- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.9.168 Wed, 07 Oct 2026, 21:47:57

La prevenzione delle infezioni correlate all'assistenza in chirurgia. Position paper ACOISSIMA

The prevention of infections related to assistance in surgery. Position paper ACOISSIMA

Massimo Sartelli,[1] *Francesco Cortese*,[2] *Federico Coccolini*,[3] *Marco Scatizzi*,[4] *Francesco M. Labricciosa*,[5] *Stefano Bartoli*,[6] *Francesco Nardacchione*,[7] *Gabriele Sganga*,[8] *Nicola Cillara*,[9] *Mario Campli*,[7] *Marco Catarci*,[10] *Felice Borghi*,[11] *Francesco Di Marzo*,[12] *Fausto Catena*,[13] *Domitilla Foghetti*,[14] *Pierluigi Marini*[15]

1. *UO Chirurgia Generale, Ospedale di Macerata, Macerata.*
2. *UO Chirurgia d'Urgenza, Ospedale San Filippo Neri, Roma.*
3. *UO Chirurgia d'Urgenza e del Trauma, Ospedale Universitario di Pisa, Pisa.*
4. *UO Chirurgia Generale, Ospedale Santa Maria Annunziata, Firenze.*
5. *Global Alliance for Infections in Surgery, Segreteria, Macerata.*
6. *UO Chirurgia Vascolare, Ospedale Sant'Eugenio, Roma.*
7. *Associazione Chirurghi Ospedalieri Italiani (ACOI), Segreteria, Roma.*
8. *UO C Chirurgia d'Urgenza e del Trauma, Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli IRCCS, Roma.*
9. *UO Chirurgia Generale, Santissima Trinità Hospital, Cagliari.*
10. *UO Chirurgia Generale, Ospedale Sandro Pertini, Roma.*
11. *UO Chirurgia Oncologica, Istituto di Candiolo FPO - IRCCS, Torino.*
12. *UO Chirurgia Generale, Ospedale Apuane di Massa, Massa-Carrara.*
13. *UO Chirurgia Generale e d'Urgenza, Ospedale "Bufalini", Cesena.*
14. *UO Chirurgia Generale, Ospedali Riuniti Marche Nord, Pesaro-Fano.*
15. *UO Chirurgia Generale, Ospedale S. Camillo-Forlanini, Roma.*

Riassunto. Le infezioni correlate all'assistenza (ICA) sono particolarmente frequenti nei pazienti chirurgici. Le ICA incrementano i tassi di morbilità e mortalità dei pazienti, ne prolungano la durata della degenza e richiedono ulteriori interventi diagnostici e terapeutici, causando costi supplementari elevati rispetto a quelli già sostenuti a causa della malattia di base del paziente. Tuttavia, il fenomeno non è ancora sufficientemente percepito sia dagli operatori sanitari che dai pazienti, con conseguenti risposte inadeguate. L'infezione del sito chirurgico, le infezioni del torrente circolatorio correlate al catetere venoso centrale, le infezioni del tratto urinario associate al catetere, la polmonite associata al ventilatore, la polmonite acquisita in ospedale e le infezioni da *Clostriodioides difficile* rappresentano la maggior parte di tutte le ICA. ACOI (Associazione Chirurghi Ospedalieri Italiani) ha inserito la prevenzione delle ICA, soprattutto delle infezioni del sito chirurgico, nel proprio programma formativo, istituendo una *task force* e organizzando una serie di eventi formativi (ACOI Surgical Site Infections Management Academy - ACOISSIMA) in tutto l'intero territorio nazionale al fine di aumentare la conoscenza e la consapevolezza sulla prevenzione delle infezioni del sito chirurgico tra i chirurghi italiani. Questo documento di posizione, condiviso dal gruppo di lavoro ACOISSIMA, vuole fare il punto sulle ICA nei pazienti chirurgici e sui principi della loro prevenzione fornendo uno strumento che contenga le principali azioni da includere nella pratica di tutti i giorni.

Parole chiave. Infezioni correlate all'assistenza, Infezioni del sito chirurgico, Chirurgia.

Summary. Healthcare-related infections (HAIs) are particularly common in surgical patients. HAIs increase the morbidity and mortality rates of patients, prolong their length of hospital stay and require additional diagnostic and therapeutic interventions, causing high additional costs compared to those already incurred due to the patient's underlying disease. However, the phenomenon is not yet sufficiently perceived by both healthcare professionals and patients, resulting in inadequate responses. Surgical site infection, central-line related bloodstream infections, catheter-associated urinary tract infections, ventilator-associated pneumonia, hospital-acquired pneumonia and *Clostriodioides difficile* infections account for the majority of all HAIs. ACOI (Associazione Chirurghi Ospedalieri Italiani - Italian Surgical Association) has included the prevention of HAIs, especially surgical site infections, in its training program, setting up a task force and organizing a series of training events (ACOI Surgical Site Infections Management Academy - ACOISSIMA) throughout the national territory in order to increase knowledge and awareness on the prevention of surgical site infections among Italian surgeons. This position paper, shared by the ACOISSIMA working group, aims to focus on HAIs in surgical patients and the principles of their prevention by providing a tool that contains the main actions to be included in everyday practice.

Key words. Healthcare-associated infections, Surgical site infections, Surgery.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.9.168 Wed, 07 Oct 2026, 21:47:57

Introduzione

Le Infezioni Correlate all'Assistenza sanitaria (ICA) sono infezioni che i pazienti acquisiscono nel corso di un percorso clinico-terapeutico e che non sono presenti o in incubazione prima dell'accesso alle cure. Sono considerate uno degli eventi avversi più comuni in ambito sanitario. Il termine ICA era inizialmente riferito alle infezioni contratte in ospedale (definite *infezioni nosocomiali*). Il termine include ora le infezioni acquisite nei contesti in cui i pazienti ricevono assistenza sanitaria comprendendo, per esempio, anche le strutture di lungo-degenza o gli ambulatori.[1]

I pazienti ospedalizzati, in particolare nelle strutture per acuti e nelle terapie intensive, possono presentare molteplici fattori di rischio per l'acquisizione delle ICA,[2] con conseguenze tanto più gravi quanto più sono importanti le comorbilità presenti.

Le ICA sono particolarmente frequenti nei pazienti chirurgici: la presenza di dispositivi medici come cateteri vescicali, accessi venosi centrali, ventilatori meccanici, associati alle procedure chirurgiche, determina un aumento considerevole del rischio.

Le infezioni del sito chirurgico (Surgical site infections: SSI) e altri tre tipi di infezioni comprese le Infezioni del torrente circolatorio correlate al catetere venoso centrale (central-line related bloodstream infections: CLRBSI), le infezioni del tratto urinario associate al catetere (catheter-associated urinary tract infections: CAUTI), la polmonite associata al ventilatore (ventilator-associated pneumonia: VAP), la polmonite acquisita in ospedale (hospital-acquired pneumonia: HAP) e le infezioni da *Clostridioides difficile* (CDI) rappresentano la maggior parte di tutte le ICA. Un concetto fondamentale è che parte delle ICA sono prevenibili. Questo le pone anche come importante indicatore della qualità dell'assistenza ai pazienti e un problema di sicurezza del paziente nell'assistenza sanitaria. Nel 2018, Schreiber et al. hanno pubblicato una meta-analisi di studi pubblicati tra il 2005 e il 2016 per valutare i risultati di interventi multimodali per ridurre le CAUTI, CLABSI, SSI, VAP e HAP negli ospedali per acuti o in contesti di assistenza per pazienti cronici.[3] Dei 5.226 articoli identificati, 144 sono stati presi in considerazione per l'analisi finale. La meta-analisi ha dimostrato una potenziale riduzione dei tassi di ICA dal 35% al 55% implementando interventi multimodali indipendentemente dal livello di reddito del Paese.

Le ICA determinano una significativa morbilità e mortalità dei pazienti, prolungano la durata della degenza ospedaliera e richiedono ulteriori interventi diagnostici e terapeutici, causando costi supplementari elevati rispetto a quelli già sostenuti a causa della malattia di base del paziente. Tuttavia, il fenomeno non è ancora sufficientemente percepito sia dagli operatori sanitari che dai pazienti, con conseguenti risposte inadeguate.[2] Sebbene le ICA siano gli eventi avversi più frequenti nell'assistenza sanitaria, il loro vero problema a livello globale rimane sconosciuto a causa della difficoltà di raccogliere dati affidabili. La maggior parte dei Paesi non dispone di sistemi di sorveglianza per le ICA e i Paesi che li hanno, spesso, si scontrano con la difficoltà nell'applicarli e con la mancanza di uniformità dei criteri.[4] Ulteriore dato da considerare è il progressivo aumento delle resistenze dei batteri agli antibiotici, per cui la prevenzione delle ICA diventa ancora più importante al giorno d'oggi.

Molte ICA sono infatti sostenute da batteri multi resistenti, tra cui *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA), *Enterococcus* vancomicina-resistente (VRE), *Enterobacterales* produttrici di beta-lattamasi a spettro esteso (ESBL) o *Klebsiella pneumonia* produttrice di carbapenemasi e Gram-negativi non fermentanti tra cui *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Stenotrophomonas maltophilia*.

La lotta alle ICA e all'antimicrobico resistenza rientrano nella più ampia definizione di gestione del rischio infettivo, sono un aspetto fondamentale per la sicurezza dei pazienti e un indicatore di qualità dell'assistenza che deve essere garantita a tutti i cittadini. La prevenzione e controllo delle infezioni correlate all'assistenza (Infection Prevention and Control – IPC) è una componente fondamentale di tutti i sistemi sanitari, in quanto influisce sulla sicurezza dei pazienti.

Per la loro dimostrata efficacia, nell'ottimizzazione della funzione fisiologica del paziente è utile infine ricordare i principi dell'ERAS (*Enhanced recovery after surgery*) e del PBM (*patient blood management*). Le linee guida ERAS[5] sono strumenti ormai diffusi ed in corso di implementazione negli ospedali e nei sistemi sanitari di tutto il mondo per migliorare la qualità delle cure chirurgiche. L'approccio ERAS è stato inizialmente concepito da un gruppo di chirurghi del nord Europa e si è progressivamente diffuso in tutto il mondo. Una meta-analisi sull'impatto dell'ERAS sulle ICA nella chirurgia addominale è stata pubblicata nel 2017. I risultati hanno suggerito che i protocolli ERAS possono essere considerati potenti strumenti per prevenire le ICA.[6]

L'approccio PBM è descritto come un insieme di misure basate sull'evidenza che mirano a ottimizzare i risultati del paziente gestendo e preservando l'assetto ematico del paziente.[7] L'approccio PBM mira a rilevare e curare l'anemia, ridurre al minimo il rischio di perdita di sangue e la necessità di trasfusione per ciascun paziente attraverso un processo di cura multidisciplinare. L'approccio PBM si basa su tre pilastri:

- diagnosi e trattamento dell'anemia (soprattutto anemia sideropenica),
- minimizzazione della perdita di sangue, e
- evitare trasfusioni non necessarie.[7]

Diversi studi hanno descritto la correlazione tra trasfusione di sangue peri operatoria e l'aumento delle SSI sia in chirurgia generale[8,9] che in chirurgia colorettale.[10,11]

Un ampio studio retrospettivo condotto in Australia occidentale ha mostrato chiaramente una riduzione delle ICA dopo l'implementazione del PBM.[12]

Per la loro dimostrata efficacia nell'ottimizzazione della funzione fisiologica del paziente e nell'assistenza medica peri operatoria, i protocolli ERAS e PBM dovrebbero essere integrati con i principi di IPC perché possono agire sinergicamente per ridurre l'insorgenza di ICA nel paziente chirurgico.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.9.168 Wed, 07 Oct 2026, 21:47:57

Metodologia

Le società chirurgiche italiane stanno diventando sempre più consapevoli dell'importanza di prevenire le ICA nei pazienti chirurgici. In particolare, l'ACOI (Associazione Chirurghi Ospedalieri Italiani) ha inserito la prevenzione delle SSI nel proprio programma formativo, istituendo una task force e organizzando una serie di eventi formativi (ACOI Surgical Site Infections Management Academy - ACOISSIMA) in tutto l'intero territorio nazionale al fine di aumentare la conoscenza e la consapevolezza sulla prevenzione delle SSI tra i chirurghi italiani. A seguito di interventi di esperti, ogni evento ha visto la partecipazione attiva di chirurghi locali per valutare lo stato dell'arte nella prevenzione delle SSI e della resistenza antimicrobica in diverse regioni italiane. Questa revisione, condivisa dal gruppo di lavoro ACOISSIMA, vuole fare il punto sulle ICA nei pazienti chirurgici e sui principi della loro prevenzione fornendo uno strumento che contenga le principali azioni da includere nella pratica di tutti i giorni.

Le ICA in chirurgia

A. *Infezioni del sito chirurgico (Surgical Site Infections - SSI)*

Le SSI rappresentano uno degli eventi avversi più comuni che si verificano nei pazienti chirurgici.[1] La prevenzione delle SSI è una priorità globale. I batteri stanno diventando sempre più resistenti agli antibiotici, rendendo la prevenzione delle SSI ancora più importante al giorno d'oggi.[13]

Le SSI sono le ICA più comuni nei pazienti chirurgici e rappresentano un grave problema clinico a livello mondiale a causa della relativa morbilità, mortalità, durata della degenza ospedaliera e costi complessivi correlati.

La prevenzione delle SSI dovrebbe richiedere l'integrazione di una serie di misure prima, durante e dopo l'intervento chirurgico. Sia l'Organizzazione Mondiale della Sanità (World Health Organization: WHO)[14,15] che i Centers for Disease Control and Prevention (CDC)[16] hanno pubblicato linee guida per la prevenzione delle SSI.

Le SSI sono generalmente classificate secondo i criteri CDC e si suddividono in infezione incisionale superficiale, infezione incisionale profonda e infezione di organo e spazio.[17] Le SSI incisionali superficiali sono il tipo più comune di SSI. L'incisione profonda e di organo e spazio sono i tipi di SSI che causano la maggior morbilità.

Le SSI sono il risultato di diversi fattori. Tutti i siti chirurgici della ferita possono essere contaminati dai batteri, ma solo una minoranza può sviluppare SSI cliniche.[18]

La colonizzazione si verifica quando i batteri si replicano e aderiscono al sito chirurgico. Se la risposta immunitaria dell'ospite non è sufficiente per eliminare o superare gli effetti della colonizzazione, si verifica l'infezione. Nella maggior parte dei pazienti, l'infezione non si sviluppa perché le difese dell'ospite sono efficienti e riescono a contrastare i batteri che colonizzano il sito chirurgico; tuttavia, in alcuni pazienti, le difese dell'ospite non riescono a proteggerli dallo sviluppo di una infezione del sito chirurgico. È noto che il trauma chirurgico aumenta la risposta infiammatoria e i meccanismi contro-regolatori diminuiscono la risposta immunitaria post-operatoria, favorendo le SSI.

I batteri isolati dalle SSI possono differire a seconda del tipo di procedura chirurgica. Nelle procedure chirurgiche pulite/contaminate e contaminate, i batteri aerobi e anaerobi della microflora endogena dell'organo aperto chirurgicamente sono i batteri più frequentemente isolati. Nei pazienti sottoposti a interventi chirurgici puliti, in cui non sono state aperte le vie gastrointestinale, ginecologica e respiratoria, i batteri residenti della flora cutanea del paziente sono i più frequentemente isolati. Tuttavia, la pelle di alcune aree specifiche del corpo come l'inguine può essere colonizzata anche dalla flora intestinale.[18]

Le linee guida globali WHO del 2016 per la prevenzione delle SSI comprendono revisioni sistematiche con raccomandazioni basate sull'evidenza a sostegno delle azioni per migliorare la pratica clinica. In queste linee guida sono riportate 29 raccomandazioni. Tredici raccomandazioni si riferiscono alla prevenzione delle SSI nel periodo preoperatorio e 16 alla prevenzione delle SSI durante e dopo l'intervento chirurgico. Si va da semplici precauzioni come garantire che i pazienti si facciano il bagno o la doccia prima dell'intervento chirurgico, il modo appropriato per il personale chirurgico di lavarsi le mani, a indicazioni su come e quando somministrare l'antibiotico profilassi, quali disinfettanti utilizzare prima dell'incisione nel sito chirurgico e quali suture sono indicate per l'uso.

Le raccomandazioni chiave di queste linee guida dovrebbero essere rispettate da tutto il personale sanitario ed i presidi necessari per attuarle dovrebbero essere disponibili in tutte le Unità Operative di Chirurgia Generale.

B. *Infezioni urinarie correlate al catetere (Catheter-Associated Urinary Tract Infections - CAUTI)*

Tra tutte le ICA, le infezioni del tratto urinario sono le più comuni. La maggior parte delle infezioni del tratto urinario sono dovute all'uso di un catetere vescicale a permanenza. Negli ultimi anni, le CAUTI hanno ricevuto meno attenzione rispetto ad altre ICA, probabilmente perché presentano morbilità e mortalità generalmente inferiori rispetto alle altre ICA, oltre ad avere un minore impatto in termini di costi. Tuttavia, poiché sono molto comuni, dovrebbe essere importante considerare il loro grande impatto cumulativo.[19]

Per la definizione di infezione delle vie urinarie associata a catetere, un catetere vescicale (CV) a permanenza deve essere stato posizionato entro sette giorni prima che siano evidenti i risultati di laboratorio positivi o segni e sintomi che soddisfano i criteri per le infezioni delle vie urinarie.

La batteriuria asintomatica non deve essere considerata una infezione delle vie urinarie.

Il CV è un presidio essenziale per molti pazienti ospedalizzati. Viene inserito per diversi motivi tra cui la gestione peri operatoria di pazienti chirurgici critici o che devono essere sottoposti a interventi di lunga durata. Tuttavia, può causare un rischio prevedibile e evitabile di CAUTI.[20] Dal

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.9.168 Wed, 07 Oct 2026, 21:47:57

10% al 25% dei pazienti, durante il ricovero, riceve cateteri vescicali e molti di loro sviluppano una infezione urinaria.[1]

Per i pazienti sottoposti a interventi chirurgici, le linee guida a disposizione[21,22] suggeriscono di evitare quando possibile il CV o di rimuoverlo il prima possibile. Non ci sono in letteratura dati sul vantaggio del CV sulla gestione emodinamica peri-operatoria.

Quando un CV è posizionato – così come qualsiasi altro dispositivo medico – i microrganismi possono attaccarsi al dispositivo stesso formando vaste colonie legate insieme e solitamente racchiuse in una matrice polimerica nota come biofilm. Il biofilm è un'aggregazione complessa di microrganismi adesi l'uno all'altro e di una matrice extracellulare composta da prodotti secreti degli organismi e/o da componenti dei microrganismi stessi. Le cellule all'interno del biofilm possono essere legate in modo irreversibile alla superficie e tra loro tramite sostanze adesive secrete. Un biofilm può contenere solo una o anche più specie e gli organismi coinvolti possono essere batteri Gram-negativi o Gram-positivi, funghi. Quanto più a lungo è posizionato un catetere urinario e tanto più è probabile che un biofilm si formi sulla sua superficie e provochi un'infezione.

Le pratiche di prevenzione dovrebbero includere tecniche corrette di posizionamento del CV per ridurre al minimo la contaminazione e mantenere un sistema di drenaggio chiuso per evitare la colonizzazione del catetere.

Interventi multimodali tra cui, il coinvolgimento e la formazione del personale medico e infermieristico si sono dimostrati più efficaci di un singolo intervento.[23-25]

Le due strategie più importanti per prevenire la CAUTI sono: non utilizzare il CV e, se è necessario, rimuoverlo tempestivamente quando non è più necessario. I cateteri urinari devono essere inseriti solo quando sono veramente necessari e rimossi non appena non sono più indicati.

La profilassi antibiotica sistemica non deve essere utilizzata di routine nei pazienti con cateterizzazione sia a breve che a lungo termine, compresi i pazienti sottoposti a procedure chirurgiche.

Le CAUTI devono essere riconosciute come un problema importante per la sicurezza del paziente e il catetere vescicale dovrebbe essere trattato come un intervento invasivo che comporta un rischio per i pazienti. L'attenzione alla limitazione dell'uso del CV, alla riduzione al minimo della durata dell'uso e al supporto di pratiche ottimali per la cura del catetere dovrebbe essere attuata sistematicamente in tutte le chirurgie.

C. *Polmonite acquisita in ospedale (Hospital Acquired Pneumonia - HAP) e polmonite associata a ventilazione meccanica (Ventilator Associated Pneumonia - VAP)*

La polmonite nosocomiale è generalmente classificata come polmonite acquisita in ospedale (HAP) e come polmonite associata al ventilatore (VAP). Essa rappresenta la seconda infezione nosocomiale più frequente e la prima in termini di morbilità e mortalità.

HAP è una polmonite che si verifica almeno 48 ore dopo il ricovero in ospedale, non in incubazione al momento del ricovero. VAP è una polmonite che si verifica in pazienti trattati con ventilazione meccanica per almeno 48 ore. La VAP è un problema frequente nei pazienti in terapia intensiva ed ha un grande impatto su morbilità, mortalità e costo delle cure.

Il termine polmonite associata all'assistenza sanitaria (Healthcare-associated pneumonia: HCAP) è stato riportato in precedenti linee guida per identificare i pazienti provenienti da contesti comunitari a rischio di microorganismi resistenti. Tuttavia, la definizione di HCAP non è stata inclusa nelle linee guida recenti a causa della crescente evidenza che l'eziologia nei pazienti con HCAP è simile a quella della polmonite acquisita in comunità e che i pazienti con HCAP non sono ad alto rischio di batteri multi-resistenti.

Un numero significativo di pazienti sviluppa la polmonite dopo l'intervento chirurgico.[26] La polmonite postoperatoria è stata descritta come una delle principali complicanze di tutti i tipi di chirurgia. La patogenesi della polmonite postoperatoria è multifattoriale ed è tipicamente associata alla colonizzazione del tratto aero-digestivo e all'aspirazione delle secrezioni contaminate. Le ridotte difese dell'ospite (malattie critiche, comorbidità o farmaci e procedure chirurgiche) possono contribuire alla patogenesi della polmonite postoperatoria. Di solito essa è causata da batteri, a volte è polimicrobica, specialmente nei pazienti a rischio di aspirazione.[27] La maggior parte dei casi di polmonite postoperatoria sono causate da batteri aerobi Gram-negativi tra cui *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*. Tra i batteri Gram-positivi, lo *Staphylococcus aureus* è l'agente più comune. Allarmante è la crescente resistenza agli antibiotici, che rende così più difficile il trattamento della polmonite.[27]

Le malattie concomitanti dei pazienti ospedalizzati possono rappresentare un rischio di polmonite acquisita in ospedale. Molti pazienti ospedalizzati si trovano in uno stato nutrizionale precario che può aumentare il rischio di polmonite. La grave malattia e le condizioni critiche dei pazienti possono essere associate a un aumento dei tassi di polmonite. L'aspirazione delle secrezioni orofaringee gioca un ruolo significativo nello sviluppo della polmonite nosocomiale e la combinazione di alterata funzione immunitaria, ridotta clearance mucociliare del tratto respiratorio e sua colonizzazione può rendere l'aspirazione un importante contributo alla polmonite. Il posizionamento supino può contribuire notevolmente al rischio di aspirazione.

L'uso della profilassi dell'ulcera da stress, come gli inibitori della pompa protonica comunemente usati nei pazienti critici, è associato al rischio di polmonite acquisita in ospedale.[28]

Infine, presidi medici, come i tubi endotracheali e nasogastrici, possono fornire una fonte di colonizzazione consentendo la migrazione di batteri patogeni nel tratto respiratorio inferiore.[28]

L'intubazione e la ventilazione meccanica possono aumentare il rischio di VAP da 6 a 21 volte. Il lungo periodo di ventilazione e il verificarsi di reintubazione sono importanti fattori di rischio per lo sviluppo della VAP. Altri fattori di rischio includono la posizione del corpo durante la ventilazione, l'alimentazione enterale, la ventilazione meccanica

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.9.168 Wed, 07 Oct 2026, 21:47:57

per più di sette giorni e i punteggi della Glasgow Coma Scale inferiori a 9.[28]

Gli effetti della cura dell'igiene orale (Oral hygiene care: OHC) sull'incidenza della VAP nei pazienti critici sottoposti a ventilazione meccanica in terapia intensiva ospedaliera sono stati valutati da una revisione Cochrane pubblicata nel 2016.[29] La revisione ha dimostrato che una accurata OHC ha ridotto il rischio di VAP nei pazienti critici dal 24% a circa il 18%. Tuttavia, la revisione non ha dimostrato differenze negli esiti di mortalità, durata della ventilazione meccanica o durata della degenza in terapia intensiva.

Gli studi hanno dimostrato che una strategia basata su bundle può ridurre significativamente la percentuale di VAP. Gli elementi del bundle possono includere l'elevazione della testata del letto, l'aspirazione chiusa e il drenaggio sottoglottico, la valutazione quotidiana della possibilità all'estubazione, l'interruzione degli inibitori della pompa protonica e antiacidi non necessari e un'accurata igiene orale.[30] Tuttavia, per ottenere un'incidenza zero di VAP è necessario un tasso di compliance superiore al 95% con una strategia bundle VAP[31] e spesso si raccomanda una formazione periodica del personale medico e infermieristico per migliorare la compliance a lungo termine.[32]

D. *Infezioni del torrente circolatorio correlate al catetere venoso centrale* (CRBSI)

Circa la metà delle infezioni nosocomiali del sangue si verifica in terapia intensiva e la maggior parte di esse è associata a dispositivi intravascolari. Le infezioni del torrente circolatorio correlate al catetere venoso centrale (CRBSI) sono una causa importante di ICA.[33]

L'uso di cateteri venosi centrali (CVC) è molto comune nella pratica clinica moderna. I CVC sono solitamente utilizzati per la somministrazione di liquidi, emoderivati, farmaci, soluzioni nutrizionali e per il monitoraggio emodinamico dei pazienti critici. Sono la principale causa di batteriemia nei pazienti ospedalizzati e pertanto dovrebbero essere utilizzati solo se realmente necessari.

I fattori di rischio per le CRBSI possono essere fattori correlati al paziente, al catetere e all'operatore. I Cateteri venosi centrali (CVC) e i cateteri arteriosi vengono inseriti in buona parte dei pazienti critici, inclusi, molto spesso, pazienti chirurgici. Le complicanze correlate al CVC includono complicanze locali al sito di inserimento, infezioni e trombosi.[34] Le CRBSI sono responsabili di una alta morbilità e mortalità e di costi aggiuntivi, sebbene possano essere evitate nella maggior parte dei casi.

Un'infezione correlata al catetere venoso centrale è un'infezione in un paziente portatore di un dispositivo vascolare che è stato utilizzato entro il periodo di 48 ore prima dell'inizio dell'infezione (anche se è stato utilizzato solo in modo intermittente). I CDC hanno sviluppato in merito linee guida specifiche, che sono ampiamente riconosciute come il documento che sintetizza meglio quali sono le modalità attualmente riconosciute come valide per prevenire le CRBSI.[35]

Recentemente è stata pubblicata una serie di linee guida basate sull'evidenza per la gestione dei cateteri intravascolari nelle unità di terapia intensiva.[36] Le raccomandazioni sulla prevenzione delle CRBSI includono l'uso preferenziale della vena centrale succlavia, l'antisepsi della cute utilizzando clorexidina al 2% in soluzione alcolica e l'attuazione di un programma di miglioramento della qualità.

È stato proposto l'uso di cateteri impregnati di antimicrobici, utilizzando agenti antisettici (clorexidina, sulfadiazina d'argento) o agenti antibiotici (combinazione di minociclina-rifampicina) per ridurre il tasso di CRBSI. Nel 2016 è stata pubblicata una meta-analisi Cochrane e una revisione sistematica di studi randomizzati controllati che hanno confrontato i CVC impregnati di antimicrobici rispetto ai CVC standard.[37] La meta-analisi ha portato a suggerire cautela nel raccomandare di routine l'uso di CVC impregnati di antimicrobici.

L'insorgenza di CRBSI può essere ridotta mediante una serie di misure, compresi l'impiego di sistemi di infusione chiusi, la tecnica asettica durante l'inserimento e la gestione del catetere venoso centrale, la loro rimozione precoce e la selezione del sito appropriato. Diversi studi hanno dimostrato che le CRBSI possono essere prevenute implementando una strategia di bundle di assistenza e che l'applicazione simultanea di molteplici pratiche ottimali è stata associata a una significativa riduzione dei tassi di CRBSI.[38]

E. *Infezione da* Clostridioides difficile

Negli ultimi decenni, l'aumento dell'incidenza dell'infezione da *Clostridioides difficile* (*Clostridioides difficile* infection: CDI) in molti Paesi del mondo ha reso la CDI un problema sanitario globale. È altresì noto che la chirurgia predispone i pazienti alla CDI.[39]

C. difficile è un bacillo Gram-positivo anaerobico sporigeno. Può far parte del normale microbiota intestinale nei neonati sani. Tuttavia, è raramente presente nell'intestino di adulti sani. *C. difficile* si diffonde per via oro-fecale. Nei pazienti ospedalizzati può essere acquisito attraverso l'ingestione di spore o batteri vegetativi e può diffondersi ai pazienti tramite il personale sanitario o dall'ambiente. La CDI è un'infezione mediata da una tossina e pertanto, i ceppi di *C. difficile* negativi alle tossine non sono patogeni.

I fattori di rischio per la CDI possono essere suddivisi in tre categorie generali: fattori legati all'ospite (stato immunitario, comorbilità), l'esposizione alle spore di *C. difficile* (ricoveri, fonti comunitarie, lungodegenze) e fattori che alterano il normale microbioma del colon (antibiotici, inibitori della pompa protonica, chirurgia).

È noto che gli antibiotici svolgono un ruolo centrale nella patogenesi della CDI. Presumibilmente, possono interferire con la normale flora intestinale, fornendo un ambiente perfetto per la proliferazione di *C. difficile*. Sebbene quasi tutti gli antibiotici possano essere associati a CDI, la clindamicina, le cefalosporine di terza generazione, le penicilline e i fluorochinoloni sono stati considerati ad alto rischio. Un fattore di rischio dibattuto è rappresentato dai farmaci soppressori dell'acidità gastrica, come gli inibitori della pompa protonica fatto, questo, suggerito anche da studi recenti.[40]

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.9.168 Wed, 07 Oct 2026, 21:47:57

Il rapido isolamento dei pazienti portatori di *C. difficile* è importante per controllare la sua trasmissione. Ciò è particolarmente importante per ridurre la contaminazione ambientale poiché le spore possono sopravvivere per mesi nell'ambiente. Le precauzioni da contatto nella gestione dei pazienti con CDI devono essere mantenute fino a 48 ore dopo la risoluzione della diarrea. I pazienti con CDI nota o sospetta dovrebbero idealmente essere isolati in una stanza singola con bagno dedicato. Se una stanza singola non è disponibile, come spesso accade, i pazienti con CDI possono essere raggruppati nella stessa stanza con bagno dedicato o sottoposti ad isolamento funzionale.

L'igiene delle mani con acqua e sapone e l'uso di precauzioni di contatto insieme a una buona pulizia e disinfezione dell'ambiente e dei presidi devono essere rispettati da tutto il personale sanitario a contatto con i pazienti con CDI nota o sospetta.[40] L'igiene delle mani è un pilastro della prevenzione delle ICA, compreso la CDI. I disinfettanti per le mani a base di alcol sono altamente efficaci contro gli organismi non sporigeni, ma potrebbero non uccidere le spore di *C. difficile*. Il modo più efficace per rimuoverli dalle mani è lavare le mani con acqua e sapone.

Strategia multimodale nella prevenzione delle ICA

Implementare le pratiche basate sull'evidenza promuovendo il rispetto delle misure raccomandate e quindi traducendo le prove dell'evidenza nella pratica clinica è fondamentale per migliorare la prevenzione delle ICA.[41-42] Nel 2016, WHO ha pubblicato linee guida basate sull'evidenza sulle componenti principali dei programmi di IPC.[43]

Queste nuove linee guida sui "core components" dei programmi di prevenzione e controllo delle ICA sono un punto chiave delle strategie di WHO per prevenire minacce attuali e future, rafforzare i servizi sanitari e contribuire alla lotta all'antimicrobico resistenza. WHO raccomanda una strategia di miglioramento multimodale come componente fondamentale di un efficace programma di IPC.[43] Il termine "strategia multimodale" dovrebbe essere inteso come l'uso di molteplici approcci che, in combinazione, possono influenzare il comportamento degli operatori sanitari, incidere sui risultati dei pazienti e contribuire al cambiamento culturale e organizzativo. Molti studi hanno dimostrato che i programmi di IPC ispirati alla strategia multimodale di WHO hanno effettivamente ridotto l'insorgenza di ICA migliorando le pratiche di igiene delle mani in ambito ospedaliero.[44-49]

Strategia ed applicazione del *bundle*

Nel contesto di una strategia multimodale uno dei metodi più utilizzati per implementare la prevenzione delle ICA sono i bundle. Il bundle è un insieme contenuto (da 3 a 5) di interventi, comportamenti e/o pratiche evidence-based, rivolti ad una specifica tipologia di pazienti e setting di cura, che, applicati congiuntamente e in modo adeguato, migliorano la qualità e l'esito dei processi con un effetto maggiore di quello che gli stessi determinerebbero, se ogni strategia fosse attuata separatamente.

Il concetto di bundle è stato sviluppato, a partire dal 2001, dall'Institute for Healthcare Improvement (IHI) come supporto agli operatori sanitari per migliorare la cura dei pazienti sottoposti a specifici trattamenti ad alto rischio.

I bundle utilizzati come parte di strategie multimodali sono stati associati a tassi ridotti di CRBSI,[50-54] VAP,[55-57] SSI[58,59] e CA-UTI.[60]

Come principio generale, un bundle dovrebbe essere basato sui seguenti principi fondamentali:

- Includere una serie di misure basate sull'evidenza (se possibile, di alto livello di evidenza) che, se attuate insieme, possono produrre risultati migliori e avere un impatto maggiore rispetto a quello dell'attuazione isolata delle singole misure.
- Essere facile da applicare, semplice (da tre a cinque elementi), chiaro e conciso.
- Promuovere la collaborazione multidisciplinare.
- Essere implementati collettivamente secondo un approccio "tutto o nessuno" per ottenere il risultato più favorevole.
- Includere misure adeguate al contesto locale e adeguatamente seguite e valutate per valutare la conformità di tutti gli operatori sanitari coinvolti nel team.

A. *Componenti che dovrebbero essere inclusi in un bundle per la prevenzione delle* CRBSI

Inserimento del catetere venoso centrale

a. Mantenere le massime precauzioni di sterilità compresa l'accurata igiene delle mani nel posizionamento del CVC.
b. Evitare la vena femorale per l'accesso venoso centrale.
c. Utilizzare una soluzione di clorexidina a base di alcol per l'antisepsi della cute durante il posizionamento del CVC.
d. Utilizzare una medicazione sterile, semimpermeabile e trasparente per coprire il sito d'inserzione del catetere venoso centrale.

Gestione del catetere venoso centrale

e. Rivedere quotidianamente la necessità del CVC.
f. Rimuovere i CVC non necessari.
g. Garantire una accurata disinfezione della porta di accesso.

B. *Componenti che dovrebbero essere inclusi in un bundle per la prevenzione delle* CA-UTI

a. Evitare l'uso di CV se non necessario.
b. Considerare le alternative al posizionamento del CV e documentare le motivazioni cliniche sulla necessità del suo posizionamento.
c. Utilizzare una tecnica di inserimento corretta per ridurre al minimo la contaminazione.
d. Mantenere un sistema di drenaggio chiuso per evitare la colonizzazione del catetere.
e. Valutare la necessità quotidiana di CV permanenti.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.9.168 Wed, 07 Oct 2026, 21:47:57

C. *Componenti che dovrebbero essere inclusi in un bundle per la prevenzione delle VAP*

a. Elevare la testata del letto tra 30 e 45 gradi.
b. Valutare quotidianamente la possibilità di estubare il paziente.
c. Eseguire l'igiene orale quotidiana.
d. Evitare inibitori della pompa protonica non necessari.
e. Drenare le secrezioni sub-glottiche.

D. *Componenti che dovrebbero essere inclusi in un bundle per la prevenzione delle SSI*

a. Assicurarsi che il paziente si sia fatto la doccia e se non è possibile, procedere con bagno o igiene al letto del paziente lo stesso giorno o quello precedente l'intervento chirurgico, usando sapone o detergente liquido.
b. Evitare la tricotomia; nel caso fosse indispensabile utilizzare un clipper elettrico.
c. Somministrare adeguatamente la profilassi antibiotica
   - entro 60 minuti prima dell'incisione,
   - ridosaggio per procedure prolungate e in pazienti con grave perdita di sangue,
   - interruzione a fine intervento o al massimo entro 24 ore dall'inizio dell'intervento chirurgico.
d. Utilizzare disinfettanti a base di alcol per la preparazione del sito chirurgico.
e. Mantenere il controllo glicemico intraoperatorio con livelli target di glucosio nel sangue < 200 mg/dL.
f. Mantenere la normotermia peri operatoria con temperatura target > 36°C.

E. *Componenti che dovrebbero essere inclusi in un bundle per la prevenzione della CDI*

a. Applicare le adeguate precauzioni d'isolamento (stanza singola se possibile, cohorting con bagno dedicato o isolamento funzionale) sino a 48 ore dopo la cessazione dei sintomi.
b. Indossare sempre guanti e sovracamici prima dell'assistenza al paziente con CDI e toglierli prima di uscire dalla stanza.
c. Fornire strumenti dedicati (termometro, sfigmomanometro, fonendoscopio, etc.) per l'assistenza del paziente.
d. Lavare le mani con acqua e sapone dopo aver fornito l'assistenza al paziente.
e. Verificare la terapia antibiotica e sospendere gli antibiotici non indispensabili.

Sorveglianza e monitoraggio dell'impatto delle misure di IPC

A. *La sorveglianza*

Le pratiche sanitarie di IPC dovrebbero essere regolarmente monitorate. Un efficace programma di IPC non può prescindere dalla sorveglianza delle ICA con un feedback tempestivo che consente agli ospedali e ai sanitari di valutare l'efficacia delle strategie IPC attuate.

La sorveglianza comprende fasi ben definite, tra cui il monitoraggio di un evento, la raccolta e l'analisi dei dati associati all'evento e un feedback tempestivo ai sanitari che implementano strategie che riducono l'incidenza dell'evento[61] e migliorano i risultati dei pazienti. La sorveglianza con feedback tempestivo consente agli ospedali e ai sanitari di valutare l'efficacia delle strategie IPC implementate per ridurre i tassi delle ICA.[62]

La sorveglianza e il feedback dei tassi di ICA è un aspetto cruciale dei programmi di IPC e dovrebbe essere considerata come integrata in una strategia IPC completa e multimodale.

La sorveglianza può essere passiva o attiva.

— La sorveglianza passiva è la forma più comune di sorveglianza e si basa sui dati delle cartelle dei pazienti. Ha una bassa sensibilità e può portare a casi di sotto segnalazione perché la qualità e la tempestività dei dati sono difficili da controllare. Tuttavia, la sorveglianza passiva è meno costosa e può essere l'unico metodo fattibile di sorveglianza in contesti privi di competenze epidemiologiche e risorse in cui le parti interessate possono essere coinvolte direttamente negli sforzi di gestione.
— La sorveglianza attiva ha specificità e sensibilità maggiori rispetto alla sorveglianza passiva e dovrebbe essere preferita se le risorse per attuarla sono disponibili. La sorveglianza attiva dovrebbe essere condotta da personale addestrato. Tuttavia, la sorveglianza sistematica attiva delle ICA è impegnativa e richiede competenze e risorse.

B. *Gli indicatori*

L'adeguatezza con cui vengono eseguite le misure IPC dipende sia dal comportamento degli operatori sanitari sia dalla disponibilità dell'ambiente organizzativo e dell'infrastruttura appropriata. Al fine di migliorare la conformità ai programmi IPC e garantirne la sostenibilità a lungo termine, la valutazione frequente delle pratiche di lavoro è fondamentale.

Uno strumento molto utile per sorvegliare le pratiche di IPC sono gli indicatori di qualità, che sono misure basate sull'evidenza della qualità dell'assistenza sanitaria che possono essere utilizzate per misurare la qualità dell'assistenza e i risultati.

In generale, gli indicatori di qualità strutturale vengono utilizzati per valutare l'impostazione dell'assistenza sanitaria, come l'adeguatezza strutturale delle strutture o il rapporto di personale.

Tuttavia, sebbene le strutture istituzionali siano certamente importanti per migliorare la qualità dell'assistenza, è spesso difficile definire un chiaro legame tra strutture e processi clinici.

Gli indicatori di processo vengono utilizzati per valutare se le azioni stanno portando a un'elevata qualità dell'assi-

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.9.168 Wed, 07 Oct 2026, 21:47:57

stenza. Gli indicatori di processo sono basati su evidenze scientifiche affidabili e dovrebbero riflettere le migliori pratiche, come un'adeguata igiene delle mani, adeguate pratiche di inserimento di CVC o timing adeguato di profilassi antibiotica nei pazienti chirurgici.

C. *Gli* Audit

L'audit è un processo di confronto tra la pratica effettiva e la pratica raccomandata; dovrebbe consentire la segnalazione di problemi di non conformità che destano preoccupazione. Fornire i risultati dell'audit ai sanitari consente loro di identificare dove è necessario un miglioramento.

La strategia "Audit e feedback" è ampiamente utilizzata per valutare la pratica dei sanitari. Può fornire dati oggettivi sulle discrepanze tra le pratiche cliniche e le raccomandazioni evidence-based. Dimostrare questo divario può fungere da invito all'azione e può motivare i sanitari o i sistemi sanitari a colmare il divario.

Condividere i risultati dell'audit e fornire feedback non solo con i sanitari sottoposti a audit (cambiamento individuale), ma anche con la direzione dell'ospedale e l'amministrazione (cambiamento organizzativo) sono passaggi critici dell'IPC.

Per molte pratiche, inclusa la conformità all'igiene delle mani, l'uso della strategia "audit e feedback" può portare a piccoli ma misurabili miglioramenti.[63-66]

Discussione

Una cultura consolidata di corrette pratiche previene e controlla la diffusione delle ICA.

La evidence-based medicine è un aspetto cruciale dell'assistenza sanitaria di qualità e le linee guida per la pratica clinica sono uno strumento importante per diffondere pratiche basate sull'evidenza. Le linee guida possono ridurre le pratiche ingiustificate, tradurre le pratiche basate sull'evidenza in pratiche cliniche e migliorare la qualità e la sicurezza dell'assistenza sanitaria.

Nonostante le numerose linee guida presenti in letteratura, la loro applicazione è spesso inadeguata e molto spesso l'introduzione della evidence-based medicine nella pratica clinica è estremamente difficile.

La disponibilità di linee guida è essenziale per supportare la buona pratica clinica. Ogni sforzo dovrebbe essere fatto per identificare le linee guida esistenti che sono state sviluppate rigorosamente.

Nel contesto di una strategia multimodale sono disponibili vari strumenti pratici per supportare il rispetto delle linee guida, tra cui protocolli locali, bundle, checklist e poster.

Il coinvolgimento attivo degli "utenti" in questo percorso può portare a cambiamenti significativi nella pratica clinica. Tradurre le linee guida in un protocollo locale o in un percorso che specifichi le responsabilità per particolari azioni in ambito ospedaliero è un modo per coinvolgere i sanitari nell'attuazione delle linee guida. Tuttavia, l'adattamento delle linee guida in un contesto locale potrebbe indebolire l'integrità delle raccomandazioni basate sull'evidenza e dovrebbe sempre preservare l'integrità delle raccomandazioni basate sull'evidenza, anche se le differenze nelle circostanze organizzative possono richiedere variazioni significative nelle raccomandazioni.

La strategia del bundle è diventata un metodo comunemente accettato ed efficace per trasferire le migliori pratiche nell'assistenza clinica. I bundle sono semplici insiemi di misure basate sull'evidenza che, se implementate collettivamente, possono migliorare i risultati dei pazienti. La strategia bundle è un modo efficace per migliorare la cultura della sicurezza del paziente promuovendo il principio fondamentale della multidisciplinarietà. Un efficace lavoro di squadra nell'erogazione dell'assistenza sanitaria può avere un impatto immediato e positivo sulla sicurezza del paziente. L'approccio multidisciplinare rafforza il concetto che i professionisti portano con sé la loro particolare esperienza e sono responsabili dei rispettivi contributi alla cura del paziente. In questo contesto, il coinvolgimento diretto dei chirurghi nell'IPC è cruciale.

Conclusioni

Tutti i sanitari, inclusi i chirurghi, dovrebbero essere preparati ad affrontare sistemi sempre più complessi e a guidare tali sistemi a proteggere la sicurezza dei pazienti. A livello individuale, ogni chirurgo dovrebbe avere le conoscenze e le capacità necessarie per implementare pratiche di IPC efficaci e dovrebbe essere responsabile della sicurezza del proprio paziente. Tuttavia, il coinvolgimento dei chirurghi nelle pratiche di IPC si scontra spesso con ambienti organizzativi complessi in cui le risorse sono il più delle volte inadeguate e l'attività è costantemente "schiacciata" da altre richieste. Inoltre, l'IPC è spesso percepito dai chirurghi come marginale rispetto al proprio ruolo clinico e, nonostante la buona conoscenza delle evidenze per la prevenzione delle ICA, l'adesione alle pratiche di IPC è generalmente scarsa, poco soddisfacente.

Dovrebbe essere sforzo comune implementare la prevenzione delle ICA. I chirurghi stanno facendo di tutto per esserci. ■

Bibliografia

1. Haque M, Sartelli M, McKimm J, Abu Bakar M. Health care-associated infections – An overview. Infect Drug Resist 2018; 11: 2321-33.
2. Sartelli M, Pagani L, Iannazzo S, et al. A proposal for a comprehensive approach to infections across the surgical pathway. World J Emerg Surg 2020; 15:13.
3. Schreiber PW, Sax H, Wolfensberger A, Clack L, Kuster SP, Swissnoso. The preventable proportion of healthcare-associated infections 2005-2016: Systematic review and meta-analysis. Infect Control Hosp Epidemiol 2018; 39: 1277-95.
4. World Health Organization. Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide. Geneve (Swiss). 2011. Accessibile da: https://www.who.int/publications/i/item/report-on-the-burden-of-endemic-health-care-associated-infection-worldwide.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.9.168 Wed, 07 Oct 2026, 21:47:57

5. Brindle M, Nelson G, Lobo DN, Ljungqvist O, Gustafsson UO. Recommendations from the ERAS® Society for standards for the development of enhanced recovery after surgery guidelines. BJS Open 2020; 4: 157-63.
6. Grant MC, Yang D, Wu CL, Makary MA, Wick EC. Impact of Enhanced Recovery After Surgery and Fast Track Surgery Pathways on Healthcare-associated Infections: Results From a Systematic Review and Meta-analysis. Ann Surg 2017; 265: 68-79.
7. Hofmann A, Spahn DR, Holtorf AP; PBM Implementation Group. Making patient blood management the new norm(al) as experienced by implementors in diverse countries. BMC Health Serv Res. 2021;21:634.
8. Weber WP, Zwahlen M, Reck S, et al. The association of preoperative anemia and perioperative allogeneic blood transfusion with the risk of surgical site infection. Transfusion. 2009;49:1964-1970.
9. Talbot TR, D'Agata EM, Brinsko V, Lee B, Speroff T, Schaffner W. Perioperative blood transfusion is predictive of poststernotomy surgical site infection: marker for morbidity or true immunosuppressant? Clin Infect Dis. 2004;38:1378-1382.
10. Biondo S, Kreisler E, Fraccalvieri D, Basany EE, Codina-Cazador A, Ortiz H. Risk factors for surgical site infection after elective resection for rectal cancer: a multivariate analysis on 2131 patients. Colorectal Dis. 2012;14:e95-e102.
11. Tang R, Chen HH, Wang YL, et al. Risk factors for surgical site infection after elective resection of the colon and rectum: a single-center prospective study of 2,809 consecutive patients. Ann Surg. 2001;234:181-189.
12. Leahy MF, Hofmann A, Towler S, et al. Improved outcomes and reduced costs associated with a health-system-wide patient blood management program: a retrospective observational study in four major adult tertiary care hospitals. Transfusion 2017;57:1347-1358.
13. Andersen BM. Prevention of Postoperative Wound Infections. Prevention and Control of Infections in Hospitals. 2018:377–437.
14. Allegranzi B, Bischoff P, de Jonge S, et al. New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: An evidence-based global perspective. Lancet Infect Dis 2016; 16: e276-87.
15. Allegranzi B, Zayed B, Bischoff P, et al. New WHO recommendations on intraoperative and postoperative measures for surgical site infection prevention: An evidence-based global perspective. Lancet Infect Dis 2016; 16: e288-303.
16. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, et al. Centers for disease control and prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017. JAMA Surg 2017; 152: 784-91.
17. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: A modification of CDC definitions of surgical wound infections. Infect Control Hosp Epidemiol 1992; 13: 606-8.
18. Sartelli M, Guirao X, Hardcastle TC, et al. 2018 WSES/SIS-E consensus conference: Recommendations for the management of skin and soft-tissue infections. World J Emerg Surg 2018; 13: 58.
19. Gad MH, AbdelAziz HH. Catheter-associated urinary tract infections in the adult patient group: A qualitative systematic review on the adopted preventative and interventional protocols from the literature. Cureus 2021; 13: e16284.
20. Jain P, Parada JP, David A, Smith LG. Overuse of the indwelling urinary tract catheter in hospitalized medical patients. Arch Intern Med 1995; 155: 1425-9.
21. Gould CV, Umscheid CA, Agarwal RK, Kuntz G, Pegues DA; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections 2009. Infect Control Hosp Epidemiol 2010; 31: 319-26.
22. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, et al. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 international clinical practice guidelines from the infectious diseases society of America. Clin Infect Dis 2010; 50: 625-63.
23. Parker V, Giles M, Graham L, et al. Avoiding inappropriate urinary catheter use and catheter-associated urinary tract infection (CAUTI): A pre-post control intervention study. BMC Health Serv Res 2017; 17: 314.
24. Meddings J, Rogers MA, Krein SL, Fakih MG, Olmsted RN, Saint S. Reducing unnecessary urinary catheter use and other strategies to prevent catheter-associated urinary tract infection: An integrative review. BMJ Qual Saf 2014; 23: 277-89.
25. Saint S, Olmsted RN, Fakih MG, et al. Translating health care-associated urinary tract infection prevention research into practice via the bladder bundle. Jt Comm J Qual Patient Saf 2009; 35: 449-55.
26. Chughtai M, Gwam CU, Mohamed N, et al. The epidemiology and risk factors for postoperative pneumonia. J Clin Med Res 2017; 9: 466-75.
27. Rotstein C, Evans G, Born A, et al. Clinical practice guidelines for hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia in adults. Can J Infect Dis Med Microbiol 2008; 19: 19-53.
28. Abad CL, Formalejo CP, Mantaring DM. Assessment of knowledge and implementation practices of the ventilator acquired pneumonia (VAP) bundle in the intensive care unit of a private hospital. Antimicrob Resist Infect Control 2021; 10: 161.
29. Hua F, Xie H, Worthington HV, Furness S, Zhang Q, Li C. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. Cochrane Database Syst Rev 2016; 10: CD008367.
30. Rello J, Afonso E, Lisboa T, et al. A care bundle approach for prevention of ventilator-associated pneumonia. Clin Microbiol Infect 2013; 19: 363-9.
31. Caserta RA, Marra AR, Durão MS, et al. A program for sustained improvement in preventing ventilator associated pneumonia in an intensive care setting. BMC Infect Dis 2012; 12: 234.
32. Bukhari SZ, Hussain WM, Banjar AA, Fatani MI, Karima TM, Ashshi AM. Application of ventilator care bundle and its impact on ventilator associated pneumonia incidence rate in the adult intensive care unit. Saudi Med J 2012; 33: 278-83.
33. Patil HV, Patil VC, Ramteerthkar MN, Kulkarni RD. Central venous catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. Indian J Crit Care Med 2011; 15: 213-23.
34. Gahlot R, Nigam C, Kumar V, Yadav G, Anupurba S. Catheter-related bloodstream infections. Int J Crit Illn Inj Sci 2014; 4: 162-7.
35. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for disease control and prevention. MMWR Recomm Rep 2002; 51: 1-29.
36. Timsit JF, Baleine J, Bernard L, et al. Expert consensus-based clinical practice guidelines management of intravascular catheters in the intensive care unit. Ann Intensive Care 2020; 10: 118.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.9.168 Wed, 07 Oct 2026, 21:47:57

37. Lai NM, Chaiyakunapruk N, Lai NA, O'Riordan E, Pau WS, Saint S. Catheter impregnation, coating or bonding for reducing central venous catheter-related infections in adults. Cochrane Database Syst Rev 2016; 3: CD007878.
38. Jeong IS, Park SM, Lee JM, Song JY, Lee SJ. Effect of central line bundle on central line-associated bloodstream infections in intensive care units. Am J Infect Control 2013; 41: 710-6.
39. Sartelli M, Di Bella S, McFarland LV, et al.. 2019 update of the WSES guidelines for management of Clostridioides (Clostridium) difficile infection in surgical patients. World J Emerg Surg. 2019 Feb 28;14:8.
40. Oughton MT, Loo VG, Dendukuri N, Fenn S, Libman MD. Hand hygiene with soap and ater is superior to alcohol rub and antiseptic wipes for removal of Clostridium difficile. Infect Control Hosp Epidemiol. 2009;30:939-44.
41. Peters DH, Adam T, Alonge O, Agyepong IA, Tran N. Implementation research: what it is and how to do it. BMJ. 2013; 347: f6753.
42. Morikane K, Russo PL, Lee KY, et al. Expert commentary on the challenges and opportunities for surgical site infection prevention through implementation of evidence-based guidelines in the Asia-Pacific Region. Antimicrob Resist Infect Control. 2021; 10: 65.
43. Storr J, Tyman A, Zingg W, et al. WHO Guidelines Development Group. Core components for effective infection prevention and control programmes: new WHO evidence-based recommendations. Antimicrob Resist Infect Control 2017; 6: 6.
44. Allegranzi B, Gayet-Ageron A, Damani N, et al. Global implementation of WHO's multimodal strategy for improvement of hand hygiene: a quasi-experimental study. Lancet Infect Dis. 2013; 13: 843-51.
45. Barahona-Guzmán N, Rodríguez-Calderón ME, Rosenthal VD, et al. Impact of the International nosocomial Infection Control Consortium (INICC) multidimensional hand hygiene approach in three cities of Colombia. Int J Infect Dis. 2014; 19: 67-73.
46. Biswal M, Rajpoot S, Dhaliwal N, Appananavar SB, Taneja N, Gupta AK. Evaluation of the short-term and long-term effect of a short series of hand hygiene campaigns on improving adherence in a tertiary care hospital in India. Am J Infect Control. 2014; 42: 1009-10.
47. Brocket J, Shaban RZ. Characteristics of a successful hospital hand hygiene program: an Australian perspective. Healthcare Infect. 2015; 20: 101-7.
48. Lee SS, Park SJ, Chung MJ, et al. Improved hand hygiene compliance is associated with the change of perception toward hand hygiene among medical personnel. Infect Chemother 2014; 46: 165-71.
49. Midturi JK, Narasimhan A, Barnett T, et al. A successful multifaceted strategy to improve hand hygiene compliance rates. Am J Infect Control 2015; 43: 533-6.
50. Thandar MM, Matsuoka S, Rahman O, Ota E, Baba T. Infection control teams for reducing healthcare-associated infections in hospitals and other healthcare settings: a protocol for systematic review. BMJ Open. 2021; 11: e044971.
51. Dumyati G, Concannon C, van Wijngaarden E, et al. Sustained reduction of central line-associated bloodstream infections outside the intensive care unit with a multimodal intervention focusing on central line maintenance. Am J Infect Control 2014; 42: 723-30.
52. Jeong IS, Park SM, Lee JM, Song JY, Lee SJ. Effect of central line bundle on central line-associated bloodstream infections in intensive care units. Am J Infect control 2013; 41: 710-6.
53. Klintworth G, Stafford J, O'Connor M, et al. Beyond the intensive care unit bundle: implementation of a successful hospital-wide initiative to reduce central line-associated bloodstream infetions. Am J Infect Control 2014; 42: 685-7.
54. Hakko E, Guvenc S, Karaman I, Cakmak A, Erdem T, Cakmakci M. Long-term sustainability of zero central-line associated bloodstream infections is possible with high compliance with care bundle elements. East Mediterr Health J 2015; 21: 293-8.
55. Azab SRE, Sayed AEE, Abdelkarim M, Mutairi KBA, Saqabi AA, Demerdash SE. Combination of ventilator care bundle and regular oral care with chlorhexidine was associated with reduction in ventilator associated pneumonia. Egypt J Anaesthes 2013; 29: 273-7.
56. Micik S, Besic N, Johnson N, Han M, Hamlyn S, Ball H. Reducing risk for ventilator associated pneumonia through nursing sensitive interventions. Intensive Crit Care Nurs 2013; 29: 261-5.
57. Tanner J, Padley W, Assadian O, Leaper D, Kiernan M, Edmiston C. Do surgical care bundles reduce the risk of surgical site infections in patients undergoing colorectal surgery? A systematic review and cohort meta-analysis of 8,515 patients. Surgery 2015; 158: 66-77.
58. Ramsay G, Watson A. Reducing surgical site infection rates in colorectal surgery - A quality improvement approach to implementing a comprehensive bundle. Colorectal Dis 2022; 24: 239.
59. Izzo I, Lania D, Bella D, et al. Catheter associated urinary tract infection (CA-UTI) incidence in an internal medicine ward of a northern Italian Hospital. Infez Med 2015; 23: 243-8.
60. Saint S, Greene MT, Krein SL, et al. A Program to Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Acute Care. N Eng J Med. 2016; 374: 2111-9.
61. Gastmeier P, Schwab F, Sohr D, Behnke M, Geffers C. Reproducibility of the surveillance effect to decrease nosocomial infection rates. Infect Control Hosp Epidemiol 2009; 30: 993-9.
62. Condon RE, Schulte WJ, Malangoni MA, Anderson-Teschendorf MJ. Effectiveness of a surgical wound surveillance program. Arch Surg 1983; 118: 303-7.
63. Moghnieh R, Soboh R, Abdallah D, et al. Health care workers' compliance to the My 5 Moments for Hand Hygiene: comparison of 2 interventional methods. Am J Infect Control 2017; 45: 89-91.
64. Fuller C, Michie S, Savage J, et al. The Feedback Intervention Trial (FIT)—improving hand-hygiene compliance in UK healthcare workers: a stepped wedge cluster randomised controlled trial. PLoS One 2012; 7: e41617.
65. Fisher DA, Seetoh T, Oh May-Lin H, et al. Automated measures of hand hygiene compliance among healthcare workers using ultrasound: validation and a randomized controlled trial. Infect Control Hosp Epidemiol 2013; 34: 919-28.
66. Armellino D, Hussain E, Schilling ME, et al. Using high-technology to enforce low-technology safety measures: the use of third-party remote video auditing and real-time feedback in healthcare. Clin Infect Dis 2012; 54: 1-7.