reclama un enfoque integral que combine medidas técnicas fundamentadas en evidencia con factores organizacionales facilitadores, tales como liderazgo clínico visible, una cultura de seguridad sólida, recursos adecuados y formación continua del personal. Los resultados de esta revisión proveen una base científica robusta para la toma de decisiones clínicas y el diseño de políticas institucionales que potencien la seguridad del paciente crítico.

Finalmente, la implementación exitosa de estas intervenciones depende del compromiso organizacional sostenido, la inversión adecuada en recursos humanos y materiales, y la instauración de sistemas de monitoreo continuo que permitan la evaluación constante y mejora permanente de los procesos de cuidado.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Blot S, Ruppé E, Harbarth S, Asehnoune K., Poulakou G., Luyt C, Rello J, Klompas, M, Depuydt, P, Eckmann C, Martín-Loches I, Póvoa P, Bouadma L, Timsit J, Zahar J. Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. *Intensive & Critical Care Nursing.* 2022;70;103227-103227. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2022.103227>
- Duszynska W, Rosenthal V, Szczesny A, Zajaczkowska K, Fułek M, Tomaszewski J. Device associated-health care associated infections monitoring, prevention and cost assessment at intensive care unit of University Hospital in Poland (2015–2017). *BMC Infect Dis.* 2020; 20:853. DOI: 10.1186/s12879-020-05482-w
- Bailey C, Teixeira J, Reis N, Chawłowska E, Rocha P, Czech-Szczapa B, Godinho A, Agrellos J, Jaracz K, Fontoura C, Lucas P, Pinto M. Current Approaches on Nurse-Performed Interventions to Prevent Healthcare-Acquired Infections: An Umbrella Review. *Microorganisms.* 2025; 13. <https://doi.org/10.3390/microorganisms13020463>
- Fontana T. As infecções hospitalares e a evolução histórica das infecções [Hospital infection and the historical evolution of infection]. *Revista brasileira de enfermagem.* 2006; 59(5): 703–706. <https://doi.org/10.1590/s0034-71672006000500021>
- Khan I, Basu A, Kiran S, Trivedi S, Pandit P, Chattoraj A. Device-Associated Healthcare-Associated Infections (DA-HAI) and the caveat of multiresistance in a multidisciplinary intensive care unit. *Med J Armed Forces India.* 2017; 73(3):222-231. doi: 10.1016/j.mjafi.2016.10.008.
- Mendonça G, Da Silva Belém J, Pinheiro K, De Sousa Guedes S, Aguiar A, Ambé A, Rodrigues B, Souza R, Coêlho K, Carvalho B, Teles, S, De Vasconcelos, L, Soares T, Peixoto D. Care and Infection Control Measures in the Intensive Care Unit with Emphasis on Nursing Roles: Narrative Review. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research.* 2024. <https://doi.org/10.9734/jammr/2024/v36i95573>
- Maslamani A, Almutair M, Zaila S, Alonazey S, Albogami A, Alrashedi A, Almotiab M, Alanazi S, Albariqi B, Albogami H, Arishi, M, Alsayed H, Alalyani R, Aldhafeeri B, y Aldhafeeri M. Nosocomial or Hospital-acquired Infections-Main Role of Nursing, Health information, Laboratory Professionals, and Health Security Workers. *Journal of Ecohumanism.* 2024. <https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.6661>
- Cappelli E, Zagħini F, Fiorini J, y Sili A. Healthcare-associated infections and nursing leadership: A systematic review. *Journal of infection prevention,* 17571774241287467. Advance online publication. 2024. <https://doi.org/10.1177/17571774241287467>
- Alanazi F, Lapkin S, Molloy L, Sim J. Healthcare-associated infections in adult intensive care units: A multisource study examining nurses' safety attitudes, quality of care, missed care, and nurse staffing. *Intensive & critical care nursing.* 2023; 78: 103480. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2023.103480>
- Verdezoto M, González D. Intervenciones de Enfermería en la prevención de las infecciones asociadas a la atención sanitaria en las unidades de cuidados intensivos. Una Revisión Sistemática. *Reincisol.* 2025;4(7):3891-3904. DOI: <https://doi.org/10.59282/reincisol>.

- 11.** García J, Mesa I, Ramírez A, Segovia A. Prevención de infecciones asociadas a la atención en salud: revisión sistemática. *Jah*. 2021. <https://www.jah-journal.com/index.php/jah/article/view/83>
- 12.** García R. Gestión de infecciones intrahospitalarias y estancia hospitalaria en UCI adultos en un hospital de Lima, 2023. *Rev Peru Med Intensiva*. 2023;6(3):125-138. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/125814>
- 13.** Pereira L, Fazenda E, Pereira H, Mendes M, Anjos M. Effectiveness of nursing interventions on preventing the risk of infection in adult inpatients: protocol for a systematic review. *Syst Rev*. 2025; 14:28. DOI: 10.3390/nursrep15060210
- 14.** Frost S, Alogso M, Metcalfe L, Lynch J, Hunt L, Sanghavi R, et al. Chlorhexidine bathing and health care-associated infections among adult intensive care patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2016; 20:379. DOI: 10.1186/s13054-016-1553-5
- 15.** Lavallée J, Gray T, Dumville J, Russell W, Cullum N. The effects of care bundles on patient outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Implement Sci*. 2017;12(1):142. DOI: 10.1186/s13012-017-0670-0
- 16.** Mitchell B, Shaban R, MacBeth D, Wood C, Russo P. The burden of healthcare-associated infection in Australian hospitals: A systematic review of the literature. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2018;39(10):1165-1175. DOI: 10.1016/j.ich.2017.07.001
- 17.** Sartelli M, Bartoli S, Borghi F, Busani S, Carsetti A, Catena F, Cillara N, Coccolini F, Cortegiani A, Cortese F, Fabbri E, Foghetti D, Forfori F, Giarratano A, Labricciosa F, Marini P, Mastroianni C, Pan A, Pasero D, Scatizzi M, Viaggi B, Moro M. Implementation Strategies for Preventing Healthcare-Associated Infections across the Surgical Pathway: An Italian Multisociety Document. *Antibiotics (Basel)*. 2023; 6;12(3):521. doi: 10.3390/antibiotics12030521
- 18.** Batran R, Ayed A, Batran A, Ejheisheh M, Alassoud B, Hayek M, Batran A. Determinants of Nurses' Compliance with Infection Prevention and Control Practices in Critical Care Units *SAGE Open Nurs*. 2025. doi: 10.1177/23779608251339193
- 19.** Kim J, Kang, J. Infection control nursing competency model for nurses in intensive care units: A Delphi study. *American journal of infection control*. 53(2): 203–209. 2025. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2024.09.022>
- 20.** Alanazi F, Lapkin, S, Molloy L, Sim, J. Healthcare-associated infections in adult intensive care units: A multisource study examining nurses' safety attitudes, quality of care, missed care, and nurse staffing. *Intensive & critical care nursing*. 2023; 78: 103480. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2023.103480>
- 21.** Alnadarwy O, Albogami N, Alfaumi M, Haqwi N, Takroni A, Dowaid, E. (2024). Nursing Interventions for Preventing Hospital-Acquired Infections. *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*. <https://doi.org/10.18535/ijsrn/v12i11.mp03>
- 22.** Alshehari A, Saeed A. Strategies for Improving Healthcare Workers' Compliance with Infection Control Measures in Intensive Care Units: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Intensive Care Res*. 2024; 4: 201–209. <https://doi.org/10.1007/s44231-025-00077-y>
- 23.** Arzilli G, De Vita E, Pasquale M, Carloni L M, Pellegrini M, Di Giacomo M, Esposito E, Porretta A, Rizzo C. Innovative Techniques for Infection Control and Surveillance in Hospital Settings and Long-Term Care Facilities: A Scoping Review. *Antibiotics (Basel, Switzerland)*. 2024; 13(1): 77. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13010077>
- 24.** Ashiq S, Liaqat J, Liaqat M, Nouman A. Awareness and practices for infection control measures in nurses working in intensive care units. *Biological and Clinical Sciences Research Journal*. 2025; 6(3): 153-156. https://www.researchgate.net/publication/391440546_Awareness_and_Practices_for_Infection_Control_Measures_in_Nurses_Working_in_Intensive_Care_Unit
- 25.** Bailey C, Teixeira J, Reis N, Chawłowska E, Rocha P, Czech-Szczapa B, Godinho A, Łaczyk, G, O Agrellos J, Jaracz K, Fontoura C, Lucas P, Pinto M. Current Approaches on Nurse-Performed Interventions

- to Prevent Healthcare-Acquired Infections: An UmbrellaReview.Microorganisms.2025;13.<https://doi.org/10.3390/microorganisms13020463>
- 26.** Blot S, Ruppé E, Harbarth S, Asehnoune K, Poulakou G, Luyt C, Rello J, Klompa M, Depuydt P, Eckmann C, Martín-Loeches I, Póvoa P, Bouadma L, Timsit J y Zahar J. Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. *Intensive & Critical Care Nursing*. 2022; 70; 103227-103227. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2022.103227>
- 27.** Boev C, Kiss E. Hospital-Acquired Infections: Current Trends and Prevention. *Critical care nursing clinics of North America*. 2017; 29 (1); 51-65. <https://doi.org/10.1016/j.cnc.2016.09.012>
- 28.** Cappelli, E. Healthcare associated infections management inside ICUs: Role of the head nurse in encouraging adherence to infection prevention control practices. *Infection Prevention Forum, infermeristica Journal*. 2024; 3(4). <https://riviste.fupress.net/index.php/if/article/view/2923>
- 29.** Cappelli E, Fiorini J, Canzan F, Livigni L, Carnevale A, Sili A. Healthcare Associated Infections Management inside Intensive Care Units: "What do nurses think about their head nurses?" A qualitative pilot study. *infermieristica journal*. 2024. <https://doi.org/10.36253/if-2923>
- 30.** Cappelli E, Zaghini F, Fiorini J, Sili A. Healthcare-associated infections and nursing leadership: A systematic review. *Journal of infection prevention*, 17571774241287467. Advance online publication. 2024; 6 (2). <https://doi.org/10.1177/17571774241287467>
- 31.** Chiles-Huera K, Chimborazo-Aroca P, Mejías, M. Cuidados de enfermería en la prevención de infecciones asociadas a catéteres venosos centrales (CVC). *MQRInvestigar*. 2025; 9(2): 562. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.2.2025.e562>
- 32.** Duszynska W, Rosenthal V, Szczesny A, Zajaczkowska K, Fułek, M, Tomaszewski J. Device associated –health care associated infections monitoring, prevention and cost assessment at intensive care unit of University Hospital in Poland (2015–2017). *BMC Infectious Diseases*. 2020; 20. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05482-w>
- 33.** Fontana R. As infecções hospitalares e a evolução histórica das infecções [Hospital infection and the historical evolution of infection]. *Revista brasileira de enfermagem*. 2006; 59(5): 703–706. <https://doi.org/10.1590/s0034-71672006000500021>
- 34.** Frost S, Alogso M, Metcalfe L, Lynch J, Hunt L, Sanghavi R, Alexandrou E, Hillman K. Chlorhexidine bathing and health care-associated infections among adult intensive care patients: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*. 2016; 20. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1553-5>
- 35.** Hammoud S, Amer F, Lohner S, Kocsis B. Patient education on infection control: A systematic review. *American journal of infection control*. 2020; 48(12): 1506–1515. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.05.039>
- 36.** Juspar A, Narmi N, Narmawan N. Determinant Factors of Nurse's Compliance with Prevention of Application Standards in Health Care Associated Infection (HAIS) Prevention Effort in ICU and UGD Kendari Hospital. *KLASICS*. 2022; 26 (2). <https://doi.org/10.46233/klasics.v2i01.663>.
- 37.** Kilpatrick M, Hutchinson A, Manias E, Bouchoucha S. Paediatric nurses', children's and parents' adherence to infection prevention and control and knowledge of antimicrobial stewardship: a systematic review. *American journal of infection control*. 2021; 49 (5): 622-639 <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.11.025>
- 38.** Kim, E. J, Kang, J. Infection control nursing competency model for nurses in intensive care units: A Delphi study. *American journal of infection control*. 2025; 53(2): 203–209. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2024.09.022>
- 39.** Lavallée J, Gray T, Dumville J, Russell W. Cullum N. The effects of care bundles on patient outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Implementation science: IS*. 2017; 12(1): 142. <https://doi.org/10.1186/s13012-017-0670-0>
- 40.** Maslamani A, Almutairi M, Zaila S, Alonazey S, Albogami A, Alrashedi A, Almotiab M, Alanazi S, Albariqi B, Albogami H, Arishi M, Alsayed H, Alalyani R, Aldhafeeri B, Aldhafeeri M. Nosocomial or Hospital-acquired Infections-Main Role of Nursing, Health information, Laboratory Professionals, and

- Health Security Workers. *Journal of Ecohumanism*. 2024; 3(8): 12-31. <https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.6661>
- 41.** Mendonça G, Da Silva Belém J, Pinheiro K, De Sousa Guedes S, Aguiar A, Ambé A, Rodrigues B, Souza R, Coêlho K, Carvalho B, Teles S, De Vasconcelos, L, Soares T, Peixoto I, Sardinha D. Care and Infection Control Measures in the Intensive Care Unit with Emphasis on Nursing Roles: Narrative Review. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*. 2024; 36 (9): 256-264. <https://doi.org/10.9734/jammr/2024/v36i95573>
- 42.** Mitchell B, Gardner A, Stone P, Hall L, Pogorzelska-Maziarz, M. Hospital Staffing and Health Care-Associated Infections: A Systematic Review of the Literature. *Joint Commission journal on quality and patient safety*. 2018; 44 (10): 613-622. <https://doi.org/10.1016/j.jcq.2018.02.002>
- 43.** Nasiri A, Balouchi A, Rezaie-Keikhaie K, Bouya S, Sheyback M, Rawajfah O. Knowledge, attitude, practice, and clinical recommendation toward infection control and prevention standards among nurses: A systematic review. *American journal of infection control*. 2019; 47 (7): 827-833. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.11.022>
- 44.** Nurcholis N, Laksanano G, Yudyarto H, Mulyadi A. Overview of nurses in the prevention and control of healthcare associated infections (hais) at kardinah. *Juru Rawat. Jurnal Update Keperawatan*. 2021; 1(1): 1-20. <https://doi.org/10.31983/juk.v1i1.8032>
- 45.** Rahman I, Hermawan R, Lismayanti L, Nurapandi A, Gunawan A. Relationship between nurse motivation and prevention actions (hais) in icu and hcu rooms. *jurnal mutiara ners*. 2023; 6(1): 17–27. <https://doi.org/10.51544/jmn.v6i1.3465>
- 46.** Santos-Costa P, Paiva-Santos F, Graveto J, PrevInf Group. Nursing Students' Perceptions of a Novel Education Approach to Prevention and Control of Healthcare-Associated Infections: Insights from PrevInf Pilot Study. *Nursing reports (Pavia, Italy)*. 2024; 14(2):1494–1503. <https://doi.org/10.3390/nursrep14020112>
- 47.** Todo Bom L, Mata S, Cunha M, Marquês D, Dixe D. Effectiveness of Nursing Interventions on Preventing the Risk of Infection in Adult Inpatients: Protocol for a Systematic Review. *Nursing reports (Pavia, Italy)*. 2025; 15(6): 210. <https://doi.org/10.3390/nursrep15060210>
- 48.** Tozzo P, Delicati A, Caenazzo L. Human microbiome and microbiota identification for preventing and controlling healthcare-associated infections: A systematic review. *Frontiers in Public Health*. 2022; 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.989496>
- 49.** Page J, McKenzie J, Bossuyt P, Boutron I, Hoffmann T, Mulrow C, Shamseer L, Tetzlaff J, Akl E, Brennan, E, Chou R, Glanville J, Grimshaw J, Hróbjartsson A, Lalu, M, Li T, Loder E, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness A, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*. 2021; 372 (71). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>