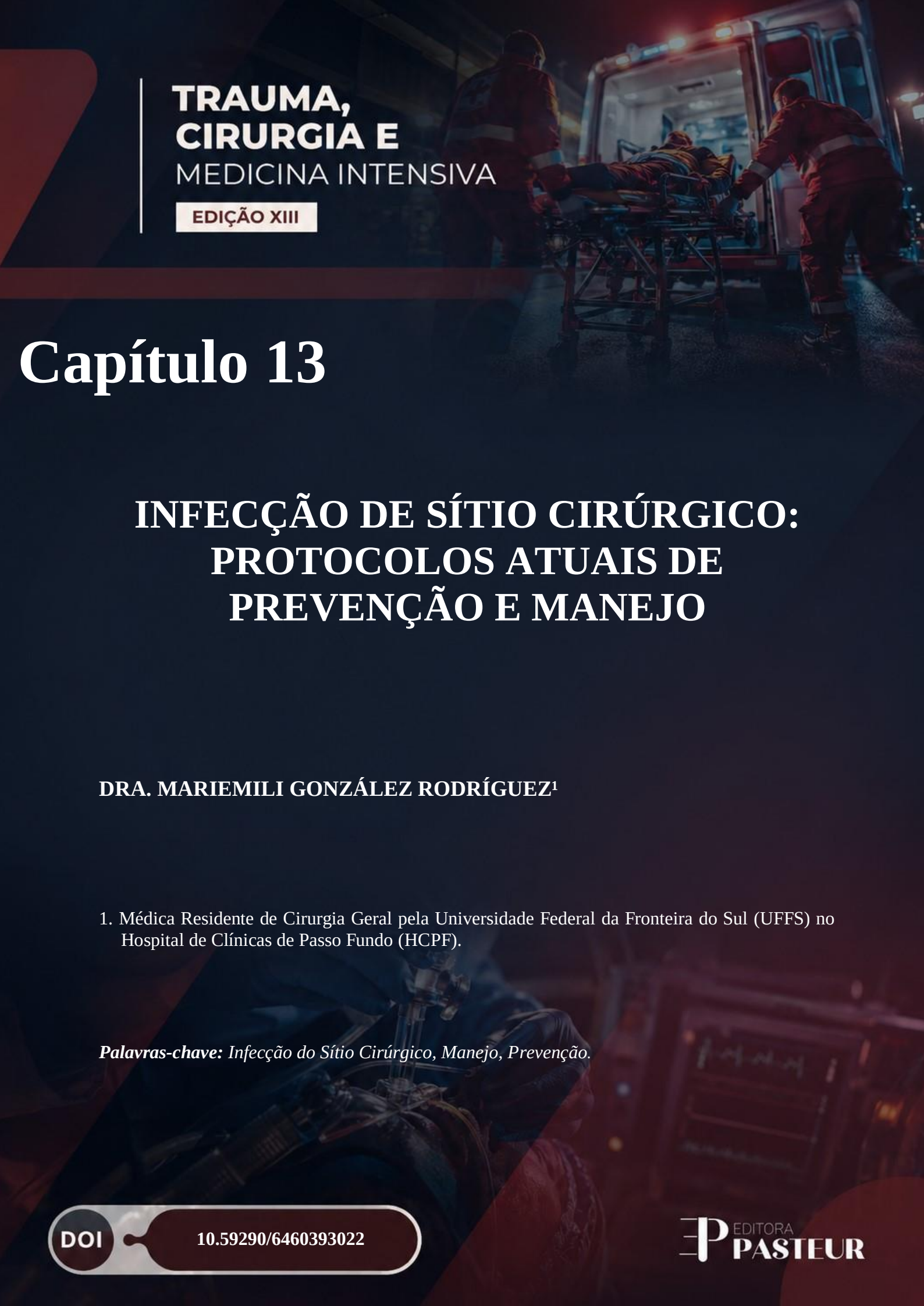




**TRAUMA,
CIRURGIA E
MEDICINA INTENSIVA**

EDIÇÃO XIII

Capítulo 13

INFECÇÃO DE SÍTIO CIRÚRGICO: PROTOCOLOS ATUAIS DE PREVENÇÃO E MANEJO

DRA. MARIEMILI GONZÁLEZ RODRÍGUEZ¹

1. Médica Residente de Cirurgia Geral pela Universidade Federal da Fronteira do Sul (UFFS) no Hospital de Clínicas de Passo Fundo (HCPF).

Palavras-chave: Infecção do Sítio Cirúrgico, Manejo, Prevenção.

DOI

10.59290/6460393022

EP EDITORA
PASTEUR

INTRODUÇÃO

As infecções de sítio cirúrgico (ISCs) representam cerca de 20% das infecções relacionadas à assistência à saúde e estão associadas ao aumento da morbidade e da mortalidade em diferentes contextos, tanto em países mais desenvolvidos quanto em países com menos recursos. Apesar das diferenças entre os sistemas de saúde, apresentam aspectos em comum, como o elevado custo hospitalar e a importante repercussão clínica para os pacientes.

Apesar dos avanços nas técnicas cirúrgicas, das recomendações das principais diretrizes sobre ISCs, dos métodos de esterilização e dos protocolos de antibioticoprofilaxia, a infecção de sítio cirúrgico continua sendo uma das complicações pós-operatórias mais frequentes e relevantes em todo o mundo. Pode variar desde quadros superficiais e limitados ao tecido subcutâneo até formas graves, com envolvimento de órgãos ou espaços, capazes de comprometer significativamente a condição clínica do paciente e demandar atuação intensiva de toda a equipe de saúde.

O Modelo de Protocolo de Prevenção de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) sobre as Infecções do Sítio Cirúrgico (ISC), de Brasília/DF, 2025, descreve a ISC como a complicação mais frequente associada a procedimentos cirúrgicos. Estima-se que ocorra em aproximadamente 3% a 20% dos pacientes no período pós-operatório e que, no Brasil, corresponda a cerca de 14% a 16% das IRAS notificadas em pacientes hospitalizados, representando impacto relevante na morbidade e na mortalidade (ANVISA, 2017).

Conforme o *Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection*, da WHO (2018), as ISCs permanecem entre os temas de maior relevância após procedimentos cirúrgi-

cos, em diferentes especialidades, devido às potenciais complicações relacionadas ao tipo de patógeno envolvido, que podem comprometer a morbimortalidade do paciente e elevar os custos hospitalares.

A WHO baseia-se em múltiplos estudos comparativos, desde 2005 até atualizações mais recentes, para demonstrar o impacto financeiro das ISCs para os hospitais. Estudos como o *US Nationwide Inpatient Sample*, que representa 1.054 hospitais em 37 estados dos EUA, estimaram um custo médio de até US\$ 20 mil por readmissão hospitalar de pacientes com ISC e aproximadamente US\$ 700 a 900 milhões para o tratamento de cerca de 91 mil pacientes reinternados por complicações pós-operatórias associadas às ISCs.

Nesse contexto, o objetivo do capítulo é apresentar, de forma objetiva, à equipe multiprofissional da área da saúde a definição de ISC, sua epidemiologia e fisiopatologia, os tipos de ISCs, as estratégias diagnósticas e os principais fatores associados à infecção de sítio cirúrgico, bem como os protocolos mais atuais de prevenção e manejo. A compreensão desses aspectos é essencial para a prática cirúrgica moderna, contribuindo para melhores resultados e maior segurança do paciente.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, desenvolvida com o objetivo de reunir e analisar os principais conceitos relacionados à prevenção e ao manejo da ISC. A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio da consulta a diretrizes nacionais e internacionais, livros-texto de referência em cirurgia e publicações científicas atuais relacionadas ao tema.

Foram utilizadas como fontes de informação documentos e recomendações de institui-

ções reconhecidas na área de prevenção e controle de infecções, além de literatura cirúrgica especializada, contemplando aspectos relacionados à epidemiologia, fatores de risco, classificação, estratégias preventivas, diagnóstico e tratamento das ISCs.

A seleção dos conteúdos considerou materiais que apresentavam relevância científica, atualização das recomendações e aplicabilidade na prática clínica, com enfoque nas medidas perioperatórias capazes de reduzir a ocorrência de infecções e melhorar os desfechos cirúrgicos. Foram excluídos conteúdos sem relação direta com a temática proposta, materiais duplicados ou informações sem fundamentação científica adequada.

Após a análise das referências selecionadas, os dados foram organizados de forma descritiva e divididos em categorias temáticas, abordando a definição e o impacto das ISCs, os fatores de risco associados, as medidas preventivas baseadas em protocolos atuais, os métodos diagnósticos e as principais estratégias terapêuticas. A síntese das informações teve como finalidade proporcionar uma abordagem objetiva e atualizada aos profissionais da saúde envolvidos na assistência cirúrgica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Definição de infecção de sítio cirúrgico

Conforme mencionado no capítulo 25, Surgical Site Infections, da 22ª edição do livro Sabiston, as ISCs são definidas pelo CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2017) como infecções relacionadas ao procedimento cirúrgico que ocorrem no local ou próximo à incisão cirúrgica, dentro de 30 dias após o procedimento ou em até 90 dias, conforme o procedimento e o uso de material protético (TYLER, 2025).

CLASSIFICAÇÃO DAS ISCs

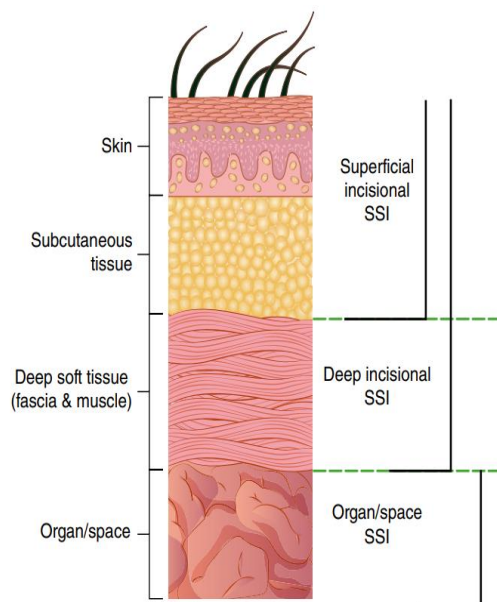
Conforme o mesmo capítulo da 22ª edição do livro Sabiston, instituições como o CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*), o NHSN (*National Healthcare Safety Network*) e o NSQIP (*National Surgical Quality Improvement Program*) classificam as ISCs em três grupos, de acordo com a profundidade ou a camada de tecido envolvida, como mostrado na **Figura 13.1**: incisional superficial, incisional profunda e órgão/espaco (TYLER, 2025; NICE, 2020; CDC, 2017).

✓ **ISC superficial**: refere-se a uma infecção que envolve a pele ou as camadas de tecido subcutâneo da incisão.

✓ **ISC profunda**: envolve as camadas musculares ou de tecido conjuntivo da incisão.

✓ **ISC de órgão/espaco**: descreve uma infecção subjacente à incisão que envolve tecidos mais profundos do que as camadas muscular ou conjuntiva e que foram abertos ou manipulados durante o procedimento cirúrgico.

Figura 13.1 Esquema anatômico da classificação da infecção do sítio cirúrgico (ISC)



Fonte: YOUNG; KHADAROO, 2014

Critérios diagnósticos atuais

Para o diagnóstico das ISCs, existem critérios específicos conforme sua classificação. De modo geral:

1) Pode ser diagnosticada como ISC superficial se atender aos seguintes critérios:

- ✓ A data do evento ocorre em até 30 dias após a cirurgia (contados a partir do dia 1 do procedimento).

- ✓ Envolve apenas pele e tecido subcutâneo da incisão

- ✓ Purulência do tecido superficial da incisão

- ✓ Culturas positivas

- ✓ O paciente apresenta pelo menos um dos seguintes sinais ou sintomas: dor ou sensibilidade localizada, inchaço localizado, eritema ou calor.

2) Pode ser diagnosticada como ISC profunda se atender aos seguintes critérios:

- ✓ A data do evento ocorre entre 30 e 90 dias após a cirurgia, conforme o procedimento (contados a partir do dia 1 da cirurgia).

- ✓ Envolve tecido profundo no local da incisão (ex.: fáscia e músculo).

- ✓ Purulência do tecido profundo da incisão

- ✓ Culturas positivas

- ✓ Aspirado positivo obtido por um profissional de saúde diante de sinais de infecção, incluindo situações em que a incisão foi deliberadamente aberta por um cirurgião ou outro profissional da saúde ou quando ocorreu deiscência.

- ✓ O paciente apresenta pelo menos um dos seguintes sinais ou sintomas: febre ($\geq 38^\circ\text{C}$), dor localizada ou sensibilidade.

- ✓ Presença de abscesso ou outra evidência de infecção envolvendo a incisão profunda, detectada em exame anatômico macroscópico, exame histopatológico ou exame de imagem.

3) Pode ser diagnosticada como ISC de órgão/espaço se atender aos seguintes critérios:

- ✓ A data do evento ocorre entre 30 e 90 dias após a cirurgia, conforme o procedimento (contados a partir do dia 1 da cirurgia).

- ✓ Envolve qualquer parte do corpo mais profunda do que as camadas fasciais ou musculares que tenha sido aberta ou manipulada durante o procedimento cirúrgico.

- ✓ Presença de purulência em dreno proveniente do órgão/espaço.

- ✓ Culturas positivas de fluido ou tecido coletado no órgão/espaço.

- ✓ Evidência de abscesso ou infecção envolvendo o órgão/espaço em exame anatômico, histopatológico ou radiográfico.

EPIDEMIOLOGIA

As infecções de sítio cirúrgico apresentam características epidemiológicas que variam conforme o tipo de procedimento, as condições clínicas dos pacientes e os recursos disponíveis em cada país. Essas diferenças influenciam a incidência, os custos, o tempo de internação, a mortalidade e a capacidade de prevenção e tratamento, permitindo a comparação entre diferentes realidades e a utilização das experiências de cada contexto como referência para outros serviços de saúde.

Conforme referido no Modelo de Protocolo de Prevenção de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) sobre as Infecções do Sítio Cirúrgico (ISC) de Brasília/DF, 2025 (ANVISA, 2017), a ISC é a complicação mais frequente associada a procedimentos cirúrgicos. Estima-se que ocorra no período pós-operatório em aproximadamente 3% a 20% das cirurgias, representando impacto relevante na morbidade e na mortalidade dos pacientes. As ISCs apresentam incidência variável e constituem um dos principais desafios na prevenção

das IRAS. Estima-se que ocupem a terceira posição entre as infecções adquiridas em serviços de saúde e, no Brasil, correspondam a cerca de 14% a 16% das IRAS notificadas em pacientes hospitalizados. Dados globais indicam que até 60% das ISCs são potencialmente evitáveis por meio da adoção de medidas recomendadas em diretrizes reconhecidas internacionalmente.

O *Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection*, da WHO, demonstra que a carga das ISCs é significativamente maior em países de baixa e média renda. Em uma revisão envolvendo países do Sudeste Asiático, a incidência agrupada foi de aproximadamente 7,8%, valor superior ao observado na maioria dos países de alta renda. Além disso, dados nacionais do Uruguai e do Chile demonstram que determinados procedimentos, especialmente as cirurgias colorretais, apresentam incidências elevadas, reforçando que a ocorrência da ISC varia conforme o tipo de procedimento e os recursos disponíveis para prevenção e vigilância.

Em praticamente todos os países avaliados nas diretrizes, as cirurgias colorretais apresentam as maiores taxas de infecção. Dados europeus demonstram incidência de aproximadamente 9,5% nas cirurgias de cólon, enquanto estudos japoneses apontam incidências de 15,0% para cirurgias de cólon e 17,8% para cirurgias retais. Na Itália e na Inglaterra, as cirurgias de cólon e reto também apresentam as maiores taxas quando comparadas a outros procedimentos. Em contrapartida, cirurgias ortopédicas, como artroplastias de quadril e joelho, apresentam incidências substancialmente menores.

A infecção de sítio cirúrgico está associada ao prolongamento significativo da internação hospitalar. Nos Estados Unidos, estima-se um aumento médio de aproximadamente 9 a 10 dias de hospitalização por episódio de ISC. Na Europa, estudos demonstram aumento médio

entre 6 e 10 dias, enquanto, no Japão, pacientes submetidos à cirurgia abdominal geralmente permanecem hospitalizados cerca de 18 dias adicionais, podendo chegar a quase 49 dias após procedimentos cardíacos complicados por ISC.

Além do prolongamento da internação, as ISCs resultam em aumento expressivo dos custos hospitalares e em maior necessidade de readmissões.

Fisiopatologia e Microbiologia

A infecção de sítio cirúrgico, como todo processo fisiopatológico, resulta da interação de vários fatores, neste caso, da combinação entre a carga microbiana presente na ferida operatória, os mecanismos de defesa do hospedeiro e os fatores relacionados ao procedimento cirúrgico (OLIVEIRA, 2012).

Com base no capítulo sobre bacteremia do Manual MSD, atualizado em julho de 2024, e no Manual de Prevenção de Infecção de Sítio Cirúrgico da Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein, é possível compreender as fases da fisiopatologia das ISCs e seus principais agentes etiológicos, conforme apresentado a seguir:

1. Fase de Contaminação: ocorre durante a cirurgia, pela entrada de bactérias nos tecidos devido à quebra da barreira cutânea ou manipulação de órgãos.

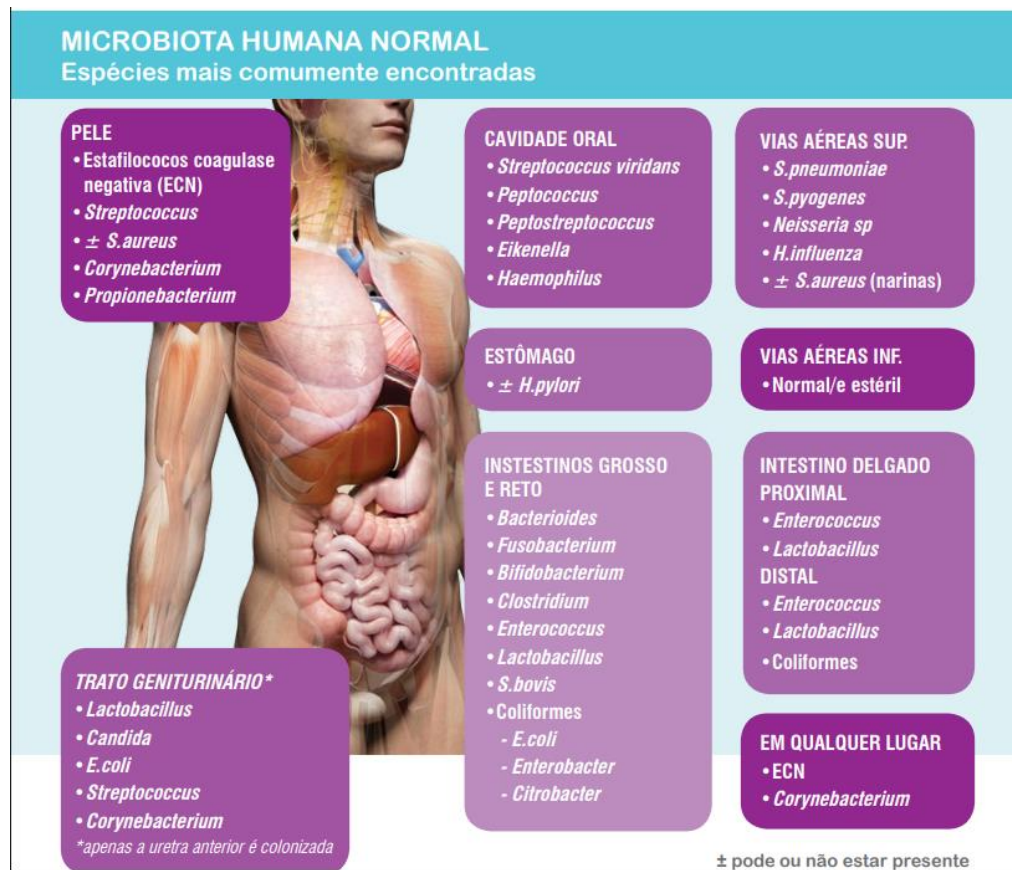
2. Proliferação e Invasão: Condições locais como hipóxia tecidual, presença de corpos estranhos (fios, drenos, próteses) ou hematomas favorecem a multiplicação bacteriana.

3. Resposta Inflamatória: o sistema imunológico recruta neutrófilos e macrófagos para combater o agente invasor. Se a carga bacteriana for superior à capacidade de resposta, forma-se exsudato, podendo ocorrer evolução para necrose tecidual e retardo na cicatrização.

Conforme as diretrizes da Secretaria de Saúde de São Paulo sobre ISC e o Manual de Prevenção de Infecção de Sítio Cirúrgico da Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein, como mostrado na **Figura 13.2** sobre a Microbiota Humana Normal No Corpo Humano, os agentes etiológicos provêm de duas

fontes principais: endógena, ou seja, da própria microbiota do paciente; e exógena, relacionada ao ambiente hospitalar e à equipe de saúde (SÃO PAULO, 2026; HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN, s.d.).

Figura 13.2 Microbiota Humana Normal No Corpo Humano



Legenda: imagem retirada do Manual de Prevenção de Infecção de Sítio Cirúrgico da Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein, 2014. **Fonte:** Hospital Israelita Albert Einstein (s.d.).

As fontes exógenas de microrganismos podem estar relacionadas a:

- ✓ Equipe cirúrgica: sujidade nas vestimentas, falhas na técnica asséptica, degermação ou higiene inadequada das mãos e excesso de pessoas na sala.
- ✓ Ambiente: ventilação ou condições inadequadas do espaço físico.
- ✓ Equipamentos ou instrumentos próximos ao campo cirúrgico.

Na maioria dos casos, a infecção tem início com a colonização da ferida por microrganismos provenientes de fontes endógenas e exógenas, principalmente da própria microbiota do paciente. Após aderirem aos tecidos lesionados ou a materiais implantáveis, algumas bactérias são capazes de formar biofilmes, estruturas organizadas constituídas por comunidades bacterianas envolvidas por uma matriz extracelular produzida pelos próprios microrganismos. Essa

matriz protege as bactérias contra a ação dos antimicrobianos e dificulta seu reconhecimento pelo sistema imunológico, favorecendo infecções persistentes e recorrentes. A formação de biofilme é especialmente relevante em pacientes com próteses, telas cirúrgicas, drenos ou outros dispositivos implantáveis.

Para fins de tratamento empírico ou específico, é importante compreender que os microrganismos envolvidos no desenvolvimento da ISC variam de acordo com o tipo de procedimento cirúrgico e o sítio anatômico operado. Por exemplo, nas cirurgias limpas predominam bactérias Gram-positivas da microbiota cutânea, especialmente *Staphylococcus aureus*. Já nas cirurgias mais contaminadas, como aquelas que envolvem o trato gastrointestinal, observa-se maior participação de bacilos Gram-negativos, como *Escherichia coli* e *Klebsiella spp.*, além de bactérias anaeróbias, como *Bacteroides fragilis*. Pacientes imunocomprometidos ou com longa internação hospitalar podem ser mais acometidos por agentes como *Enterococcus spp.* e *Pseudomonas aeruginosa* (OLIVEIRA *et al.*, 2023).

Partindo desse raciocínio, é possível compreender por que a crescente resistência aos antimicrobianos tornou-se, nas últimas décadas, um dos principais desafios no manejo das infecções de sítio cirúrgico. A disseminação de microrganismos multirresistentes, como *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), enterobactérias produtoras de β -lactamases de espectro estendido (ESBL) e bacilos Gram-negativos resistentes aos carbapenêmicos, está associada ao aumento da morbidade, do tempo de internação, dos custos hospitalares e da mortalidade. Dessa forma, o conhecimento do perfil microbiológico local e dos padrões de resistência é fundamental para orientar tanto a antibioticoprofilaxia quanto o tratamento adequado das infecções estabelecidas.

FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À ISC

A ocorrência da infecção de sítio cirúrgico resulta da interação entre fatores intrínsecos ao paciente e fatores relacionados ao procedimento cirúrgico. Essas variáveis influenciam diretamente a capacidade de resposta imunológica do hospedeiro, a cicatrização da ferida operatória e a probabilidade de contaminação microbiana durante o período perioperatório. Diversos estudos demonstram que muitos desses fatores são potencialmente modificáveis, tornando sua identificação e correção componentes essenciais das estratégias atuais de prevenção da ISC. As **Tabelas 13.1** e **13.2** a seguir apresentam esses fatores de risco (TYLER, 2025).

Tabela 13.1 Fatores de risco relacionados ao paciente

Diabetes mellitus
Obesidade
Tabagismo
Imunossupressão
Desnutrição
Idade avançada

Os fatores relacionados ao paciente correspondem às características clínicas capazes de comprometer os mecanismos naturais de defesa e o processo de reparo tecidual. Como resumido na **Tabela 13.1**, esses fatores, juntamente com a colonização pré-operatória por *Staphylococcus aureus*, aumentam a suscetibilidade ao desenvolvimento da infecção por diferentes mecanismos fisiopatológicos, como redução da perfusão tecidual, alterações da resposta inflamatória e prejuízo da cicatrização.

A obesidade está entre os fatores de risco mais frequentes associados à ISC. O excesso de tecido adiposo apresenta menor vascularização, dificultando a oferta de oxigênio, nutrientes e

antimicrobianos ao sítio cirúrgico. Estudos demonstram relação diretamente proporcional entre o aumento do índice de massa corporal e a incidência de infecção, motivo pelo qual a otimização ponderal deve ser considerada sempre que possível em procedimentos eletivos (TYLER, 2025).

A **imunossupressão**, seja decorrente do envelhecimento, de neoplasias, transplantes, doenças imunológicas, infecção pelo HIV ou uso de medicamentos imunomoduladores, compromete a resposta inflamatória necessária ao processo de cicatrização, favorecendo a persistência da contaminação bacteriana e aumentando o risco de ISC. Da mesma forma, a **hiperglicemia** perioperatória prejudica a função dos neutrófilos e reduz a eficiência da resposta imune inata, motivo pelo qual o controle glicêmico adequado é considerado uma das principais medidas preventivas tanto em pacientes diabéticos quanto não diabéticos (TYLER, 2025).

Outros fatores importantes incluem o **tabagismo**, que promove vasoconstrição, reduz a oxigenação tecidual e altera o metabolismo do colágeno; a **desnutrição**, responsável por limitar a capacidade de síntese proteica e de reparo dos tecidos; e a colonização nasal por *Staphylococcus aureus*, reconhecida como importante fonte de infecção endógena, principalmente em cirurgias ortopédicas e cardiovasculares (TYLER, 2025).

A idade avançada tem influência importante no desenvolvimento da ISC; estudos mostram que pacientes acima de 65 anos são mais suscetíveis a infecções devido à disfunção imunológica relacionada à idade (REZAEI *et al.*, 2025).

Dessa forma, estratégias como cessação do tabagismo, suporte nutricional, controle metabólico e descolonização seletiva podem contribuir para a redução da incidência de ISC em pacientes selecionados.

Além das condições inerentes ao paciente, existem outros fatores, apresentados na **Tabela 13.2**, relacionados ao ato operatório e que influenciam significativamente o desenvolvimento da infecção de sítio cirúrgico. Diferentemente dos fatores associados ao paciente, grande parte dessas variáveis pode ser modificada mediante a adoção de protocolos assistenciais baseados em evidências, constituindo importantes alvos das estratégias contemporâneas de prevenção.

Tabela 13.2 Fatores de risco relacionados ao procedimento cirúrgico

Classificação da ferida
Profilaxia antibiótica
Preparo da pele
Termorregulação
Preparo intestinal
Vestimenta do centro cirúrgico
Oxigenação
Perda sanguínea/transusão
Remoção de pelos
Drenos/barreiras cirúrgicas
Protetores de ferida
Técnica de fechamento da ferida, sutura, irrigação, troca de bandeja e troca de luvas

A classificação da ferida também se relaciona aos fatores intrínsecos e extrínsecos associados ao risco de ISC. O tipo de ferida permanece como um dos principais preditores de infecção, observando-se aumento progressivo da incidência de ISC à medida que cresce o grau de contaminação do procedimento. Um exemplo importante são os pacientes submetidos a cirurgias e internações de emergência, que geralmente dispõem de menos tempo para preparo preventivo e podem apresentar maior risco de contaminação (TYLER, 2025).

Conforme o artigo *Surgical Site infections: a comprehensive review*, publicado por REZAEI, no *Journal of Trauma and Injury*, JTI

(2025), entre os fatores extrínsecos que aumentam o risco de ISC estão as cirurgias abertas, que envolvem incisões mais extensas e maior comprometimento tecidual do que os procedimentos laparoscópicos; o uso de drenos, que pode favorecer a passagem de bactérias oportunistas entre a ferida operatória, a cavidade e o meio externo, embora seja necessário em muitas cirurgias de grande porte; e o uso de materiais que se tornam corpos estranhos para o organismo, como implantes e próteses, que também aumentam o risco de infecção.

A remoção de pelos, conhecida no ambiente cirúrgico como tricotomia, quando realizada de maneira inadequada, pode provocar irritação e microlesões na pele. Embora seja necessária em determinados procedimentos, especialmente em algumas cirurgias abdominais, sua execução incorreta pode constituir importante fator de risco para o desenvolvimento de infecção no sítio cirúrgico.

O sistema imunológico desempenha papel fundamental na defesa do organismo diante de traumas, incluindo a ferida cirúrgica. Nesse contexto, a termorregulação é essencial, pois a hipotermia durante o procedimento pode comprometer o funcionamento adequado do sistema imunológico e influenciar negativamente o processo de cicatrização.

Outros fatores externos de grande importância incluem a contaminação do ambiente cirúrgico, a esterilização inadequada de equipamentos e instrumentos e falhas relacionadas à equipe presente na sala. Essas condições podem introduzir microrganismos em uma ferida inicialmente classificada como limpa. Por esse motivo, em procedimentos mais delicados, especialmente aqueles que envolvem próteses, os cirurgiões podem restringir o número de pessoas na sala, reduzir o trânsito de profissionais e instrumentos e organizar previamente os materiais necessários.

PROTOCOLOS ATUAIS DE PREVENÇÃO

Após revisão bibliográfica das diretrizes sobre os protocolos atuais de prevenção das infecções de sítio cirúrgico, observou-se que as condutas devem ser aplicadas em três períodos: pré-operatório, intraoperatório e pós-operatório. A seguir, são apresentadas as principais medidas recomendadas para a prevenção das ISCs.

Medidas pré-operatórias

As medidas pré-operatórias visam otimizar a saúde do paciente, reduzir a carga microbiana e estabelecer condições adequadas para um ambiente cirúrgico seguro (REZAEI *et al.*, 2025).

Entre as medidas que contribuem para a otimização da saúde do paciente, as diretrizes destacam:

✓ **Banho pré-operatório:** os pacientes devem ser orientados a realizar higiene corporal pré-operatória com soluções antissépticas, como clorexidina, na noite anterior e/ou na manhã da cirurgia.

✓ **Tricotomia adequada:** quando necessária, a remoção de pelos deve ser realizada imediatamente antes da cirurgia, utilizando máquinas de corte em vez de lâminas, a fim de evitar irritação da pele e microabrasões.

✓ **Controle glicêmico:** o controle glicêmico é uma variável relacionada ao desenvolvimento de outros fatores de risco, como sobrepeso e diabetes. Conforme referido por REZAEI, no JTI (2025), embora não exista um padrão universal de índice de massa corporal (IMC) para cirurgias, um IMC >35 kg/m² aumenta significativamente o risco de ISC devido a níveis mais elevados de contaminação bacteriana da pele, intertrigo, edema e distúrbios vasculares. Portanto, recomenda-se perda de peso pré-operatória para pacientes obesos. De acordo com as diretrizes dos *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC, 2017), os níveis de glicemia no período perioperatório

devem ser adequadamente controlados; o texto consultado também cita recomendações da Associação Americana de Diabetes (ADA), com HbA1c abaixo de 7%, glicemia pré-prandial entre 80 e 130 mg/dL e glicemia pós-prandial abaixo de 180 mg/dL.

✓ **Antibioticoprofilaxia:** a administração correta de antibióticos, em período adequado antes da incisão cirúrgica, ajuda a reduzir a ocorrência de ISC. A escolha do antibiótico deve considerar o tipo de cirurgia e os fatores de risco do paciente (ANDERSON *et al.*, 2022)

✓ **Suspensão do tabagismo:** o tabagismo aumenta significativamente o risco de ISC; a interrupção do hábito de fumar de 6 a 8 semanas antes da cirurgia pode melhorar a cicatrização da ferida e reduzir o risco de infecção.

Medidas intraoperatórias

Conforme exposto no artigo *Surgical Site Infections: a comprehensive review*, de 2025, publicado no *Journal of Trauma and Injury*, as estratégias intraoperatórias concentram-se na manutenção do campo estéril e na redução da duração da cirurgia. As principais medidas são as seguintes:

✓ **Adesão rigorosa à técnica estéril** durante todo o procedimento, incluindo higiene adequada das mãos, vestimenta cirúrgica e manuseio asséptico dos instrumentos.

✓ **Controle do ambiente cirúrgico:** otimizar as condições da sala de cirurgia, incluindo a ventilação e a filtragem do ar, reduz as bactérias transportadas pelo ar e o risco de contaminação da ferida.

✓ **Redução do tempo cirúrgico** por meio de técnicas eficientes e planejamento cuidadoso, uma vez que operações mais longas aumentam o risco de infecção.

✓ **Manuseio adequado dos tecidos** para minimizar traumas e reduzir o risco de infecção.

✓ **Hemostasia eficaz** para prevenir o acúmulo de sangue e soro, que podem servir de meio para o crescimento bacteriano.

✓ **Emprego de técnicas apropriadas de fechamento da ferida**, utilizando material de sutura e tensão adequados para promover a cicatrização ideal e minimizar o risco de infecção.

Medidas pós-operatórias

Os cuidados pós-operatórios são essenciais para prevenir infecções de sítio cirúrgico (ISC) e promover a cicatrização da ferida. Os principais aspectos incluem:

✓ Cuidados regulares com a ferida, envolvendo **limpeza, troca de curativos** e monitoramento de **sinais de infecção**.

✓ Controle eficaz da dor para garantir o conforto do paciente e facilitar a deambulação precoce, contribuindo para melhorar a circulação sanguínea e reduzir o risco de complicações.

✓ Educação do paciente sobre os cuidados adequados com a ferida e o reconhecimento de sinais de infecção, capacitando-o a buscar atendimento médico oportuno, se necessário.

DIAGNÓSTICO DA INFECÇÃO DE SÍTIO CIRÚRGICO

Conforme descrito no capítulo 25 da 22ª edição do livro Sabiston, o diagnóstico da ISC é fundamental na avaliação clínica, sendo complementado por exames laboratoriais, métodos de imagem e investigação microbiológica quando necessário (TYLER, 2025). A identificação precoce da infecção é importante para definir o tratamento adequado, evitar ou reduzir complicações e diminuir a morbidade associada ao procedimento cirúrgico. O diagnóstico depende da profundidade da infecção, da apresentação clínica e do tipo de cirurgia realizada.

Diagnóstico clínico

O diagnóstico clínico baseia-se na avaliação de sinais flogísticos, como inflamação local, hiperemia, aumento da temperatura da ferida, edema, dor, drenagem purulenta e atraso da cicatrização, podendo ocorrer complicações

como deiscência. Em casos mais complexos, alguns pacientes também podem apresentar manifestações sistêmicas, como febre, calafrios, letargia e sudorese noturna, sugerindo infecção mais extensa ou evolução para resposta inflamatória sistêmica (ZABAGLO *et al.*, 2025).

A manifestação clínica varia de acordo com a profundidade da infecção. Nas infecções superficiais predominam alterações restritas à pele e ao tecido subcutâneo. Já as infecções profundas ou aquelas envolvendo órgãos e espaços podem apresentar sintomas relacionados ao local operado.

O intervalo entre a cirurgia e o aparecimento da infecção é variável e depende tanto do tipo de procedimento quanto dos fatores perioperatórios envolvidos. Embora alguns pacientes desenvolvam a ISC ainda durante a internação, a maioria dos casos é diagnosticada após a alta hospitalar. Estudos demonstram que, após laparotomias, o diagnóstico costuma ocorrer em torno do décimo dia pós-operatório, sendo mais de 60% dos casos identificados somente após a alta. Esse cenário reforça a importância do acompanhamento ambulatorial e do monitoramento adequado da ferida operatória.

Na suspeita de ISC, deve-se realizar exame físico mais frequente e minucioso, removendo todos os curativos para inspeção completa da incisão. Devem ser avaliados sinais locais de infecção, presença de necrose tecidual, secreção purulenta e deiscência da ferida, além da pesquisa de sinais sistêmicos por meio da avaliação dos sinais vitais (ZABAGLO *et al.*, 2025).

Exames laboratoriais

Os exames laboratoriais complementam o diagnóstico clínico (TYLER, 2025). O hemograma é frequentemente solicitado, sendo a leucocitose um achado sugestivo de infecção, porém inespecífico. Por isso, a avaliação pode ser complementada por marcadores inflamatórios, como a proteína C-reativa (PCR) e a velocidade

de hemossedimentação (VHS), que podem estar elevados e auxiliar tanto na confirmação diagnóstica quanto no acompanhamento da resposta ao tratamento. Em pacientes com suspeita de infecção sistêmica, outros exames, como hemoculturas, podem ser indicados conforme o quadro clínico.

Métodos de imagem

Os métodos de imagem são particularmente úteis quando há suspeita de infecção ou acometimento de órgãos e espaços. A ultrassonografia pode identificar coleções superficiais, enquanto a tomografia e a ressonância magnética permitem melhor avaliação de abscessos profundos, coleções intra-abdominais e outras complicações relacionadas ao procedimento cirúrgico. A indicação desses exames deve ser individualizada, considerando os achados clínicos e laboratoriais do paciente.

Cultura microbiológica

Em caso de infecções superficiais com drenagem purulenta, recomenda-se a coleta de material da secreção para cultura aeróbica e anaeróbia, preferencialmente após abertura e drenagem da ferida quando indicadas. A identificação do microrganismo e a realização do teste de sensibilidade aos antimicrobianos permitem adequar o tratamento.

MANEJO E TRATAMENTO

O tratamento da infecção de sítio cirúrgico deve ser individualizado de acordo com a profundidade da infecção, o estado clínico do paciente e a presença de complicações locais ou sistêmicas. De modo geral, o manejo combina antibioticoterapia, controle adequado do foco infeccioso e medidas de suporte clínico, com o objetivo de erradicar a infecção, preservar a função dos tecidos e reduzir a morbidade pós-operatória.

Antibioticoterapia

A antibioticoterapia é um dos principais pilares do manejo das ISCs e deve ser iniciada de forma empírica, considerando o tipo de procedimento realizado, os microrganismos mais prováveis e o perfil local de resistência bacteriana. Sempre que possível, o tratamento com antibióticos deve ser ajustado conforme os resultados das culturas e o antibiograma, permitindo uma terapia direcionada, racional e resolutiva.

A Organização Mundial da Saúde recomenda que a antibioticoprofilaxia não seja prolongada após o término da cirurgia apenas com o objetivo de prevenir a ISC, pois essa prática não reduz sua incidência e pode favorecer o desenvolvimento de resistência bacteriana, além de aumentar o risco de eventos adversos relacionados ao uso prolongado de antimicrobianos. A duração do tratamento deve ser individualizada conforme a resposta clínica e o adequado controle do foco infeccioso (WHO, 2018; TYLER, 2025).

Drenagem, desbridamento e manejo dos drenos

O momento ideal para a retirada dos drenos cirúrgicos ainda não está estabelecido. Segundo a Organização Mundial da Saúde, as evidências disponíveis não permitem identificar um intervalo de tempo ideal capaz de reduzir a incidência de infecção de sítio cirúrgico. Nos estudos analisados, a remoção precoce foi definida entre 12 horas e 5 dias de pós-operatório, enquanto a remoção tardia variou desde a retirada baseada em baixo volume de drenagem (<30-50 mL/dia) até períodos entre o 2º e o 10º dia de pós-operatório, sem demonstração de superioridade de qualquer estratégia. Dessa forma, a definição do melhor momento para a retirada do dreno deve ser individualizada, considerando o procedimento realizado, a condição clínica do

paciente, sua evolução e as características da drenagem.

Além disso, a manutenção da antibioticoprofilaxia apenas pela presença do dreno não é recomendada, pois não reduz a incidência de ISC e pode favorecer a seleção de bactérias resistentes e outras complicações relacionadas ao uso prolongado de antimicrobianos (WHO, 2018).

Reintervenção cirúrgica

A reintervenção cirúrgica está indicada quando o controle do foco infeccioso não pode ser resolvido apenas com antibioticoterapia ou drenagem percutânea. Situações complexas como abscessos profundos, necrose tecidual extensa, deiscência da ferida operatória ou persistência da infecção podem exigir nova abordagem cirúrgica para drenagem, desbridamento e remoção de tecidos inviáveis. Nos casos em que a infecção envolve corpos estranhos como telas, implantes ou dispositivos metálicos, deve-se considerar sua retirada devido à formação de biofilme, que dificulta a erradicação da infecção.

A decisão pela reintervenção deve ser individualizada, considerando a condição clínica do paciente, a extensão da infecção e a necessidade de obtenção de adequado controle do foco infeccioso.

Estratégias multidisciplinares

O manejo da infecção de sítio cirúrgico requer uma abordagem integrada, baseada no diagnóstico precoce, na instituição adequada da antibioticoterapia, no controle efetivo do foco infeccioso e no acompanhamento clínico contínuo. Dessa forma, a atuação coordenada entre cirurgiões, infectologistas, microbiologistas, equipe de enfermagem e demais profissionais de saúde contribui para melhores desfechos clínicos e para a redução das complicações relacionadas à ISC.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Os avanços nas estratégias de prevenção e manejo da infecção do sítio cirúrgico têm impulsionado o desenvolvimento de novas estratégias assistenciais e tecnologias com foco na melhora dos desfechos cirúrgicos. Além das medidas já consolidadas, abordagens como a implementação de *bundles* de prevenção, os protocolos *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS), os curativos avançados, a inteligência artificial e os sistemas modernos de vigilância epidemiológica vêm ampliando a capacidade de reduzir complicações infecciosas, promover a recuperação dos pacientes e qualificar a assistência perioperatória. A seguir, são apresentadas as principais inovações que representam perspectivas promissoras para a prática cirúrgica baseada em evidências:

Bundles de prevenção e protocolo ERAS

Os *bundles* constituem conjuntos de medidas baseadas em evidências que devem ser aplicadas de forma integrada para reduzir o risco de

infecção de sítio cirúrgico. O conceito parte da lógica de “tudo ou nada”, na qual todas as medidas do pacote devem ser cumpridas. Diferentemente do ERAS, cujo foco principal é acelerar a recuperação global do paciente, os *bundles* concentram-se especificamente na prevenção de complicações, incluindo as infecções.

Os protocolos *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS) constituem programas multidisciplinares e multiprofissionais desenvolvidos para otimizar o cuidado. Embora compartilhem princípios comuns entre diferentes especialidades cirúrgicas, suas recomendações são adaptadas às particularidades de cada procedimento, especialmente durante as fases intra e pós-operatória. Dessa forma, os protocolos ERAS complementam os *bundles* de prevenção ao promover recuperação mais rápida, reduzir complicações e contribuir indiretamente para a diminuição da incidência de infecção de sítio cirúrgico.

Em conclusão:

O <i>bundle</i> de ISC da ANVISA inclui: antibioticoprofilaxia em período adequado antes da incisão, tricotomia com tricotomizador elétrico (preferencialmente), se necessária, controle glicêmico <180 mg/dL e termorregulação.
--

O protocolo ERAS apresenta a seguinte estrutura: fase pré-operatória, em complemento aos <i>bundles</i> , com medidas como manejo da carga de carboidratos e do jejum; fase intraoperatória, com analgesia multimodal e balanço hídrico; e fase pós-operatória, com mobilização e alimentação precoces.

Novas tecnologias para prevenção e tratamento: curativos avançados, terapia por pressão negativa em incisões fechadas

Em relação às tecnologias para prevenção da infecção do sítio cirúrgico, a Organização Mundial da Saúde (OMS) não recomenda o uso rotineiro de curativos avançados, como hidrocolóides, hidroativos, curativos com prata ou polihexametileno biguanida, em substituição aos negativos estéreis convencionais, pois as evidências disponíveis não demonstram redução significativa da incidência de ISC. Em contrapartida, a OMS sugere o uso profilático da

terapia por pressão negativa em incisões cirúrgicas fechadas (pNPWT) em pacientes adultos com feridas de alto risco, considerando a disponibilidade de recursos, pois estudos indicam potencial redução da ISC por meio da diminuição da deiscência, remoção de fluidos e proteção contra contaminação externa (WHO, 2018).

Outras fontes reforçam que a terapia por pressão cur também atua favorecendo a aproximação das bordas da ferida, melhorando a perfusão local e criando um ambiente mais favorável

vel ao processo de cicatrização. Entretanto, apesar dos resultados promissores, as evidências disponíveis ainda são limitadas. Além disso, o alto custo dos dispositivos e a falta de consenso sobre a pressão ideal e o tempo de utilização fazem com que seu uso deva ser avaliado caso a caso, considerando o risco do paciente e os recursos disponíveis no serviço de saúde (LIMA, COLTRO; FARINA JÚNIOR, 2017)

Inteligência artificial aplicada à prevenção

A inteligência artificial representa uma das tecnologias aplicadas à cirurgia moderna, com potencial para aprimorar o monitoramento pós-operatório e a prevenção da infecção do sítio cirúrgico. Pesquisadores da *Mayo Clinic* desenvolveram uma IA com modelos baseados em aprendizado profundo, capazes de analisar fotografias de feridas operatórias enviadas pelos próprios pacientes, identificando automaticamente a incisão cirúrgica, avaliando a qualidade das imagens e detectando sinais sugestivos de infecção. Essa tecnologia possibilita o acompanhamento remoto, facilita a triagem de pacientes que necessitam de avaliação presencial e pode contribuir para o diagnóstico mais precoce da ISC, especialmente considerando que grande parte dos casos ocorre após a alta hospitalar.

Embora os resultados iniciais sejam promissores, estudos prospectivos adicionais ainda são necessários para avaliar sua incorporação rotineira na prática clínica.

Vigilância epidemiológica moderna

As novas ferramentas eletrônicas de monitoramento e as estratégias de acompanhamento pós-alta auxiliam na manutenção contínua de

uma vigilância epidemiológica moderna, permitindo maior identificação de casos que antes passavam despercebidos. Essas ferramentas também contribuem para o monitoramento dos indicadores de qualidade, a avaliação da efetividade das medidas preventivas e a implementação de ações de melhoria contínua. Dessa forma, a vigilância epidemiológica moderna desempenha papel significativo na identificação precoce das infecções, fortalecendo a segurança do paciente e a qualidade da assistência cirúrgica (WHO, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As infecções do sítio cirúrgico permanecem entre as complicações mais relevantes da prática cirúrgica, estando associadas ao aumento da morbidade, da mortalidade, do tempo de internação e dos custos em saúde. Sua prevenção depende da integração de medidas adotadas em todas as fases do cuidado perioperatório, desde a identificação e otimização dos fatores de risco até a aplicação rigorosa de práticas baseadas em evidências, como antibioticoprofilaxia adequada, técnica cirúrgica cuidadosa e manejo apropriado da ferida operatória. Embora os avanços tecnológicos tenham ampliado as possibilidades de prevenção e tratamento, essas estratégias devem complementar, e não substituir, as medidas clássicas já consolidadas. Em suma, o fortalecimento dos programas de prevenção e controle de infecções, aliado à pesquisa contínua e ao uso racional de antimicrobianos, será fundamental para reduzir a incidência das ISCs e melhorar os desfechos dos pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Medidas de prevenção de infecção relacionada à assistência à saúde: protocolo de prevenção de infecção do sítio cirúrgico. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa>. Acesso em: 02/06/2026.

ANDERSON, D.J. *et al.* Strategies to prevent surgical site infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, v. 43, n. 6, p. 687-713, 2022. DOI: 10.1017/ice.2023.67.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 2017.

HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN. Manual Infecção Zero Compacto: prevenção de infecção do sítio cirúrgico. São Paulo: Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein, [s.d.]. Disponível em: <https://medicalsuite.einstein.br>. Acesso em: 02/06/2026.

LIMA, R.V.K.S.; COLTRO, P.S.; FARINA JÚNIOR, J.A. Terapia por pressão negativa no tratamento de feridas complexas. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias*, v. 44, n. 1, p. 81-93, 2017. DOI: 10.1590/0100-69912017001001.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE (NICE). Surgical site infections: prevention and treatment. London: NICE, 2020.

OLIVEIRA, G.G.R. *et al.* Infecção do sítio cirúrgico: uma revisão integrativa da literatura. *Studies in Health Sciences*, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 646-656, 2023. DOI: 10.54022/shsv4n2-029.

OLIVEIRA, M.A. Infecção de sítio cirúrgico: uma revisão de literatura [monografia]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2012.

REZAEI, A.R. *et al.* Surgical Site Infections: A Comprehensive Review. *Journal of Trauma and Injury*, v. 38, n. 2, p. 71-81, 2025. DOI: 10.20408/jti.2025.0019

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Epidemiológica. Critérios diagnósticos de infecções relacionadas à assistência à saúde: infecção do sítio cirúrgico. São Paulo: Centro de Vigilância Epidemiológica, 2026.

TYLER, D.S. Sabiston Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice. 22. ed. Philadelphia: Elsevier, 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global guidelines for the prevention of surgical site infection. 2. ed. Geneva: World Health Organization, 2018.

YOUNG, P.Y.; KHADAROO, R.G. Surgical site infections. *Surgical Clinics of North America*, v. 94, n. 6, p. 1245-64, 2014. doi: 10.1016/j.suc.2014.08.008.

ZABAGLO, M. *et al.* Postoperative wound infections. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025.