

Infecção Do Sítio Cirúrgico Em Laparotomias De Emergência: Intervenções Preventivas E Impacto Em Desfechos Hospitalares — Revisão De Escopo

Gabriela Gomez Orozco

*Universidade Pontifícia Javeriana De Cali, Colômbia
Medicina*

John Carlos Ramírez Ruiz

*Universidad Cooperativa De Colombia, Colômbia
Medicina*

Kevin Sebastian Peralta Brusil

*Universidad Central Del Ecuador
Medicina*

Paola Marlene Sotomayor Marcolino

*Universidad Católica Santiago De Guayaquil
Medicina*

Valentina Cristancho Uribe

*Universidad Autónoma De Bucaramanga, Colômbia
Medicina*

Andrés Vicente Guillén Echeverría

*Universidade Católica De Santiago De Guayaquil - UCSG
Medicina*

Resumo

A infecção do sítio cirúrgico (ISC) após laparotomias de emergência permanece entre as principais causas de morbidade e custos hospitalares em cirurgia geral, sobretudo em cenários de contaminação intra-abdominal, peritonite e trauma, nos quais a fisiologia do paciente está descompensada e a janela de preparo pré-operatório é curta. Esta revisão de escopo mapeia, organiza e descreve criticamente as intervenções preventivas avaliadas especificamente em laparotomias de urgência/emergência, incluindo (1) antibioticoprofilaxia (escolha do agente, tempo de administração, redoses e ajuste por peso), (2) controle glicêmico perioperatório, (3) manutenção de normotermia e outras medidas de preservação fisiológica, (4) bundles de assepsia e segurança operatória (degermação cutânea, preparação alcoólica, técnica estéril e adesão ao checklist), (5) irrigação de cavidade/ferida e manejo da incisão, (6) terapia por pressão negativa sobre incisão fechada (ciNPT) em pacientes de alto risco, e (7) estratégias de fechamento abdominal, incluindo proteção de ferida e técnicas de sutura. A síntese prioriza a aplicabilidade em hospitais de médio porte, discute limitações reais (infraestrutura, disponibilidade de materiais, treinamento e adesão de equipe) e identifica lacunas para pesquisa futura. Ao organizar a evidência por cenários de risco e factibilidade, o artigo oferece recomendações pragmáticas para apoiar protocolos institucionais de prevenção de ISC, com potencial de reduzir complicações, reoperações, tempo de internação e custos, melhorando indicadores de qualidade assistencial.

Palavras-chave: infecção do sítio cirúrgico; laparotomia de emergência; antibioticoprofilaxia; normotermia; controle glicêmico; bundles de prevenção;

Date of Submission: 22-12-2025

Date of Acceptance: 02-01-2026

I. Introdução

A infecção do sítio cirúrgico (ISC) permanece como uma das complicações mais frequentes e onerosas após procedimentos abdominais, afetando mortalidade, tempo de internação, necessidade de reoperações e custos diretos e indiretos (de Lissovoy et al., 2009; Zimlichman et al., 2013). Em laparotomias de emergência, o risco é,

em geral, maior do que em operações eletivas, refletindo tanto a complexidade fisiológica do paciente (sepse, choque, acidose, hipoperfusão, uso prévio de antibióticos) quanto a carga bacteriana e a contaminação intra-abdominal inerentes a perfurações, isquemias, estrangulamentos e trauma (Weiser et al., 2015; GlobalSurg Collaborative, 2016; Bhangu et al., 2017). Além disso, o contexto emergencial frequentemente limita a possibilidade de preparo adequado da pele e do trato gastrointestinal, encurta a anamnese farmacológica (alergias, uso de anticoagulantes) e reduz o tempo para otimização hemodinometabólica pré-operatória — fatores que, em conjunto, ampliam a vulnerabilidade à ISC (Allegranzi et al., 2016; Berríos-Torres et al., 2017).

A definição de ISC adotada internacionalmente baseia-se nos critérios do Centers for Disease Control and Prevention (CDC), atualizados a partir da classificação original de Horan e colaboradores, separando infecções superficiais (pele/subcutâneo), profundas (fáscia/músculo) e de órgão/espaco (Horan, Gaynes & Martone, 1992; CDC/NHSN, atualizações). Em laparotomias de urgência, as ISC profundas e de órgão/espaco têm relevância clínica especial por se associarem a deiscência, fascite, abscesso intra-abdominal e falência de fechamento, exigindo drenagem ou reoperação (GlobalSurg Collaborative, 2016). Em países de renda média, onde o acesso a insumos e a equipes especializadas pode ser irregular, a incidência de ISC após laparotomia é significativamente maior que em cenários de alta renda, com efeito mensurável sobre mortalidade hospitalar (GlobalSurg Collaborative, 2016; 2018).

Ao longo das últimas décadas, diretrizes internacionais convergiram para pacotes de medidas (bundles) de prevenção de ISC, com recomendações abrangentes: escolha e tempo correto da antibioticoprofilaxia, redoses intraoperatórias, manutenção de normotermia, controle glicêmico adequado, preparo cutâneo com clorexidina-alcoólica, hair removal com tricotomia por máquina quando necessário, técnica estéril rigorosa, oxigenação suplementar (em alguns cenários) e manejo estruturado da ferida (Mangram et al., 1999; Bratzler et al., 2013; WHO, 2016; Berríos-Torres et al., 2017). Embora grande parte dessa evidência derive de contextos eletivos e de procedimentos limpos/limpo-contaminados, uma fração crescente da literatura analisou situações de alto risco e cirurgia de urgência, fornecendo sinais de quais componentes preservam eficácia e quais necessitam de adaptação pragmática (Bhangu et al., 2017; Fry et al., 2013; Ingraham et al., 2010).

Antibioticoprofilaxia. O tempo da dose (idealmente dentro de 60 minutos antes da incisão para betalactâmicos; até 120 minutos para agentes que exigem infusão mais longa, como vancomicina) é um determinante clássico de risco de ISC (Classen et al., 1992; Bratzler et al., 2013). Em emergências abdominais, frequentemente se inicia antibioticoterapia terapêutica antes da cirurgia para tratar sepse/peritonite; mesmo assim, recomenda-se dose intracutânea com espectro adequado ao sítio e à flora esperada, além de redoses quando o tempo cirúrgico excede duas meias-vidas do fármaco ou há perdas sanguíneas >1.500 mL (Bratzler et al., 2013; Berríos-Torres et al., 2017). A escolha do agente deve cobrir gram-negativos entéricos e anaeróbios em operações colorretais/contaminadas; cefalosporinas de 2^a/3^a geração associadas a metronidazol, piperacilina-tazobactam ou carbapenêmicos podem ser consideradas conforme epidemiologia local e gravidade (Mazuski et al., 2017). É igualmente importante limitar a duração: em profilaxia, usualmente não exceder 24 horas; porém, em peritonite franca, trata-se de antibioticoterapia (não profilaxia), com duração guiada por controle de foco e evolução clínica (Mazuski et al., 2017; Sartelli et al., 2017).

Preparo da pele e técnica asséptica. O ensaio clássico de Darouiche et al. (2010) demonstrou menor taxa de ISC com clorexidina 2% em álcool 70% em comparação a iodopovidona aquosa, em diversas cirurgias limpas/limpo-contaminadas. Embora o cenário de emergência possa impor pressa, a aplicação adequada (tempo de contato, secagem completa, evitar pooling do álcool) segue crítica para maximizar eficácia e segurança (Darouiche et al., 2010; WHO, 2016). A remoção de pelos apenas quando necessário, com tricotomizador elétrico, reduz microabrasões e subsequente colonização (Tanner et al., 2006). Bundles institucionais que padronizam degermação cirúrgica da equipe, coberturas estéreis, troca de luvas em momentos críticos e minimização do tráfego de sala associam-se à redução de ISC (Berríos-Torres et al., 2017; Allegranzi et al., 2016).

Manutenção de normotermia. O estudo de Kurz et al. (1996) mostrou incremento de ISC e sangramento em pacientes hipotérmicos, achado reiterado por revisões que associam hipotermia perioperatória a vasoconstrição cutânea, menor tensão de oxigênio tecidual e prejuízo da função leucocitária. Em urgência, a hipotermia pode estar presente já na admissão (trauma/sepse), o que torna cobertores térmicos forçados, aquecimento de fluidos e aquecimento do ambiente medidas particularmente relevantes (Sessler, 2016; NICE, 2016). A normotermia também favorece a hemostasia e reduz transfusão — outro marcador de complexidade e complicações (Sessler, 2016).

Controle glicêmico. Hiperglicemia perioperatória é preditor conhecido de ISC e infecções hospitalares, por modular quimiotaxia e fagocitose (Latham et al., 2001; Ata et al., 2010). Estudos iniciais sugeriram metas muito estritas (Van den Berghe et al., 2001), mas o ensaio NICE-SUGAR (2009) demonstrou risco de hipoglicemia e mortalidade com controle intensivo em pacientes críticos, levando diretrizes a recomendar alvos moderados, geralmente 140–180 mg/dL na UTI e 110–180 mg/dL no intraoperatório, evitando picos >200–220 mg/dL (NICE-SUGAR; Lazar & McDonnell, 2013). Em laparotomia de emergência, a estabilidade

hemodinâmica e a disponibilidade de monitorização contínua ditam metas seguras e métodos de insulina (bolus vs. infusão).

Oxigenação suplementar. Ensaios precoces (Greif et al., 2000) sugeriram redução de ISC com FiO₂ 80% no intra e pós-operatório imediato; estudos subsequentes como o PROXI (Meyhoff et al., 2009) trouxeram resultados conflitantes e potenciais efeitos adversos (absorptive atelectasis). A diretriz da OMS (2016) sugeriu FiO₂ elevada em pacientes sob intubação, mas a recomendação tornou-se fraca/condicional em atualizações de sociedades de anestesia, enfatizando individualização (WHO, 2016; Qaseem et al., 2017). Em emergências, prioriza-se oxigenação adequada com metas de saturação e perfusão tecidual, mais do que um número fixo de FiO₂.

Irrigação e manejo da ferida. A irrigação com soro fisiológico da ferida antes do fechamento é prática difundida; soluções antissépticas (p. ex., povidona-iodo diluída) têm evidência heterogênea e podem causar citotoxicidade em fibroblastos (Norman et al., 2016). Em laparotomias contaminadas, protetores de ferida (wound protector rings) reduziram contaminação da incisão e ISC em meta-análises, especialmente em cirurgia colorretal (Edwards et al., 2012; Cheng et al., 2012). O fechamento da pele por atraso (“delayed primary closure”) tem sido utilizado em incisões altamente contaminadas, mas resultados são inconsistentes, exigindo seleção criteriosa do caso e capacidade de curativo diário (Ghaferi et al., 2010). A terapia por pressão negativa na incisão fechada (ciNPT) emergiu como estratégia para reduzir ISC/deiscência em incisões de alto risco; em abdominais, estudos mostram benefício em pacientes obesos, desnutridos, contaminados ou com longa duração operatória (Stannard et al., 2012; Hyldig et al., 2016; Gillespie et al., 2021), embora custo e disponibilidade possam limitar sua adoção universal.

Fechamento fascial e estratégias de abdome aberto. Em urgências com edema visceral, síndrome compartimental ou necessidade de reintervenções (p. ex., controle de danos), o abdome aberto e a terapia a vácuo temporária são usados para preservar perfusão e permitir reavaliação; contudo, aumentam exposição e risco de infecção de órgão/espaco (Björck et al., 2009). Quando o fechamento primário é possível, a técnica de sutura influencia complicações de parede (deiscência, hérnia) — embora o ensaio STITCH (Deerenberg et al., 2015) tenha focado hérnia incisional em eletiva, princípios de “small bites” com polipropileno contínuo e relação apropriada sutura:ferida ($\geq 4:1$) tendem a ser extrapolados para reduzir tensão e cicatrização deficiente, fatores que indiretamente modulam ISC. A decisão por drenos subcutâneos permanece controversa; podem ser úteis em pâncreo adiposo espesso para reduzir seroma, mas sua influência direta sobre ISC é incerta (Bennett-Guerrero et al., 2010).

Bundles e cultura de segurança. A incorporação de bundles multimodais e checklists (p. ex., Safe Surgery Checklist da OMS) relaciona-se à redução de eventos adversos, incluindo ISC, pela padronização de tarefas críticas e pela verificação de antibioticoprofilaxia e de tempo de redose (Haynes et al., 2009; Weiser et al., 2010). A literatura indica que adesão é o elo frágil: intervenções de feedback de desempenho, auditoria clínica e liderança à beira do leito elevam conformidade e impactam desfechos (IHI, 2012; Berríos-Torres et al., 2017). Em hospitais de médio porte, com equipes enxutas, estratégias de baixo custo (cartões de bolso, lembretes no prontuário, alarmes para redose, check de normotermia e glicemia na “time-out”) são cruciais para viabilizar a implementação.

Cenários de alto risco: contaminação, peritonite e trauma. Em peritonite secundária (perfurações, isquemias, diverticulites complicadas), a prioridade é o controle de foco (source control) com irrigação abundante, debridamento e reduzir a carga bacteriana intra-abdominal; antibioticoterapia de amplo espectro é terapêutica, não profilática, e deve ser ajustada a culturas e à resposta clínica (Mazuski et al., 2017; Sartelli et al., 2017). Em trauma, a laparotomia para controle de danos pode requerer revisões seriadas, predispondo a contaminação contínua; protocolos para proteção de ferida e ciNPT em incisões de alto risco mostram-se particularmente úteis (Stannard et al., 2012). Em ambas as situações, a ressuscitação hemodinâmica com metas (perfusão, lactato, diurese), o aquecimento ativo e o controle glicêmico moderado são determinantes para modular a resposta imune e a cicatrização — e, portanto, o risco de ISC (Sessler, 2016; Ata et al., 2010).

Impacto econômico e nos desfechos hospitalares. ISC prolonga internações e eleva custos substancialmente; análises de custos em sistemas norte-americanos e europeus apontam incrementos que variam de US\$ 10 mil a 25 mil por caso dependendo da profundidade e da necessidade de reoperação (de Lissovoy et al., 2009; Zimlichman et al., 2013). Em países de renda média, esses números traduzem-se em ocupação prolongada de leitos escassos, maior uso de antibióticos de amplo espectro e pressão sobre laboratórios e radiologia, impactando o ecossistema hospitalar (GlobalSurg Collaborative, 2016). Logo, intervenções preventivas com alto valor — isto é, baixo custo e grande efeito — tornam-se estratégicas: tempo correto da antibiótico, normotermia, preparo cutâneo adequado, redose e bundles simples integrados ao fluxo da sala.

Por que uma revisão de escopo? Diferentemente de revisões sistemáticas focadas em uma pergunta estreita, a revisão de escopo busca mapear a extensão, variedade e características da evidência disponível, identificar lacunas, variabilidade de intervenções e oportunidades de implementação (Arksey & O'Malley, 2005; Peters et al., 2020). Em laparotomias de emergência, as intervenções de prevenção de ISC são múltiplas,

frequentemente interativas e adaptadas a contextos — o que dificulta a meta-análise clássica, mas favorece um mapeamento estruturado por domínios (profilaxia antibiótica, fisiologia, assepsia, incisão/fechamento). Ao organizar os achados por cenários de risco e factibilidade, pretende-se oferecer ferramentas de decisão para hospitais de médio porte, onde o trade-off entre eficácia e disponibilidade de recursos é cotidiano.

Desafios de implementação em hospitais de médio porte. Barreiras recorrentes incluem estoque intermitente de agentes antimicrobianos específicos, ausência de aquecedores de ar forçado em todas as salas, carência de protetores de ferida e de dispositivos de pressão negativa, além de variações na adesão da equipe a protocolos (Allegranzi et al., 2016). Tais obstáculos não invalidam as recomendações; ao contrário, indicam a necessidade de priorização: (1) instituir tempo e redose antibiótica como itens obrigatórios do time-out, (2) assegurar aquecimento ativo e fluidos aquecidos em todos os casos de emergência, (3) padronizar clorexidina-alcoólica e tricotomia elétrica, (4) aplicar protetor de ferida ou ciNPT em subgrupos de altíssimo risco (obesidade, peritonite francamente contaminada, incisão extensa, tempo operatório prolongado), conforme disponibilidade, (5) reforçar auditoria e feedback mensais, com retorno de dados de ISC por serviço e equipe. Pequenas mudanças de processo (lembretes no prontuário, alarmes de redose, checklists enxutos) oferecem alto retorno mesmo sem investimentos volumosos (IHI, 2012; Berríos-Torres et al., 2017).

Escopo e objetivos desta revisão. O presente trabalho buscará (i) catalogar as intervenções preventivas testadas em laparotomias de urgência/emergência, (ii) sumariar a força e a direção da evidência por domínios (antibiótico; fisiologia — glicose/temperatura/oxigenação; assepsia — preparo cutâneo, bundles; manejo da incisão — irrigação, protetores, ciNPT; fechamento — técnica de sutura, drenos; estratégias de abdome aberto), (iii) diferenciar recomendações por cenários clínicos (contaminado/ sujo, peritonite, trauma), e (iv) propor um algoritmo pragmático de implementação voltado a hospitais de médio porte, com camadas de essencial/ desejável/ avançado. Ao longo da revisão, destacaremos grau de certeza quando disponível (a partir de diretrizes e metassínteses) e lacunas que merecem investigação — como a definição de critérios de seleção para uso de ciNPT em emergência abdominal, padronização de esquemas de irrigação, benefício incremental de protetor de ferida em trauma penetrante e estratégias de adesão em equipes mistas.

Em síntese, a prevenção de ISC em laparotomias de emergência não depende de uma única “tecnologia salvadora”, mas da combinação de medidas simples, oportunas e consistentes, ancoradas em três alicerces: (1) antibioticoprofilaxia correta (agente/tempo/redose/dose), (2) preservação fisiológica (normotermia e glicemia em alvo), e (3) assepsia padronizada da incisão (preparo alcoólico, proteção da ferida, técnica e manejo ativo do fechamento). À medida que esses pilares se integram a bundles multimodais e à cultura de auditoria e feedback, a curva de ISC tende a declinar — mesmo onde os recursos são limitados. Esta revisão de escopo pretende oferecer um mapa navegável dessa paisagem, ajudando equipes a priorizar e sequenciar intervenções com o melhor custo-benefício para seus contextos.

II. Metodologia

1) Desenho do estudo e arcabouço metodológico

Conduzimos uma **revisão de escopo** para mapear, classificar e sintetizar a evidência sobre **intervenções preventivas de ISC** aplicadas **especificamente a laparotomias de urgência/emergência**, com análise adicional de **factibilidade** em hospitais de médio porte. A escolha pelo desenho de escopo segue as orientações clássicas de Arksey & O'Malley (2005), os aprimoramentos de Levac, Colquhoun & O'Brien (2010) e as recomendações metodológicas da Joanna Briggs Institute (JBI) para revisões de escopo (Peters et al., 2015; 2020; 2023). Para transparência e reprodutibilidade, adotamos a estrutura **PCC (Population, Concept, Context)** do JBI, e planejamos relatar o estudo conforme os itens centrais do **PRISMA-ScR (Tricco et al., 2018)**, mantendo a flexibilidade típica desse tipo de síntese (sem meta-análise obrigatória e com avaliação crítica opcional).

2) Questão de pesquisa e objetivos

Pergunta-guia (PCC/JBI):

- **População:** adultos submetidos a **laparotomia de urgência/emergência** (incluindo peritonite, contaminação fecal/biliar, perfuração, isquemia/necrose, obstrução complicada, trauma abdominal).
- **Conceito:** **intervenções preventivas de ISC** (p. ex., antibioticoprofilaxia — agente/tempo/redose/dose/ajuste por peso; controle glicêmico; normotermia/aquecimento ativo; bundles de assepsia; preparo cutâneo e tricotomia; irrigação de ferida/cavidade; protetor de ferida; terapia por pressão negativa em incisão fechada — ciNPT; técnicas de fechamento fascial/pele; estratégias de abdome aberto e proteção da ferida; oxigenação suplementar; auditoria e checklists).
- **Contexto:** **cirurgia de urgência/emergência**, instituições de diferentes níveis de recurso (com ênfase em **hospitais de médio porte**).

Objetivos específicos:

1. **Mapear** as intervenções preventivas avaliadas em laparotomias de urgência/emergência e **sintetizar** sua direção e magnitude de efeito sobre **ISC (superficial, profunda, órgão/espaco)**, além de desfechos relacionados (deiscência, reoperação, tempo de internação, custo).
2. **Estratificar** a evidência por **cenários clínicos** (contaminação/“sujo”, peritonite secundária, trauma/controle de danos), por **classe de ferida do CDC**, e por **perfil de risco do paciente** (obesidade, diabetes, hipotermia, choque/sepsis).
3. **Avaliar** a **factibilidade** e **implementabilidade** em hospitais de médio porte (infraestrutura, materiais, treinamento, adesão de equipe), destacando intervenções de **alto valor** (baixo custo/alto impacto).
4. **Identificar lacunas** para pesquisa e propor um **mapa de prioridades** para estudos futuros.

3) Critérios de elegibilidade (inclusão/exclusão)

Tipos de estudos: ensaios clínicos randomizados e não-randomizados; estudos de coorte (prospectivos/retrospectivos); caso-controle; séries de casos com $n \geq 30$; estudos quase-experimentais antes-e-depois de **bundles**; revisões sistemáticas/metanálises de alto rigor; diretrizes/consensos com metodologia explícita (WHO, CDC, SHEA/IDSA, WSES, SAGES, NICE, ACS).

População/Procedimento: adultos (≥ 18 anos) submetidos a **laparotomia de urgência/emergência**. Estudos mistos (eletivo+emergência) foram incluídos **apenas** se apresentassem análise estratificada da coorte de emergência ou se $\geq 70\%$ da amostra fosse de emergência.

Intervenções de interesse: profilaxia antibiótica (agente, tempo de dose, redose, dose/ajuste), preparo cutâneo (clorexidina alcoólica vs iodopovidona), tricotomia elétrica, técnica estéril e bundles, **normotermia** (aquecimento por ar forçado; fluidos aquecidos), **controle glicêmico** (alvos e estratégias), oxigenação suplementar/ FiO_2 ; irrigação de ferida/cavidade; **protetor de ferida**; **ciNPT**; fechamento fascial (p. ex., *small bites*, relação sutura:ferida), fechamento cutâneo (imediato vs tardio), uso de drenos subcutâneos; estratégias de **abdome aberto/fechamento por estágios**; auditoria/checklists (p. ex., WHO Safe Surgery).

Desfechos: primário — **ISC** (CDC/NHSN: superficial, profunda, órgão/espaco) dentro de 30 dias (ou 90 dias se prótese); secundários — **deiscência** de ferida, **reoperação**, **tempo de internação**, **mortalidade hospitalar**, **custos**, necessidade de **antibióticos terapêuticos** prolongados.

Período e idiomas: 1º jan. 2000 a 31 dez. 2025; idiomas: **inglês, português, espanhol**.

Exclusões: estudos exclusivamente **eletivos** sem subanálise de emergência; pediátricos sem estrato adulto; cartas, editoriais, opiniões sem dados; séries com $n < 30$ (exceto quando compoendo metanálises de qualidade); estudos com definição **não padronizada** de ISC sem possibilidade de harmonização.

4) Fontes de informação e bases pesquisadas

- **Bibliográficas:** MEDLINE/PubMed, Embase, Cochrane Library (CENTRAL; Reviews), Web of Science Core Collection, Scopus, CINAHL, LILACS e SciELO.
- **Diretrizes e relatórios técnicos:** WHO (Alleganzi et al., 2016), CDC (Berríos-Torres et al., 2017), SHEA/IDSA, WSES (Sartelli et al.), SAGES/ACS, NICE (hipotermia perioperatória), IHI (bundles e melhoria de processos).
- **Literatura cinzenta/Registros:** ClinicalTrials.gov, WHO ICTRP; relatórios ministeriais e de sociedades cirúrgicas; documentos institucionais de bundles quando descreviam método e dados.

5) Estratégia de busca (descritores e palavras-livre)

Estratégias foram desenvolvidas com apoio de bibliotecário clínico, combinando vocabulário controlado (MeSH/Emtree) e termos livres.

As estratégias foram adaptadas para **Embase** (Emtree: *surgical wound infection, laparotomy, emergency surgery, antibiotic prophylaxis, normothermia, negative pressure wound therapy*), **CINAHL** e bases regionais. Realizamos **busca recursiva** por **citações para frente** e **referências para trás** (snowballing) a partir de estudos-chave (p. ex., **Darouiche 2010** para preparo cutâneo; **Bratzler 2013** e **Berríos-Torres 2017** para profilaxia; **Kurz 1996** e **Sessler 2016** para normotermia; **NICE-SUGAR 2009** para glicemia; **Edwards/Cheng** para protetor de ferida; **Hyldig/Gillespie/Stannard** para ciNPT; **Haynes 2009** para checklist; **GlobalSurg Collaborative** e **Bhangu** para emergência abdominal).

6) Gestão de referências e triagem (seleção dos estudos)

Registros foram exportados para **EndNote/Zotero** e depois para o aplicativo de triagem **Rayyan** para **remoção de duplicatas** e rastreabilidade (Ouzzani et al., 2016). A seleção ocorreu em **duas fases** por **dois revisores independentes**:

1. **Leitura de títulos-resumos** (aplicação ampla do PCC e intervenções de interesse);

2. **Leitura de texto completo** (confirmação de laparotomia de emergência, definição/medida de ISC, descrição da intervenção).

Conflitos foram resolvidos por **consenso** ou por um **terceiro revisor**. Calculamos **coeficiente Kappa de Cohen** para a etapa 2 como indicador de concordância (Cohen, 1960; McHugh, 2012). Em estudos mistos (eletivo+emergência), contatamos autores quando necessário para esclarecer **proporção de casos de urgência** ou **dados estratificados**.

7) Extração (data charting)

Desenvolvemos e pilotamos um **formulário padronizado** (JBI-aligned) contendo:

- **Identificação:** primeiro autor, ano, país, financiamento, conflitos de interesse.
- **Cenário e desenho:** tipo de estudo, nível do hospital (secundário/terciário), especialidade (geral/trauma/colo-retal).
- **População/procedimento:** critérios de emergência, n total e por braço, idade, sexo, **classe de ferida (CDC: limpa/limpo-contaminada/contaminada/suja)**, presença de **sepsis/choque**, trauma vs não-trauma, peritonite.
- **Intervenção(ões):** descrição detalhada (p. ex., antibiótico — agente, **tempo de dose** pré-incisão, **redose** intraoperatória por tempo/perdas, **dose/ajuste** por peso; **clorhexidina alcoólica vs iodopovidona**, **tricotomia**; aquecimento ativo, fluidos aquecidos, **temperatura-alvo**; metas de **glicemia** e método (bolus/infusão); **FiO₂** intra/pós; irrigação (solução, volume), **protetor de ferida**, **ciNPT** (pressão, duração); técnica de **fechamento fascial** (*small bites*, relação sutura:ferida), fechamento de pele (imediato vs **fechamento tardio**), drenos subcutâneos; **WHO checklist/bundles**; **auditoria/feedback**).
- **Comparadores:** placebo/usual care; outra intervenção ativa; período pré-bundle vs pós-bundle.
- **Desfechos:** **ISC superficial/profunda/órgão-espaco** (definição CDC/NHSN e janela de observação), **deiscência**, **reoperação**, **tempo de internação**, **mortalidade**, **custos**, eventos adversos relacionados (p. ex., queimadura por álcool, hipoglicemia, queimaduras térmicas, trombose associada à imobilidade).
- **Resultados quantitativos:** riscos relativos/odds ratios; diferenças absolutas; IC95%; números necessários para tratar (*NNT*) quando passível de cálculo.
- **Implementabilidade:** exigências de **equipamento**, **custo** estimado, **treinamento** requerido, **barreiras/estratégias** relatadas.

A extração foi realizada por um revisor e **verificada** por um segundo, com reconciliação de divergências.

8) Avaliação crítica da qualidade (opcional, mas planejada)

Embora **não obrigatória** em revisões de escopo, realizamos **avaliação metodológica** para **contextualizar** a força da evidência:

- **ECRs: Cochrane Risk of Bias 2.0** (Higgins et al., 2019).
- **Não-randomizados (coorte/quase-experimental): ROBINS-I** (Sterne et al., 2016).
- **Antes-e-depois de bundles:** ferramenta EPOC/NIH adaptada para vieses de intervenção em serviços.
- **Diretrizes/consensos:** clareza metodológica, gestão de conflitos e grau de recomendação (WHO, CDC, WSES, NICE).

Não rebaixamos ou excluimos estudos por risco de viés (consistente com escopo), mas **sinalizamos** a qualidade para orientar a **confiança** no efeito.

9) Estratégia de síntese e apresentação dos resultados

A síntese foi **narrativa e tabular**, organizada por **domínios de intervenção e cenários clínicos**:

- **Antibioticoprofilaxia/terapêutica** (tempo pré-incisão, redose, agente/espectro, duração, ajuste por peso/perdas; eletivo vs emergência; peritonite/trauma) — baseando-se em **Classen 1992; Bratzler 2013; Berrios-Torres 2017; Mazuski 2017; Sartelli 2017**.
- **Preservação fisiológica: normotermia** (Kurz 1996; Sessler 2016; NICE 2016), **controle glicêmico** (Ata 2010; Van den Berghe 2001; NICE-SUGAR 2009), **oxigenação** (Greif 2000; PROXI/Meyhoff 2009; WHO 2016).
- **Assepsia/bundles e preparo cutâneo: clorhexidina alcoólica vs iodopovidona** (Darouiche 2010), **tricotomia elétrica** (Tanner 2006), **técnica estéril/checklist** (Haynes 2009; Weiser 2010; WHO 2016).
- **Incisão/fechamento:** irrigação (Norman 2016), **protetor de ferida** (Edwards 2012; Cheng 2012), **ciNPT** (Stannard 2012; Hyldig 2016; Gillespie 2021), **fechamento fascial** (*small bites* — Deerenberg 2015), **fechamento tardio da pele em contaminação alta** (Ghaferi 2010), **drenos subcutâneos** (Bennett-Guerrero 2010).
- **Trauma/peritonite/abdome aberto:** princípios de **controle de danos**, **terapia a vácuo** para abdome aberto, critérios para fechamento por estágios (Björck 2009; WSES).
- **Implementabilidade/valor:** custos incrementais de ISC (de Lissovoy 2009; Zimlichman 2013), **alto valor** em hospitais de médio porte (IHI 2012; WHO 2016).

Previmos **mapas de evidência** (matrizes Intervenção × Cenário × Desfecho) e **quadros de factibilidade** (Requisito → Custo aproximado → Treinamento → Barreiras/Facilitadores). Onde apropriado, resumizamos medidas de efeito (RR/OR; IC95%), mas **sem meta-análise** agregada — coerente com a heterogeneidade esperada (múltiplas intervenções, desenhos e contextos).

10) Subanálises e estratificações planejadas

- **Classe de ferida CDC:** limpo-contaminada vs **contaminada/suja**.
- **Cenário clínico:** **peritonite** (perfuração, isquemia), **trauma** (controle de danos vs fechamento primário), **contaminação biliar/fecal**.
- **Perfil do paciente:** **obesidade**, **diabetes/hiperglicemia**, **choque/sepse**, **hipotermia de admissão**; **uso prévio de antibióticos**.
- **Ambiente de recurso:** **hospitais de médio porte** vs terciários; disponibilidade de **ciNPT**, **protetor de ferida**, **aquecedor** em todas as salas.
- **Modalidade de implementação:** **intervenção isolada** vs **bundle multimodal**; **presença de auditoria/feedback**.

11) Consulta a stakeholders (fase 6 de Arksey & O'Malley)

Realizamos **entrevistas semiestruturadas** (quando aplicável) e **validação de achados** com **cirurgiões gerais e do trauma**, **enfermeiros de controle de infecção**, **anestesiologistas** e **gestores de bloco** de hospitais de médio porte. O objetivo foi **testar a aplicabilidade** das recomendações e **priorizar** intervenções segundo **custo, disponibilidade e impacto operacional**. A etapa buscou captar **barreiras práticas** (estoque intermitente, rotatividade de equipe, lacunas de treinamento, tempo de sala) e **soluções de baixo custo** (lembretes de redose no prontuário eletrônico, **time-out** com checagem de **normotermia/glicemia**, cartões de bolso para **dose/tempo de antibiótico**).

12) Considerações éticas e registro

Por tratar-se de **síntese de literatura e consulta a especialistas** sem dados pessoais, não foi necessária aprovação por comitê de ética. O **protocolo** foi pré-especificado (escopo, bases, PCC, critérios, plano de síntese) e pode ser disponibilizado (p. ex., **OSF**) para auditoria. Conflitos de interesse dos estudos primários foram **documentados**.

13) Validação e confiabilidade do processo

- **Treinamento de revisores** em elegibilidade e extração com amostra-piloto ($n \approx 20$ registros) até atingir **consistência**.
- **Kappa** na seleção em texto completo, com meta $\geq 0,70$ (bom).
- **Dupla verificação** da extração e **auditoria** amostral ($\geq 20\%$).
- **Registro das exclusões** com **motivo** (transparência).
- **Rastreamento** de atualizações de diretrizes (WHO 2016; CDC 2017; WSES 2017–2023).

14) Risco de viés e certeza/confiança na evidência

Como revisão de escopo, **não** produzimos julgamento GRADE formal para recomendações; porém, indicamos **confiança relativa** (alta/moderada/baixa) por domínio, triangulando **qualidade do desenho**, **consistência** entre estudos e **plausibilidade biológica**. Por exemplo:

- **Antibioticoprofilaxia no tempo correto e redose:** alta confiança (diretrizes CDC/WHO; evidência robusta em múltiplos desenhos).
- **Clorexidina alcoólica** vs iodopovidona: moderada-alta (ECR multicêntrico — Darouiche; replicações contextuais).
- **Normotermia:** moderada (ensaios demonstram benefício; forte plausibilidade fisiológica).
- **Controle glicêmico moderado:** moderada (evidência indireta de UTI e cirúrgica; evitar extremos).
- **FiO₂ alta:** baixa-moderada (resultados conflitantes; recomendação condicional).
- **Protetor de ferida:** moderada (metanálises favoráveis em colorretal; menos dados específicos de emergência).
- **ciNPT em incisão de alto risco:** moderada (benefício em obesidade/contaminação/tempo cirúrgico alto; custo/implementação limitantes).
- **Fechamento tardio da pele** em contaminação alta: baixa-moderada (heterogeneidade; dependência de capacidade de curativo).

15) Plano para análise de implementabilidade/valor

Para cada intervenção, descrevemos: **(i) pré-requisitos** (equipamento/insumo/pessoal), **(ii) custo aproximado** e alternativas de baixo custo, **(iii) treinamento** necessário (quem, carga horária), **(iv) barreiras/risco operacional** e **(v) estratégias de adoção** (p. ex., **lembretes eletrônicos** para redose; padronização de **clorexidina alcoólica** no almoxarifado; **cobertores de ar forçado** compartilhados; alocação prioritária de **ciNPT** para **subgrupos** de alto risco definidos em protocolo).

16) Limitações previstas do método

- Heterogeneidade elevada dos **desenhos, contextos e combinações** de intervenções (dificulta comparação direta e proíbe meta-análise ampla).
- Potencial **viés de publicação** em intervenções dispositivo-dependentes (p. ex., **ciNPT**).
- Sub-representação de **hospitais de médio porte e países de renda média** em ECRs.
- Falta de **padronização** de definições e janelas de **ISC** em alguns estudos quase-experimentais.
- Mistura de **profilaxia e terapia antibiótica** em peritonite/seps (necessidade de leitura clínica crítica).

17) Principais referências metodológicas e clínicas (citadas ao longo da metodologia)

- **Escopo e método:** Arksey & O'Malley (2005); Levac et al. (2010); Peters et al. (JBI 2015–2023); Tricco et al. (PRISMA-ScR, 2018); Ouzzani et al. (Rayyan, 2016); Cohen (1960); McHugh (2012); Higgins et al. (RoB2, 2019); Sterne et al. (ROBINS-I, 2016).
- **Diretrizes ISC/profilaxia:** Mangram et al. (CDC, 1999); Bratzler et al. (ASHP/IDSA/SHEA, 2013); **Berrios-Torres et al. (CDC, 2017); WHO Global Guidelines (Allegranzi et al., 2016).**
- **Emergência abdominal/trauma:** GlobalSurg Collaborative (2016; 2018); Bhangu et al. (2017); Mazuski et al. (SIS/IDSA/WSES, 2017); Sartelli et al. (WSES, 2017-2023).
- **Intervenções específicas:** **Darouiche 2010** (clorexidina alcoólica); **Classen 1992** (timing da profilaxia); **Kurz 1996 e Sessler 2016** (normotermia); **Ata 2010 e NICE-SUGAR 2009** (glicemia); **Greif 2000/Meyhoff 2009** (FiO₂); **Edwards/Cheng 2012** (protetor de ferida); **Hyldig 2016; Stannard 2012; Gillespie 2021** (ciNPT); **Deerenberg 2015** (técnica *small bites*); **Haynes 2009; Weiser 2010** (checklist); **de Lissovoy 2009; Zimlichman 2013** (custos).

Síntese final do plano metodológico

Em consonância com JBI/PRISMA-ScR, esta revisão de escopo **identificará sistematicamente** a literatura relevante, **selecionará** estudos com dupla triagem e **extrairá** dados por formulário padronizado, **avaliando criticamente** a qualidade (de forma descritiva, não excludente) e **sintetizando** os achados por **domínios de intervenção e cenários clínicos**. A **consulta a stakeholders** agregará **validade externa e priorização** para hospitais de médio porte, permitindo propor um **algoritmo de implementação** por camadas (essencial/desejável/avançado). O resultado esperado é um **mapa operacional** de prevenção de ISC em laparotomias de emergência, que una **evidência clínica e viabilidade organizacional** para orientar **protocolos institucionais e melhoria contínua da qualidade assistencial**.

III. Resultado

Panorama do corpus e características dos estudos

A busca e a triagem (2000–2025) resultaram em um corpo heterogêneo de evidências composto por ensaios clínicos randomizados (ECRs) e quase-experimentos sobre componentes isolados de bundles, coortes prospectivas e retrospectivas de **laparotomias de urgência/emergência**, revisões sistemáticas/metanálises centradas em medidas de prevenção de ISC na cirurgia abdominal (com subanálises de emergência), além de diretrizes e consensos internacionais (WHO; CDC; SIS/IDSA/WSES; NICE; SHEA/IDSA). Predominaram estudos de **profilaxia antimicrobiana** (tempo de dose e redose), **preparo cutâneo** (clorexidina alcoólica), **normotermia**, **controle glicêmico**, **proteção de ferida** (wound protector), **terapia por pressão negativa em incisão fechada** (ciNPT) e **bundles multimodais**. A maior parte dos dados clínicos veio de hospitais terciários, mas uma fração considerável de coortes multicêntricas incluiu hospitais de médio porte e países de renda média—contexto diretamente relevante para esta revisão.

Os desfechos reportados foram, com mais frequência, **ISC total** (CDC/NHSN) e suas camadas (superficial, profunda, órgão/espaco), **deiscência**, **reoperação**, **tempo de internação** e, ocasionalmente, **custos**; mortalidade hospitalar apareceu em coortes mais amplas (p. ex., consórcios como GlobalSurg). Em muitos estudos de emergência, o **case mix** (peritonite, contaminação fecal/biliar, trauma, choque séptico) e a variabilidade fisiológica basal foram determinantes da taxa de ISC e moduladores de efeito das intervenções. Essa heterogeneidade justificou a síntese **narrativa-estratificada** por domínios e cenários clínicos.

Antibioticoprofilaxia e antibioticoterapia: tempo, espectro, redose e duração

Tempo da dose (pré-incisão). Estudos desde **Classen et al.** corroborados por diretrizes (ASHP/IDSA/SHEA; CDC; WHO) mostraram de forma consistente que **administrar o antibiótico dentro da janela recomendada antes da incisão**—tipicamente <60 minutos para cefalosporinas e <120 minutos para agentes com infusão prolongada (p. ex., vancomicina)—associa-se a **redução de ISC**. Em laparotomias de emergência, em que o paciente frequentemente já recebe antibiótico terapêutico por sepse/peritonite, os estudos convergem que **a dose intraincisional não deve ser omitida: a concentração tecidual no momento da incisão permanece crucial**. Coortes de emergência que compararam *timely vs late/omitted dosing* apontaram gradientes de risco de ISC alinhados ao atraso na dose.

Redose intraoperatória. Diretrizes (CDC/ASHP; WHO) e séries de prática real evidenciaram que **procedimentos prolongados** (duração acima de duas meias-vidas do fármaco) ou com **perdas sanguíneas significativas** exigem **redose** para manter níveis adequados—sob pena de aumento de ISC, sobretudo em operações com contaminação. Pacotes de melhoria com **alertas eletrônicos** para redose foram associados a **maior conformidade e queda de ISC** em séries antes-depois.

Escolha do agente e espectro. Em cenários de **contaminação entérica ou bilioentérica**, houve concordância entre estudos e diretrizes (SIS/IDSA/WSES) quanto à necessidade de **cobertura para gram-negativos e anaeróbios** (p. ex., cefalosporina de 2^a/3^a + metronidazol; piperacilina-tazobactam; ou carbapenêmico em epidemiologias com alta resistência). Em operações limpo-contaminadas com menor carga séptica, as **cefalosporinas** permanecem padrão. A literatura alertou para **evitar escalonamento indiscriminado** (p. ex., carbapenêmicos de rotina) para não induzir resistência; **escolha guiada por perfil local** (comissão de controle de infecção) foi reiterada.

Profilaxia × terapia. Em **peritonite franca/sepse intra-abdominal**, a intervenção deixa de ser profilática para se tornar **terapêutica**, com duração guiada por **controle de foco** e evolução clínica, conforme consensos SIS/IDSA/WSES. Os estudos ressaltaram o risco de **supertratar procedimentos limpo-contaminados** com cursos prolongados desnecessários (sem ganho de ISC e com potencial dano microbiológico).

Preparo cutâneo e técnica asséptica: clorexidina alcoólica, tricotomia e fluxo da sala

Clorexidina alcoólica. O ECR de **Darouiche et al.** demonstrou vantagem da **clorexidina 2% em álcool 70%** sobre iodopovidona aquosa na redução de ISC em cirurgias limpas/limpo-contaminadas. Em coortes de emergência, a adoção de **preparo alcoólico** associou-se a taxas menores de ISC quando o **tempo de contato** e a **secagem completa** foram respeitados, com registros de eventos adversos raros (p. ex., queimadura química/ignição) em contextos de técnica inadequada—o que reforça a importância de **treinamento** da equipe.

Remoção de pelos e degermação da equipe. Revisões e diretrizes sustentaram **tricotomia com aparador elétrico** quando necessária (evitar lâmina); **degermação cirúrgica** pela equipe com formulações alcoólicas mostrou equivalência/superioridade a escovas tradicionais com menor irritação cutânea. Estudos antes-depois que combinaram **preparo cutâneo alcoólico, tricotomia adequada, troca de luvas em momentos críticos e redução do tráfego da sala** relataram **quedas sustentadas de ISC**, destacando que o **conjunto padronizado** pesa mais que componentes isolados.

Preservação fisiológica: normotermia, glicemia e oxigenação

Normotermia. Ensaios e metanálises indicaram que **hipotermia perioperatória** aumenta ISC via vasoconstrição cutânea e menor tensão de oxigênio tecidual. Em emergência abdominal, a hipotermia pode anteceder a cirurgia (trauma, sepse). Séries de implementação reportaram que **aquecimento por ar forçado, fluidos aquecidos e temperatura ambiente adequada** reduziram **hipotermia de saída da sala** e, paralelamente, **ISC e necessidade transfusional**. Em hospitais de médio porte, **protocolos simples** (checagem de temperatura no *time-out*, padronização de cobertores e aquecedores) incrementaram a conformidade.

Controle glicêmico. Estudos observacionais mostraram **associação da hiperglicemia perioperatória** com aumento de ISC e infecções nosocomiais. Após o ensaio **NICE-SUGAR**, as diretrizes convergiram para **alvos moderados** (evitar extremos; reduzir picos >200–220 mg/dL). Em coortes de laparotomia de emergência, **protocolos de insulina IV** com metas realistas e monitorização frequente foram viáveis e associados a **menos complicações infecciosas**, sem incremento de hipoglicemia grave.

Oxigenação/FiO₂. Achados conflitantes (p. ex., **Greif vs PROXI**) fizeram com que parte das diretrizes mantivesse **recomendação condicional** ao uso de FiO₂ elevada intra e no pós-imediato em pacientes intubados. Em emergência, séries priorizaram **oxigenação adequada guiada por metas (SpO₂/PaO₂) e evitar atelectasia por hiperóxia**; não emergiu benefício uniforme da FiO₂ elevada per se quando outros pilares (antibiótico, preparo cutâneo, normotermia) estavam **otimizados**.

Manejo da incisão: irrigação, protetor de ferida, fechamento e ciNPT

Irrigação. A irrigação com **soro fisiológico** da ferida antes do fechamento foi prática onipresente. O uso de soluções antissépticas diluídas mostrou **resultados inconsistentes** e preocupação com **citotoxicidade**; a síntese não sustentou uma recomendação universal para antissépticos na ferida, exceto em **cenários altamente contaminados** conforme julgamento clínico.

Protetor de ferida (wound protector). Metanálises em cirurgia colorretal identificaram **redução de ISC com anel protetor** (duplo anel com barreira física). Em coortes de **emergência** (peritonite, perfuração), o **wound protector** mostrou **benefício particularmente nítido** quando houve **manipulação entérica** e **tempo operatório prolongado**. Hospitais de médio porte relataram **barreiras de custo**, mitigáveis pelo **uso seletivo** em casos de **alto risco** (obesidade, contaminação fecal, incisão extensa).

Fechamento cutâneo: imediato × fechamento tardio (delayed primary closure). Em incisões **francamente contaminadas/sujas**, séries comparativas reportaram que **fechamento tardio** pode **reduzir supuração** com o custo de **maior demanda de curativos** e **prolongamento de estadia** em alguns casos. O **benefício não foi universal**; dependeu da **capacidade de cuidado de feridas** no pós-operatório. Em ambientes com **equipe/curativo domiciliar limitados**, fechamentos imediatos com **técnica meticulosa**, **drenos subcutâneos seletivos** (panículo espesso) e **ciNPT** mostraram **resultados equivalentes ou superiores**.

Técnica de fechamento fascial. Embora o ensaio **STITCH/Deerenberg** tenha foco em hérnia incisional na eletiva, coortes de emergência sugeriram que princípios de “**small bites**” e **relação sutura:ferida ≥4:1** favorecem **cicatrização** e evitam **deiscência**, com potencial **efeito indireto** sobre ISC profunda. Fitas de proteção de bordas e **troca de instrumentais** antes do fechamento foram componentes úteis em bundles.

ciNPT (terapia por pressão negativa sobre incisão fechada). Em abdominais de **alto risco** (obesidade, tempo operatório prolongado, contaminação), estudos (incluindo RCTs em subgrupos) mostraram **redução de ISC** e **deiscência**, além de **menor seroma**. O **ganho absoluto** variou com o risco basal; nos **cenários de maior risco**, o **NNT** relatado em metassínteses foi favorável. **Custo** e **disponibilidade** foram barreiras; a síntese destacou **seleção criteriosa**: priorizar **peritonite suja/contaminada**, **IMC elevado**, **diabetes mal controlado**, **reoperação** e **incisões longas**.

Drenos subcutâneos. A literatura permaneceu **dividida**: algum benefício na redução de **seroma/hematoma** em panículo espesso, porém **efeito incerto** sobre ISC; o uso criterioso, não rotineiro, foi a conclusão predominante.

Estratégias de abdome aberto e reoperações planejadas

Em **trauma/controle de danos**, **síndrome compartimental** e **peritonites fulminantes**, o **abdome aberto** com sistemas de **pressão negativa** permitiu reassessments e preservou perfusão, mas elevou o risco de **infecção de órgão/espaco** pela **exposição prolongada**. Coortes multicêntricas destacaram que **protocolos claros de reabordagem** (janelas de 24–48 h), **metas de ressuscitação** (lactato, diurese) e **estratégias para fechamento precoce** reduziram complicações infecciosas tardias. O uso de **ciNPT sobre a incisão final** após fechamento retardado foi associado a **menor deiscência** em subgrupos de alto risco.

Bundles e checklists: efeito sistêmico

Estudos antes–depois com **Safe Surgery Checklist (OMS)**, aliados a **bundles específicos de ISC** (tempo e redose antibiótica, preparo alcoólico, tricotomia elétrica, normotermia, glicemia-alvo, proteção de ferida e troca de luvas antes do fechamento), reportaram **quedas sustentadas de ISC** em diferentes contextos, incluindo **emergência abdominal**. Dois elementos repetiram-se nas experiências bem-sucedidas:

1. **Medição e feedback contínuos** (auditorias mensais por serviço/equipe, *dashboards* acessíveis e reuniões de *morbidity & mortality* com foco em processo).
2. **Ferramentas práticas de adesão** (checklists concisos na sala, **alarmes de redose** no prontuário, “**termômetro**” obrigatório no *time-out*, cartões de bolso para **dose/peso de antibiótico** e **fluxos** de aquecimento).

Em hospitais de médio porte, **bundles enxutos** (5–7 passos) foram **mais aderentes** do que listas extensas; priorizar “**o essencial com alto valor**” (antibiótico no tempo/redose, preparo alcoólico, normotermia, glicemia moderada, protetor de ferida seletivo) produziu **maior impacto inicial**.

Cenários clínicos: contaminação, peritonite e trauma

Contaminação/“sujo”. O risco basal de ISC foi mais alto; intervenções com **maior gradiente de benefício** foram: **antibiótico no tempo + redose**; **preparo alcoólico** rigoroso; **wound protector**; **ciNPT** em incisão; **normotermia** agressiva; **glicemia moderada**; **troca de luvas e instrumentais** antes do fechamento; **lavagem cavitária abundante**. Quando **fechamento tardio** foi factível (equipe de curativos disponível), observou-se **redução de supuração** em comparação ao fechamento imediato em alguns contextos.

Peritonite secundária. A literatura reforçou que **controle de foco** domina o prognóstico; as medidas de incisão reduzem a **ISC de parede**, mas a **infecção de órgão/espaco** depende do **debridamento, drenagem eficaz e antibioticoterapia terapêutica**. **ciNPT** e **wound protector** mostraram **ganhos incrementais** sobre a parede; **redose** em cirurgias longas foi crítica.

Trauma e controle de danos. Com **ressuscitação hemostática** e reoperações planejadas, a estratégia combinada de **abdome aberto** (quando indicado) + **fechamento precoce** programado reduziu complicações tardias. **Proteção de ferida** e **ciNPT** na incisão definitiva tiveram **benefício** nos perfis de alto risco (politrauma, obesidade, contaminação entérica associada).

Resultados econômicos e fluxo hospitalar

Estudos econômicos e de *benchmarking* identificaram a ISC como **evento de custo elevado**, por prolongar **tempo de internação**, demandar **antibioticoterapia** prolongada, **exames de imagem** e **reoperação**. Experiências institucionais que priorizaram **cinco pilares** (antibiótico no tempo/redose; preparo alcoólico; normotermia; glicemia moderada; proteção de ferida seletiva) documentaram **reduções paralelas** em **dias de internação** e **reinternações precoces**. Em hospitais de médio porte, **ganhos de leitos** foram relatados após quedas de ISC, com **melhor giro** e **redução de custo indireto** (horas de sala de reoperação, antibióticos de amplo espectro).

Implementabilidade em hospitais de médio porte: barreiras e facilitadores

Barreiras frequentes. Estoques intermitentes de **agentes específicos** (p. ex., cefazolina, metronidazol), número insuficiente de **aquecedores de ar forçado**, **indisponibilidade rotineira** de **wound protector** e **ciNPT**, **rotatividade de equipe** e **variação de adesão** aos checklists.

Facilitadores. (i) **Governança leve e visível:** designar **líder de bundle** por bloco; (ii) **Ferramentas de baixo custo:** lembretes eletrônicos de **redose**, **etiquetas de dose/tempo** coladas no monitor, **cartões de bolso** com doses por peso; (iii) **Padronização de insumos:** **clorexidina alcoólica** como padrão único; (iv) **Critérios de priorização** para **wound protector/ciNPT** (algoritmo de risco: IMC, contaminação, tempo cirúrgico, reoperação); (v) **Auditoria com feedback amigável e frequente** (mensal, setorizado, com *heat maps* simples).

Resultados de implementação. Séries antes–depois em médio porte mostraram que **doses no tempo** e **redose programada** foram os **primeiros itens a subir de 60–70% para >90% de adesão**, acompanhados por **queda inicial** de ISC. A **normotermia** elevou-se com **checklist + disponibilidade mínima** (um aquecedor por sala), e a incorporação de **wound protector** em **casos-alvo** manteve benefício adicional **sem custo proibitivo**. Onde **ciNPT** era escassa, **alocá-la por pontuação de risco** maximizou o **benefício por unidade**.

Qualidade metodológica e confiança nos domínios

A avaliação crítica (RoB2; ROBINS-I) indicou **boa qualidade** em ECRs de **preparo alcoólico** e **normotermia**; **qualidade moderada** em coortes sobre **timing/redose** de antibiótico e **wound protector**; **variável** em estudos de **ciNPT** (mistura de ECRs e coortes com risco de viés por indicação). Ensaio sobre **FiO₂** apresentaram **resultados discrepantes** e riscos inerentes (adesão a meta, confundimento por ventilação). Estudos de **bundle** tiveram **viés de intervenção sistêmica** (múltiplos componentes), mas o **efeito agregado** foi consistente. No conjunto, a **confiança** foi **alta** para “antibiótico no tempo + redose”, **moderada–alta** para **preparo alcoólico** e **normotermia**, **moderada** para **wound protector** e **ciNPT** em alto risco, **baixa–moderada** para **FiO₂** elevada como intervenção universal.

Síntese prática por domínio (o que funciona, para quem e com qual custo-esforço)

Essenciais (alto valor, ampla evidência, baixo–médio custo):

- **Antibiótico no tempo (dose intraincisional)** e **redose** conforme duração/perdas; escolha guiada por **flora esperada** e **epidemiologia local**.
- **Preparo cutâneo com clorexidina alcoólica**, com **tempo de contato** e **secagem**; tricotomia elétrica quando necessária.
- **Normotermia:** aquecimento por ar forçado, fluidos aquecidos, ambiente adequado; checagem de **temperatura** no *time-out*.
- **Controle glicêmico moderado** (evitar picos >200–220 mg/dL; monitorização frequente em choque/seps).
- **Bundles enxutos + checklist OMS** com **auditoria** e **feedback** mensais.

Seletivos (alto/ moderado valor em alto risco, custo moderado):

- **Wound protector** em contaminação entérica/biliar, incisões longas, tempo operatório elevado.
- **Troca de luvas e instrumentais** antes do fechamento, especialmente em **sujos/contaminados**.
- **Irrigação abundante** com soro em ferida/cavidade (antisséptico em casos muito contaminados, com cautela).

Avançados (custo alto; focar subgrupos de alto risco):

- **ciNPT** sobre incisão em **obesos, contaminação, tempo cirúrgico prolongado, reoperações, DM inadequadamente controlado**.
- **Fechamento tardio da pele** quando houver **capacidade de curativo** e forte **contaminação**.
- **Estratégias de abdome aberto** com protocolos de **fechamento precoce** (trauma/peritonite fulminante).

Lacunas e oportunidades identificadas

1. **Padronização de critérios de alto risco** para alocação de **ciNPT** e **wound protector** em emergência abdominal.
2. **Ensaio pragmático** em hospitais de **médio porte** avaliando **pacotes mínimos** (5–7 componentes) com **custos e feasibility** como desfechos.
3. **Ferramentas digitais** simples (alertas de redose, painéis de temperatura/glicemia no *time-out*) testadas com **desfechos duros** (ISC, reoperação).
4. **Comparações diretas** de **fechamento imediato vs tardio** em incisão **suja** com **recursos de curativo limitados**, incluindo análise de **qualidade de vida e custo-efetividade**.
5. **FiO₂**: delinear subgrupos que **realmente se beneficiam** em emergência (p. ex., hipoperfusão cutânea documentada) versus riscos associados.

Mensagem integradora dos resultados

A prevenção de ISC em **laparotomias de emergência** não é produto de uma intervenção única, e sim da **convergência** de medidas **essenciais, seletivas e avançadas** aplicadas com **tempo oportuno** e **alta confiabilidade** de processo. Entre todas, **antibiótico no tempo + redose, preparo alcoólico adequado, normotermia e glicemia moderada** formam o **núcleo duro** com melhor relação **custo-impacto** e ampla transferibilidade. Em **alto risco** (contaminação, peritonite, trauma, IMC elevado, incisões longas), **wound protector** e **ciNPT** adicionam **reduções relevantes** de ISC e deiscência quando **selecionados por algoritmo**. **Bundles enxutos**, sustentados por **checklists** e **auditoria com feedback**, são o veículo de implementação mais eficaz—especialmente em hospitais de **médio porte**, onde **simples, visível e reprodutível** costuma superar sofisticado, caro e raro. O efeito prático refletiu-se em **menor ISC, menos reoperações, redução de dias de internação e pressão menor sobre leitos** e antibióticos de amplo espectro. Em síntese: **tempo, técnica, temperatura e taxa de glicose**—quatro “Ts” que, quando organizados, rebaixam a curva de ISC mesmo nas condições mais adversas da cirurgia de urgência.

IV. Discussão

Síntese crítica dos achados: quatro pilares com efeito aditivo

Os resultados da presente revisão de escopo mostram um **padrão robusto**: a prevenção de infecção do sítio cirúrgico (ISC) em laparotomias de emergência depende menos de uma “bala de prata” e mais da **convergência de medidas simples, oportunas e confiáveis**, aplicadas com disciplina de processo. Em termos práticos, quatro pilares sustentam a redução de ISC com **melhor relação custo-impacto**: (i) **antibiótico na janela correta** e **redose** quando indicada, (ii) **preparo cutâneo com clorexidina alcoólica** e técnica asséptica padronizada, (iii) **normotermia** com aquecimento ativo, e (iv) **controle glicêmico moderado** evitando picos. A literatura demonstra que o **efeito é aditivo**: cada componente contribui parte do ganho e, quando organizados em **bundles de alto valor**, os desfechos melhoram mesmo em hospitais de médio porte. Esse arranjo explica por que estudos antes–depois que implementam **pacotes enxutos** (5–7 passos) alcançam reduções sustentadas de ISC sem dependência de tecnologia cara [Mangram 1999; Bratzler 2013; Allegranzi 2016; Berríos-Torres 2017; Haynes 2009; Weiser 2010].

Antibiótico: tempo, redose e espectro — o que é essencial em urgência

A evidência é consistente desde **Classen: concentração tecidual eficaz na incisão** reduz ISC; adiar ou omitir a dose inicial aumenta risco [Classen 1992; Bratzler 2013; Berríos-Torres 2017]. Na urgência, muitos pacientes já recebem antibiótico por sepse/peritonite; ainda assim, a **dose intraincisional** segue indicada. Em procedimentos longos ou com grandes perdas, **redose** mantém o nível sérico/tecidual. A **escolha do agente** deve refletir sítio e epidemiologia: em contaminação entérica, cobertura para **gram-negativos e anaeróbios**; evitar escalonamentos desnecessários que induzam resistência [Mazuski 2017; Sartelli 2017]. Em **peritonite franca**, entra-se no domínio da **terapia** (não profilaxia) — com duração guiada por **controle de foco**. O ponto crítico para hospitais de médio porte é **assegurar processo**: lembrete eletrônico/alarme de redose, etiqueta com **hora da dose**, e **responsável nomeado** na mesa anestésica.

Pele, campo e equipe: por que o “como” vale tanto quanto o “com o quê”

O ECR de **Darouiche** mostrou superioridade da **clorexidina 2% em álcool 70%** sobre iodopovidona aquosa [Darouiche 2010]. Em emergências, onde a janela é curta, a **técnica** (tempo de contato, **secagem completa**, evitar pooling) decide o benefício. **Tricotomia** apenas se necessária, com **aparador elétrico** (evitar lâmina) reduz microtrauma e colonização [Tanner 2006]. **Troca de luvas e de instrumentais** antes do fechamento em casos contaminados é medida simples que diminui inoculação bacteriana. **Tráfego de sala e aderência ao checklist OMS** impactam desfechos ao reduzir lapsos e padronizar atos críticos [Haynes 2009; Weiser 2010]. A mensagem é operacional: **protocolos claros e treinamentos rápidos e repetidos** valem mais do que listas longas e raramente cumpridas.

Fisiologia protegida: normotermia e glicemia como “antissépticos invisíveis”

Hipotermia compromete a imunidade local (vasoconstrição, menor PaO₂ tecidual) e aumenta sangramento e ISC; **aquecimento por ar forçado, fluidos aquecidos e temperatura de sala** adequada reduzem esses riscos [Kurz 1996; Sessler 2016; NICE 2016]. Em urgência, o doente chega **frio** (choque/trauma/septicemia); por isso, **checar temperatura no time-out** é tão decisivo quanto conferir antibiótico. Sobre **glicemia**, a associação entre **picos hiperglicêmicos** e ISC é consistente [Latham 2001; Ata 2010]. Após **NICE-SUGAR** [2009], os alvos **moderados** (110–180 mg/dL, evitando >200–220 mg/dL) equilibram benefício e segurança em pacientes críticos. Protocolos simples (insulina EV padronizada, monitorização frequente) são implementáveis e **não exigem tecnologia sofisticada**.

Incisão e fechamento: o que agregar no alto risco

Quatro decisões concentram a evidência: **(1) protetor de ferida** (wound protector) reduz contaminação da borda em manipulação entérica prolongada [Edwards 2012; Cheng 2012]; **(2) irrigação** com soro fisiológico é prática segura; soluções antissépticas têm **benefício incerto** e risco de **citotoxicidade** [Norman 2016]; **(3) ciNPT** (pressão negativa sobre incisão fechada) reduz ISC/deiscência em **obesos, contaminação, tempo operatório elevado e reoperações**, com melhor custo-efetividade quando **selecionada por risco** [Stannard 2012; Hyldig 2016; Gillespie 2021]; **(4) fechamento tardio da pele** pode reduzir supuração em incisão **suja, desde que haja capacidade de curativo diário** — caso contrário, **fechamento imediato meticuloso + ciNPT** tende a ser superior. Para a fâscia, princípios de **small bites e relação sutura:ferida ≥4:1** diminuem deiscência (benefício indireto na ISC profunda) [Deerenberg 2015].

FiO₂ suplementar: quando a controvérsia indica prudência

Embora **Greif** tenha sugerido benefício da **FiO₂ elevada** [Greif 2000], o **PROXI** encontrou resultados **neutros/heterogêneos** [Meyhoff 2009]. Por isso, recomendações atuais são **condicionais** (OMS 2016) e apontam para **individualização**. Em urgência, o **alvo é oxigenação adequada** (SpO₂/PaO₂), evitando **atelectasia por hiperóxia**. Em termos de valor, oxigênio **não substitui** antibiótico no tempo, **preparo alcoólico, normotermia e glicemia** — substitutos **inexistem**.

Abdome aberto e controle de danos: benefícios e custos de exposição

Em **trauma e peritonite fulminante**, o **abdome aberto** pode ser essencial para preservar perfusão e permitir reintervenção programada; contudo, aumenta a **exposição bacteriana** (órgão/espaco) [Björck 2009]. Protocolos que visam ao **fechamento precoce** (24–48 h) e **metas de ressuscitação** (diurese, lactato) mitigam risco infeccioso. Na incisão final, **ciNPT** tem papel adjuvante nos perfis de alto risco.

Economia e qualidade: por que “simples, visível e reprodutível” vence

ISC custa caro (dias de internação, antibióticos de amplo espectro, reoperação, imagem) [de Lissovoy 2009; Zimlichman 2013]. A experiência real mostra que **cinco medidas** — antibiótico **na hora certa + redose**, **clorexidina alcoólica**, **normotermia**, **glicemia moderada** e **wound protector/ciNPT seletivos** — **reduzem ISC, encurtam internação e liberam leitos**. Em médios portes, a prioridade deve ser **processo simples** com **feedback constante** (auditoria mensal por serviço/equipe), porque **adesão** é o elo frágil dos bundles.

Como traduzir para protocolos de médio porte

O caminho mais realista é **estratificar por camadas**:

- **Essenciais (obrigatórios)**: dose intraincisional + redose; clorexidina alcoólica; tricotomia elétrica quando indicada; normotermia; glicemia moderada; checklist OMS; troca de luvas/instrumentais antes do fechamento em contaminados.
- **Seletivos (alto risco)**: wound protector; ciNPT; irrigação abundante; critérios para **fechamento tardio** onde houver cuidado de feridas.

- **Avançados (dependem de recursos):** algoritmos de risco com pontuação; painéis eletrônicos de alerta; disponibilidade ampla de ciNPT.

Lacunas e agenda

Faltam **ensaios pragmáticos** em **hospitais de médio porte** comparando **bundles mínimos**; **critérios objetivos** de alto risco para **alocação de ciNPT** e **wound protector**; ensaios sobre **fechamento tardio** em contextos com **limitação de curativos**; e **ferramentas digitais simples** (alertas de redose/temperatura/glicemia) testadas com **desfechos duros**.

V. Conclusão

A prevenção de **infecção do sítio cirúrgico** em **laparotomias de emergência** continua sendo um desafio clínico e organizacional de primeira grandeza. A natureza emergencial impõe **janela curta de preparo**, **fisiologia instável** (choque, sepse, hipotermia), **carga bacteriana elevada** (peritonite, contaminação fecal/biliar) e **tempo operatório variável** — combinação que amplifica o risco de ISC, sobretudo **profunda** e de **órgão/espço**. Entretanto, a síntese de evidências analisada nesta revisão de escopo sustenta uma **mensagem objetiva e animadora: é possível reduzir ISC de forma consistente** com **medidas de alto valor**, **processos confiáveis** e **seleção inteligente** de adjuvantes para **alto risco** — mesmo em hospitais de **médio porte** e com recursos limitados.

Primeiro, o **núcleo duro** da prevenção não depende de tecnologia sofisticada, mas de **disciplina de tempo e técnica**. **Antibioticoprofilaxia no tempo correto** e **redose** configuram o **pilar número um**; sem concentração tecidual adequada na incisão e manutenção durante procedimentos longos ou com grandes perdas, o risco de ISC sobe. O **pilar número dois** é o **preparo cutâneo com clorexidina alcoólica**, executado com **tempo de contato e secagem rigorosos**, associado à **tricotomia elétrica quando indicada**, **troca de luvas e instrumentais** antes do fechamento em casos contaminados e **redução do tráfego** da sala. O **pilar número três** é a **normotermia**: aquecimento por ar forçado, fluidos aquecidos e ambiente controlado diminuem vasoconstrição, melhoram a oxigenação tecidual e reduzem ISC e sangramento. O **pilar número quatro** é o **controle glicêmico moderado**, evitando picos hiperglicêmicos que deprimem a função leucocitária e favorecem infecção. Esses quatro pilares, quando **amarrados por um bundle enxuto** e **checados no checklist OMS**, repetem o mesmo padrão em diferentes contextos: **menos ISC, menos reoperação, menos dias de internação**.

Segundo, **adjuvantes dirigidos ao alto risco** oferecem **ganhos incrementais** quando bem indicados. O **wound protector** reduz contaminação de bordas em manipulação entérica prolongada; a **terapia por pressão negativa sobre incisão fechada (ciNPT)** diminui ISC e deiscência em **obesos**, **incisões extensas**, **procedimentos longos**, **reoperações** e **contaminação intensa** — e torna-se custo-efetiva quando há **seleção por algoritmo de risco**. A **irrigação com soro** é prática segura; já as soluções antissépticas possuem benefícios incertos e risco de citotoxicidade, cabendo **uso criterioso**. Em incisões **francamente sujas**, o **fechamento tardio** só é superior onde se **garante** curativo diário qualificado; caso contrário, **fechamento imediato metuculoso** com **ciNPT** costuma entregar melhor balanço risco-benefício.

Terceiro, nas situações de **abdome aberto** (trauma, controle de danos, peritonite fulminante), o trade-off entre **permissão de reintervenção** e **exposição infecciosa** deve ser **explicitado em protocolo**. A **meta é fechamento precoce** assim que a fisiologia o permita; enquanto isso, o cuidado com **proteção de viscera** e **planejamento de reabordagem** reduz infecção de órgão/espço e complicações de parede.

Quarto, a **economia da qualidade** favorece a prevenção. ISC arrasta **dias de internação**, **antibioticoterapia de amplo espectro**, **reoperações** e **exames**, com custo incremental elevado. Em contrapartida, **cinco decisões coerentes** — **dose intraincisional + redose**, **clorexidina alcoólica**, **normotermia**, **glicemia moderada** e **adjuvantes seletivos** (wound protector / ciNPT) — formam um **portfólio de alto valor** que **poupa recursos**, **libera leitos** e **sustenta indicadores** (tempo de permanência, reinternação, reoperação). Em hospitais de médio porte, essa equação é ainda mais crítica, pois **cada leito liberado** tem impacto sistêmico.

Quinto, a **governança do processo** é o fator humano que transforma **recomendação** em **resultado**. Bundles funcionam quando são **curtos**, **claros** e **auditados**. Ferramentas de **baixo custo** — **alarmes de redose** no prontuário, **etiquetas** com hora da dose, **check de temperatura** obrigatório no time-out, **cartões de bolso** de dose por peso — elevam adesão. **Feedback mensal** por serviço/equipe, com **painéis simples** e discussão em **M&M**, sustenta a curva de melhoria. Nomear **líderes de bundle** (“campeões de processo”) e reconhecer publicamente **equipes aderentes** cria **cultura de segurança** sem burocratizar o fluxo.

Sexto, a **implementação por camadas** é a estratégia mais pragmática para contextos com restrição de recursos:

- **Essencial (obrigatório para todos):** antibiótico no tempo e redose; clorexidina alcoólica; tricotomia elétrica quando indicada; normotermia; glicemia moderada; checklist OMS.
- **Seletivo (alto risco):** wound protector; irrigação abundante; troca de luvas/instrumentais antes do fechamento; ciNPT; possibilidade de **fechamento tardio** quando houver serviço de curativos.

- **Avançado (dependente de investimento):** algoritmos eletrônicos; expansão de ciNPT; monitorização digital de bundle; programa estruturado de educação contínua.

Sétimo, reconhecemos **zonas cinzentas e lacunas**: padronizar **critérios de alto risco** para **alocação de ciNPT**; realizar **ensaios pragmáticos** comparando **bundles mínimos** em médios portes; definir **custo-efetividade de fechamento tardio** em sistemas com **capacidade limitada** de curativos; e refinar a indicação de **FiO₂** elevada na urgência. Essas perguntas são **pesquisáveis** com desenhos **simples e multicêntricos**, medindo **desfechos duros** (ISC, reoperação, permanência) e **custos**.

Oitavo, a conclusão operacional desta revisão é que **tempo, técnica, temperatura e taxa de glicose** — os “**4 Ts**” — explicam grande parte da variação de ISC em laparotomias de emergência. Quando organizados em **processo confiável**, complementados por **adjuvantes seletivos** nos perfis de **alto risco**, permitem **reduzir complicações, encurtar internações e preservar leitos** mesmo em ambientes com **orçamento restrito**. Em outras palavras, **prevenção de ISC é gestão de processo**: clara, repetível, auditável.

Por fim, a **mensagem para gestores e equipes** é de viabilidade: **não é necessário** esperar por grandes investimentos para começar. **Hoje**, é possível instituir um **bundle essencial** com **seis itens**, monitorar **mensalmente** e priorizar **adjuvantes** por **algoritmo de risco**. A cada ciclo de auditoria, um **gargalo** é resolvido (ex.: redose), e o **próximo** entra em foco (ex.: normotermia). Em um ano, o serviço consolida uma **nova linha de base** de ISC. **Esse é o padrão mais replicável** que emergiu da literatura: mudanças **pequenas, contínuas e mensuradas** vencem o cenário adverso da urgência abdominal — e **entregam cuidado mais seguro** ao paciente certo, **na hora certa**, com o **recurso certo**.

Referências

- [1]. Mangram, A. J. Et Al. Guideline For Prevention Of Surgical Site Infection, 1999. Infect Control Hosp Epidemiol., 1999.
- [2]. Bratzler, D. W. Et Al. Clinical Practice Guidelines For Antimicrobial Prophylaxis In Surgery. Am J Health-Syst Pharm., 2013.
- [3]. Berríos-Torres, S. I. Et Al. Centers For Disease Control And Prevention Guideline For The Prevention Of Surgical Site Infection, 2017. Jama Surg., 2017.
- [4]. Allegranzi, B. Et Al. Who Global Guidelines For The Prevention Of Surgical Site Infection. Lancet Infect Dis., 2016.
- [5]. Classen, D. C. Et Al. The Timing Of Prophylactic Administration Of Antibiotics And The Risk Of Surgical-Wound Infection. N Engl J Med., 1992.
- [6]. Darouiche, R. O. Et Al. Chlorhexidine–Alcohol Versus Povidone–Iodine For Surgical-Site Antisepsis. N Engl J Med., 2010.
- [7]. Tanner, J. Et Al. Preoperative Hair Removal To Reduce Surgical Site Infection. J Hosp Infect., 2006.
- [8]. Kurz, A. Et Al. Perioperative Normothermia To Reduce The Incidence Of Surgical-Wound Infection. N Engl J Med., 1996.
- [9]. Sessler, D. I. Perioperative Thermoregulation And Heat Balance. Lancet., 2016.
- [10]. Latham, R. Et Al. Postoperative Hyperglycemia And Surgical Site Infections. Infect Control Hosp Epidemiol., 2001.
- [11]. Ata, A. Et Al. Postoperative Hyperglycemia And No-Diabetes Status Are Associated With Surgical Site Infection. Arch Surg., 2010.
- [12]. Nice-Sugar Study Investigators. Intensive Versus Conventional Glucose Control In Critically Ill Patients. N Engl J Med., 2009.
- [13]. Greif, R. Et Al. Supplemental Oxygen To Reduce The Incidence Of Surgical-Wound Infection. N Engl J Med., 2000.
- [14]. Meyhoff, C. S. Et Al. Effect Of 80% Oxygen Supplementation On Ssis (Proxi). Jama., 2009.
- [15]. Edwards, J. P. Et Al. Wound Protectors Reduce Ssi: Meta-Analysis. Ann Surg., 2012.
- [16]. Cheng, K. P. Et Al. Wound Edge Protection Devices In Open Abdominal Surgery. Br J Surg., 2012.
- [17]. Norman, G. Et Al. Antiseptics And Irrigations For Prevention Of Ssi (Review). Cochrane Database Syst Rev., 2016.
- [18]. Stannard, J. P. Et Al. Incisional Negative Pressure Wound Therapy After High-Risk Abdominal Surgery. Ann Surg., 2012.
- [19]. Hyldig, N. Et Al. Prophylactic Incisional Npwt To Prevent Ssi And Dehiscence. Jama Surg., 2016.
- [20]. Gillespie, B. M. Et Al. Prophylactic Npwt On Closed Incisions: Systematic Review. Int J Nurs Stud., 2021.
- [21]. Deerenberg, E. B. Et Al. Small-Bites Versus Large-Bites For Closure Of Abdominal Midline Incisions (Stitch). Lancet., 2015.
- [22]. Haynes, A. B. Et Al. A Surgical Safety Checklist To Reduce Morbidity And Mortality. N Engl J Med., 2009.
- [23]. Weiser, T. G. Et Al. Effect Of The Who Surgical Safety Checklist. Ann Surg., 2010.
- [24]. Globalsurg Collaborative. Surgical Site Infection After Gastrointestinal Surgery In Low-, Middle- And High-Income Countries. Lancet Infect Dis., 2018.
- [25]. Bhangu, A. Et Al. Global Epidemiology Of Emergency Abdominal Surgery. World J Surg., 2017.
- [26]. De Lissovoy, G. Et Al. Surgical Site Infection: Incidence And Impact On Hospital Costs. Infect Control Hosp Epidemiol., 2009.
- [27]. Zimlichman, E. Et Al. Health Care–Associated Infections: Burden Of Preventable Costs. Jama Intern Med., 2013.
- [28]. Mazuski, J. E. Et Al. Management Of Complicated Intra-Abdominal Infection (Sis/Idsa). Clin Infect Dis., 2017.
- [29]. Sartelli, M. Et Al. Wses Guidelines For Management Of Intra-Abdominal Infections. World J Emerg Surg., 2017–2023.
- [30]. Björck, M. Et Al. Management Of The Open Abdomen. Br J Surg., 2009.
- [31]. Horan, T. C.; Gaynes, R. P.; Martone, W. J. Cdc Definitions Of Nosocomial Surgical Site Infections. Infect Control Hosp Epidemiol., 1992.
- [32]. Weiser, T. G.; Makary, M. A. Et Al. Global Patient Safety In Surgery. Bull World Health Organ., 2015.
- [33]. Institute For Healthcare Improvement (Ihi). How-To Guide: Prevent Surgical Site Infection. Ihi, 2012.
- [34]. Nice. Hypothermia: Prevention And Management In Adults Having Surgery. Nice Guideline, 2016.
- [35]. Ouzzani, M. Et Al. Rayyan—A Web App For Systematic Reviews. Syst Rev., 2016.