

Pesquisa Multidisciplinar EM SAÚDE

EDIÇÃO XVIII

Capítulo 9

PROFILAXIA DE INFECÇÕES CIRÚRGICAS: SELEÇÃO DE ANTIBIÓTICOS POR TIPO DE PROCEDIMENTO

IANNE CAROLINY GOMES LEITE DE SÁ¹
MARIA EDUARDA ARAÚJO MARIANO DA SILVA¹
JOÃO VICTOR NASCIMENTO DOS SANTOS¹
MARIA CLARA DOS SANTOS FARIAS¹
ALICIA VIEIRA ANDRADE DA SILVA¹
JOÃO VITOR ARAUJO DO NASCIMENTO SILVA¹
JÉSSICA MARIA PEREIRA¹

SARAH ALVES DE ASSIS¹
JÚLIA CAROLINA DE ALMEIDA AMORIM¹
LÍVIA MARIA SANTOS DE LIMA¹
GABRIEL FERREIRA DOS SANTOS²
CECÍLIA GOMES FIGUEIREDO³
MARIA DAS GRAÇAS LEOPARDI-GONÇALVES⁴

¹Discente – Curso de Farmácia, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Brasil.

²Cirurgião Dentista – Universidade Tiradentes (UNIT), Maceió, Brasil.

³Farmacêutico – Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Brasil.

⁴Doutora - Farmácia Assistencial pela Universidade de Granada, Espanha. Professora Associada – Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Brasil.

Palavras-chave: Antibioticoprofilaxia; Infecção do Sítio Cirúrgico; Resistência Bacteriana

DOI

10.59290/0901222035

EP EDITORA
PASTEUR

INTRODUÇÃO

As infecções do sítio cirúrgico (ISC) são uma das principais complicações pós-operatórias, associadas a aumento da morbimortalidade, prolongamento do tempo de internação e elevação dos custos hospitalares (BRASIL, 2017). Elas são classificadas em infecções superficiais incisionais, profundas incisionais e de órgão/espaco (CDC, 2023).

A prevenção das ISC é um componente essencial dos programas de segurança do paciente, incluindo medidas como técnicas assépticas, controle glicêmico, manutenção da normotermia e, especialmente, a antibioticoprofilaxia (BRASIL, 2017; WHO, 2018). Esta consiste na administração prévia de um antimicrobiano com o objetivo de prevenir a colonização por microrganismos endógenos ou exógenos relacionados ao procedimento cirúrgico (BRASIL, 2017).

Quando realizada corretamente, considerando escolha do fármaco, momento da administração, dose e duração, a antibioticoprofilaxia reduz significativamente a incidência de ISC (BRASIL, 2017; WHO, 2018). Entretanto, o uso inadequado, como esquemas prolongados ou antimicrobianos de amplo espectro sem indicação, contribui para falhas preventivas e resistência bacteriana (BRASIL, 2017; WHO, 2017).

O objetivo deste capítulo é discutir a importância da antibioticoprofilaxia cirúrgica na prevenção das ISC, abordando fundamentos científicos, recomendações atuais e implicações do uso inadequado no contexto da resistência antimicrobiana.

MÉTODO

Este capítulo foi elaborado por meio de revisão bibliográfica narrativa, com consulta às bases PubMed, SciELO e Google Scholar, além

de documentos e diretrizes oficiais do Ministério da Saúde, *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE) e *World Health Organization* (WHO).

Foram utilizados os descritores “profilaxia antimicrobiana”, “infecção do sítio cirúrgico”, “antibioticoprofilaxia” e “resistência bacteriana”, em português e inglês.

Foram incluídos artigos originais, revisões sistemáticas, diretrizes internacionais e documentos oficiais publicados entre 1999 e 2023, relacionados à profilaxia cirúrgica. Foram excluídos estudos duplicados, não acessíveis integralmente ou fora do escopo do tema.

As 19 referências selecionadas foram analisadas criticamente e organizadas em tópicos: epidemiologia, critérios de escolha do antimicrobiano, momento de administração, dose, duração da profilaxia, fatores associados à falha terapêutica, resistência bacteriana e papel da equipe multiprofissional.

A revisão integrou evidências científicas verificadas e recomendações práticas, com ênfase no contexto hospitalar brasileiro, subsidiando a discussão e a aplicação clínica da antibioticoprofilaxia cirúrgica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A infecção do sítio cirúrgico (ISC) é uma das complicações mais comuns no pós-operatório, associada a maior morbidade, prolongamento da internação e aumento expressivo dos custos hospitalares. Estima-se que até 20% das infecções relacionadas à assistência estejam ligadas a procedimentos cirúrgicos, variando conforme a complexidade da cirurgia, especialidade e condições do paciente (CDC, 2023).

No Brasil, hospitais de alta complexidade registram incidência entre 3% e 15%, refletindo tanto diferenças estruturais quanto falhas na

adesão a protocolos preventivos (BRASIL, 2017). Cada episódio pode elevar em até 60% o custo do procedimento, devido à necessidade de antimicrobianos de maior custo, suporte intensivo e, em alguns casos, reoperações (SEIDELMAN & ANDERSON, 2021).

Epidemiologicamente, as ISC podem ser causadas pela flora endógena ou por microrganismos hospitalares, influenciados pelo tipo de cirurgia, tempo de internação e medidas de prevenção. Entre os principais agentes isolados estão *Staphylococcus aureus*, estafilococos coagulase-negativos, enterobactérias e *Pseudomonas aeruginosa* (CDC, 2023).

Compreender a microbiota e os riscos específicos de cada procedimento é essencial para a adequada escolha da antibioticoprofilaxia e para a implementação de estratégias eficazes de prevenção.

Classificação das Cirurgias Segundo Contaminação

A classificação das cirurgias de acordo com o grau de contaminação da ferida operatória é fundamental para estimar o risco de infecção do sítio cirúrgico (ISC) e orientar medidas preventivas, especialmente no que se refere à antibioticoprofilaxia. Proposta inicialmente pelo *National Research Council* em 1964 e posteriormente adaptada por órgãos como o CDC, a WHO e a ANVISA, essa categorização considera fatores como penetração em tratos colonizados, presença de inflamação ou infecção ativa, falhas de técnica asséptica e intervalo entre trauma e reparo cirúrgico (CDC, 2023; WHO, 2018).

As cirurgias limpas correspondem a procedimentos realizados em condições assépticas, sem penetração em tratos colonizados e na ausência de inflamação. O risco de ISC é baixo e geralmente relacionado à flora cutânea, como *Staphylococcus aureus* e estafilococos coagulase-negativos. Exemplos incluem her-niorrafia

eletiva e craniotomias sem infecção. Nesses casos, a profilaxia antimicrobiana é restrita a situações de maior risco, como cirurgias com prótese ou pacientes imunossuprimidos (BRATZLER *et al.*, 2013; WHO, 2018).

As cirurgias limpo-contaminadas envolvem a penetração controlada em tratos colonizados, sem extravasamento significativo ou infecção ativa. O risco de ISC varia entre 5% e 10%, sendo frequente a participação de gram-negativos, anaeróbios e flora específica do sítio manipulado. Exemplos incluem colecistectomia eletiva e histerectomia sem infecção associada. Nesses procedimentos, a profilaxia é indicada rotineiramente, com escolha de fármacos baseada na microbiota do local (NICE, 2019; BRATZLER *et al.*, 2013; ANVISA, 2017).

Nas cirurgias contaminadas, há maior risco de ISC, entre 15% e 20%, decorrente de falhas importantes na técnica asséptica, extravasamento de conteúdo visceral ou inflamação aguda não purulenta. Feridas traumáticas recentes também se enquadram nesse grupo. São frequentes as infecções polimicrobianas, e, além da profilaxia, pode ser necessário antibioticoterapia terapêutica de curto prazo, associada a medidas como irrigação e desbridamento (CDC, 2023; WHO, 2018).

Já as cirurgias sujas ou infectadas são realizadas em presença de pus, necrose ou contaminação maciça, como em peritonite difusa ou drenagem de abscessos. O risco de ISC ultrapassa 40%, e nesses casos não se trata de profilaxia, mas de antibioticoterapia de amplo espectro, ajustada conforme culturas e evolução clínica, associada ao controle rigoroso do foco infeccioso (CDC, 2023; WHO, 2018).

Na prática, essa classificação não se limita a aspectos didáticos: constitui ferramenta estratégica para padronizar condutas, monitorar a qualidade assistencial e comparar taxas de ISC entre serviços. Ao integrar vigilância epidemio-

lógica e prática clínica, ela contribui para o uso racional de antimicrobianos e para melhores resultados em saúde (CDC, 2023; WHO, 2018).

Microbiota das Principais Regiões do Corpo

A escolha adequada do antimicrobiano profilático depende do conhecimento sobre a microbiota que normalmente coloniza o local da cirurgia. Cada região anatômica apresenta um conjunto característico de microrganismos, conhecido como microbiota residente, que mantém equilíbrio com o hospedeiro, mas pode tornar-se fonte de infecção quando há ruptura das barreiras naturais durante o ato cirúrgico (TORTORA *et al.*, 2021). Compreender essa microbiota é essencial para selecionar fármacos com espectro direcionado, evitando o uso desnecessário de antibióticos de amplo espectro, prática que favorece o surgimento de resistência bacteriana (WHO, 2017).

A pele e os tecidos subcutâneos são predominantemente colonizados por cocos gram-positivos, como *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus spp.* e *Corynebacterium spp.* (MURRAY *et al.*, 2015). Esses microrganismos, especialmente os estafilococos, estão entre os principais agentes etiológicos das infecções do sítio cirúrgico (ISC) em cirurgias limpas, como ortopédicas e cardíacas, sendo a cefazolina frequentemente indicada devido à sua eficácia contra *estafilococos* e *estreptococos* (BRATZLER *et al.*, 2013). O trato gastrointestinal superior, composto por boca, esôfago, estômago e duodeno, abriga *estreptococos* orais, *Neisseria spp.*, *Lactobacillus spp.* e algumas bactérias anaeróbias (MURRAY *et al.*, 2015). A acidez gástrica normalmente limita a colonização, mas condições como acloridria ou uso prolongado de inibidores de bomba de prótons aumentam a carga microbiana, exigindo cobertura específica para gram-positivos e anaeróbios em determinados procedimentos.

No trato gastrointestinal inferior, a microbiota é densa e diversificada, predominando anaeróbios como *Bacteroides fragilis* e *Clostridium spp.*, além de enterobactérias como *Escherichia coli* (TORTORA *et al.*, 2021). Por isso, em cirurgias colorretais, a profilaxia deve abranger gram-negativos e anaeróbios, sendo comum o uso de cefalosporinas associadas a metronidazol (NICE, 2019). Já no trato geniturinário, embora a urina seja estéril, a uretra distal pode conter *estafilococos*, *enterococos* e enterobactérias provenientes da pele e períneo (MURRAY *et al.*, 2015), o que justifica a profilaxia em procedimentos urológicos com manipulação de mucosa, frequentemente utilizando fluoroquinolonas ou cefalosporinas conforme protocolos institucionais (ANVISA, 2017).

A cavidade oral e as vias aéreas superiores, por sua vez, apresentam flora variada, incluindo *estreptococos viridans*, *Haemophilus spp.*, *Neisseria spp.*, anaeróbios como *Prevotella* e *Fusobacterium*, além de *Candida albicans* em menor proporção (MURRAY *et al.*, 2015). Em cirurgias de cabeça e pescoço, recomenda-se cobertura voltada a gram-positivos e anaeróbios, muitas vezes com amoxicilina-clavulanato ou, em casos de alergia, clindamicina.

Compreender a microbiota de cada sítio cirúrgico permite alinhar a profilaxia antimicrobiana com os princípios do uso racional, equilibrando prevenção eficaz e redução da pressão seletiva para resistência bacteriana (WHO, 2017; BRASIL, 2017). Além da escolha adequada do fármaco, medidas não farmacológicas, como antisepsia rigorosa da pele, controle glicêmico, manutenção da normotermia e redução do tempo cirúrgico, são igualmente determinantes para a prevenção de infecções do sítio cirúrgico.

Critérios Gerais para Escolha do Antibiótico Profilático

A antibioticoprofilaxia cirúrgica é uma intervenção eficaz para reduzir a incidência de in-

fecção do sítio cirúrgico (ISC), desde que utilizada de forma criteriosa, considerando o tipo de cirurgia, a microbiota-alvo e as características individuais do paciente (WHO, 2017; BRATZLER *et al.*, 2013). A decisão sobre o antimicrobiano deve levar em conta o espectro necessário, a farmacocinética, o perfil de resistência local, o risco do paciente e a facilidade de administração no contexto perioperatório. Escolhas inadequadas podem comprometer a prevenção, favorecer resistência bacteriana, aumentar custos hospitalares e expor o paciente a reações adversas desnecessárias.

O ponto de partida para a escolha é a classificação da cirurgia quanto ao grau de contaminação. Cirurgias limpas, realizadas em tecidos estéreis sem contato com mucosas ou inflamação, geralmente não requerem profilaxia, exceto em casos de implantes, imunossupressão ou alto risco. Nessas situações, o alvo é a flora cutânea, principalmente *Staphylococcus aureus* e estafilococos coagulase-negativos, sendo a cefazolina a primeira escolha (WHO, 2017). Já nas cirurgias limpo-contaminadas, em que há abertura controlada de tratos colonizados, a escolha deve considerar a flora do local, como nos procedimentos colorretais, onde se indica cobertura contra gram-negativos e anaeróbios, muitas vezes com cefalosporinas de segunda geração ou cefazolina associada a metronidazol (NICE, 2019). Cirurgias contaminadas apresentam violação significativa de tecidos estéreis ou extra-vasamento de conteúdo visceral, demandando profilaxia obrigatória com espectro ampliado, enquanto cirurgias sujas ou infectadas requerem antimicrobianos terapêuticos, não apenas profiláticos (BRASIL, 2017; CDC, 2023).

Além do tipo de cirurgia, fatores farmacológicos influenciam a eficácia da profilaxia: o antibiótico deve atingir níveis bactericidas no momento da incisão e mantê-los durante todo o procedimento, com penetração adequada nos

tecidos envolvidos. A farmacodinâmica determina se o efeito é tempo-dependente, como nos betalactâmicos, ou concentração-dependente, como nos aminoglicosídeos (KATZUNG, 2021; BRUNTON *et al.*, 2019). O perfil de resistência bacteriana local é outro critério essencial; em hospitais com alta prevalência de *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), a vancomicina pode ser necessária, seguindo dados consolidados pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CDC, 2023; WHO, 2017). Alergias e intolerâncias devem ser avaliadas, com alternativas como clindamicina ou vancomicina em casos de hipersensibilidade a betalactâmicos (KATZUNG, 2021; CDC, 2023).

O tempo de administração é crítico: o antibiótico deve estar presente em níveis terapêuticos no momento da incisão, geralmente entre 30 e 60 minutos antes, sendo necessário iniciar até 120 minutos antes em fármacos de infusão lenta, como vancomicina e fluoroquinolonas (BRATZLER *et al.*, 2013; BRASIL, 2017). Cirurgias prolongadas ou com grande perda sanguínea podem exigir redosagem para manter concentrações adequadas, especialmente em procedimentos ortopédicos e cardíacos (ANVISA, 2017; WHO, 2017). A duração da profilaxia deve ser limitada ao necessário; em geral, uma única dose é suficiente, evitando extensões pós-operatórias que aumentam o risco de resistência bacteriana e efeitos adversos (NICE, 2019; WHO, 2017).

A profilaxia deve ser integrada a medidas não farmacológicas, como antisepsia rigorosa da pele, manutenção da normotermia, controle glicêmico perioperatório e otimização da oxigenação tecidual (BRASIL, 2017; WHO, 2017). A combinação desses elementos – seleção criteriosa do antimicrobiano, administração no tempo correto e medidas preventivas complementares – garante redução significativa da ISC, minimiza o risco de resistência bacte-

riana e promove segurança do paciente, preservando a eficácia terapêutica dos antimicrobianos disponíveis.

Principais Classes de Antibióticos e seu Espectro de Ação na Profilaxia Cirúrgica

A seleção criteriosa do antimicrobiano profilático é fundamental para prevenir infecções do sítio cirúrgico (ISC), devendo considerar microbiologia, farmacologia e epidemiologia hospitalar, e não apenas disponibilidade ou preferência do cirurgião (WHO, 2017; BRASIL, 2017). Segundo BRUNTON; HILALDAN; KNOLLMAN (2019), “o antibiótico ideal para profilaxia deve ter atividade contra os patógenos mais prováveis, ser administrado antes da contaminação cirúrgica, ter boa penetração tecidual e apresentar baixo potencial de toxicidade”. A correta escolha depende do tipo de cirurgia, da microbiota do sítio cirúrgico e do perfil de resistência local (MURRAY *et al.*, 2021; CDC, 2017).

Cefalosporinas são amplamente empregadas por sua eficácia comprovada, boa tolerabilidade e custo acessível. A cefazolina, de primeira geração, apresenta excelente cobertura contra cocos gram-positivos da pele, incluindo *Staphylococcus aureus* sensível à meticilina, além de boa penetração tecidual e meia-vida adequada à maioria das cirurgias (BRATZLER *et al.*, 2013; WHO, 2017). Segundo a ANVISA (2017), “a cefazolina deve ser considerada a primeira opção para procedimentos limpos na ausência de fatores de risco adicionais ou resistência elevada documentada”. Cefalosporinas de segunda geração, como cefuroxima e cefoxitina, ampliam a cobertura para gram-negativos e anaeróbios, sendo indicadas em cirurgias colorretais e ginecológicas com risco de flora mista (NICE, 2019).

Penicilinas associadas a inibidores de beta-lactamase, como ampicilina-sulbactam e amoxicilina-clavulanato, oferecem amplo espectro

contra gram-positivos, gram-negativos e anaeróbios, protegendo o antibiótico da degradação enzimática (BRUNTON *et al.*, 2019). São indicadas em cirurgias de cabeça e pescoço, vias biliares infectadas e ginecológicas contaminadas (WHO, 2017; ANVISA, 2017).

Glicopeptídeos, como a vancomicina, atuam contra gram-positivos, incluindo MRSA, por ligação ao terminal D-Ala-D-Ala do peptidoglicano, distinto do mecanismo dos betalactâmicos (BRUNTON *et al.*, 2019). O uso profilático restringe-se a hospitais com alta prevalência de MRSA ou pacientes alérgicos a betalactâmicos, devendo iniciar a infusão até 120 minutos antes da incisão para evitar reações adversas como a síndrome do “red man” (CDC, 2017; KATZUNG, 2021).

Aminoglicosídeos, como gentamicina e tobramicina, apresentam ação bactericida contra gram-negativos aeróbios, incluindo *Pseudomonas aeruginosa*, ligando-se à subunidade 30S ribossômica e produzindo proteínas defeituosas (KATZUNG, 2021). Em profilaxia, são usados principalmente em associação com outros agentes para ampliar o espectro, especialmente em cirurgias urológicas e abdominais de alto risco (WHO, 2017).

Nitroimidazóis, como o metronidazol, atuam contra anaeróbios estritos (ex.: *Bacteroides fragilis*) formando radicais livres que danificam o DNA bacteriano (BRUNTON *et al.*, 2019). São combinados com cefalosporinas em cirurgias colorretais e ginecológicas com risco de contaminação anaeróbia (NICE, 2019).

Lincosamidas, como a clindamicina, inibem a subunidade 50S ribossômica, sendo eficazes contra cocos gram-positivos e anaeróbios, sendo opção para pacientes alérgicos a betalactâmicos (KATZUNG, 2021; BRATZLER *et al.*, 2013).

Fluoroquinolonas, como ciprofloxacino e levofloxacino, inibem topoisomerases bacterianas e possuem amplo espectro contra gram-ne-

gativos e alguns gram-positivos (KATZUNG, 2021). A WHO (2017) recomenda seu uso apenas quando não há alternativas, por risco de resistência e eventos adversos.

Em síntese, a seleção do antimicrobiano deve integrar microbiota-alvo, farmacologia e epidemiologia local. Quando aplicada corretamente, a profilaxia reduz significativamente a ISC, minimiza resistência bacteriana e promove segurança do paciente, alinhando eficácia e racionalidade terapêutica (BRATZLER *et al.*, 2013; WHO, 2017).

A Tabela abaixo (**Tabela 9.1**), apresenta de forma resumida, os principais antimicrobianos indicados para profilaxia cirúrgica segundo diferentes tipos de procedimento. Para garantir eficácia, é essencial observar aspectos técnicos da administração: a via intravenosa geralmente é preferida pela rapidez de biodisponibilidade;

o momento da administração deve ocorrer entre 30 e 60 minutos antes da incisão cirúrgica, para assegurar que a concentração do antibiótico no tecido seja adequada no início da agressão cirúrgica (CDC, 2023; WHO, 2018). Em cirurgias com duração prolongada ou em procedimentos com grande perda sanguínea, pode ser necessária redosagem intraoperatória para manter níveis terapêuticos (CDC, 2023).

Nos casos de hipersensibilidade a β -lactâmicos, alternativas como clindamicina ou vancomicina podem ser consideradas, de acordo com o perfil microbiano esperado no tipo de cirurgia (CDC, 2023; NICE, 2019). Em cirurgias com implantes ou próteses, a cefazolina costuma ser a primeira escolha em pacientes sem alergias, dadas as evidências de sua eficácia contra *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp. (BRATZLER *et al.*, 2013).

Tabela 9.1 Antimicrobianos recomendados para profilaxia cirúrgica segundo diretrizes nacionais e internacionais

Tipo de cirurgia	Antibiótico principal	Espectro predominante
Limpa (hérnia, ortopédicas sem implante)	Cefazolina	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus</i> spp.
Limpa-contaminada (colecistectomia, apendicectomia)	Cefazolina + Metronidazol	Gram-positivos, Gram-negativos e anaeróbios
Contaminada (perfuração intestinal, trauma abd.)	Ceftriaxona + Metronidazol	Gram-negativos (<i>E. coli</i> , <i>Klebsiella</i>), anaeróbios
Suja / infecção estabelecida (peritonite, abscesso)	Terapia conforme cultura	Multirresistentes possíveis, Gram+ e Gram–
Com implante/prótese (prótese articular, valvar)	Cefazolina	<i>Staphylococcus</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp

Fonte: Adaptado de CDC (2023); WHO (2018); BRATZLER *et al.* (2013); NICE (2019)

Fatores Adicionais que Influenciam a Escolha do Antimicrobiano

Embora a classificação da cirurgia e o perfil microbiológico sejam determinantes na escolha da profilaxia antimicrobiana, fatores clínicos e circunstanciais podem modificar significativamente o fármaco selecionado, seu espectro e a duração do tratamento. A profilaxia deve ser individualizada, considerando os riscos específicos do paciente e do procedimento, integrando

conhecimento sobre comorbidades, complexidade cirúrgica e características farmacológicas do antimicrobiano (BRATZLER *et al.*, 2013; WHO, 2017). A Organização Mundial da Saúde reforça que a decisão deve equilibrar benefício e risco, evitando o uso indiscriminado de antibióticos (WHO, 2017).

Pacientes com comorbidades apresentam maior suscetibilidade à infecção, seja por alterações imunológicas, cicatriciais ou de perfusão tecidual. Entre as condições mais relevantes, a

diabetes mellitus compromete a função de neutrófilos e macrófagos e retarda a cicatrização, aumentando o risco de infecção do sítio cirúrgico (ISC), sendo crucial manter controle glicêmico rigoroso e, em alguns casos, ampliar o espectro antimicrobiano (WHO, 2017). Doenças pulmonares crônicas podem reduzir a oxigenação tecidual, prejudicando a resposta imune local. A obesidade também impacta a penetração do fármaco em tecidos adiposos, exigindo ajustes de dose, especialmente para antibióticos hidrossolúveis como a cefazolina (BRASIL, 2017). Pacientes imunossuprimidos, por uso de corticosteroides, quimioterapia ou condições como HIV, demandam maior cautela na seleção do antimicrobiano, podendo justificar ampliação do tempo de cobertura (NICE, 2019). Indivíduos com classificação ASA elevada (III ou IV) apresentam risco aumentado de ISC e complicações, e cirurgias prolongadas (>2–3 horas) elevam a exposição a microrganismos, podendo exigir redosagem intraoperatória (BRATZLER *et al.*, 2013; CDC, 2017).

Situações específicas do procedimento também influenciam a escolha do fármaco, especialmente quando há presença de corpo estranho ou prótese, que favorecem a formação de biofilme bacteriano e dificultam a ação do sistema imune e dos antimicrobianos (CDC, 2017). Próteses articulares, por exemplo, são suscetíveis a infecções graves, sendo recomendada profilaxia dirigida a *Staphylococcus aureus* e estafilococos coagulase-negativos, principais agentes dessas infecções (WHO, 2017). Próteses valvulares cardíacas e materiais sintéticos em cirurgia vascular, neurológica ou reconstrutiva também exigem atenção, garantindo cobertura adequada durante todo o procedimento e administração no intervalo correto pré-incisão, visto que a contaminação geralmente ocorre no momento da colocação do implante (BRATZLER *et al.*, 2013; CDC, 2017).

A integração desses fatores adicionais não implica ampliação indiscriminada do uso de antibióticos, mas permite identificar situações em que ajustes na escolha, dose ou duração da profilaxia são realmente necessários. A conduta deve ser individualizada, baseada no risco global do paciente, nas características do procedimento e nas evidências científicas mais recentes, promovendo segurança, eficácia e racionalidade no uso de antimicrobianos (WHO, 2017; BRASIL, 2017).

Implicações Clínicas, Riscos e Papel da Equipe Multiprofissional

A profilaxia antimicrobiana em procedimentos cirúrgicos consolidou-se como uma das estratégias mais eficazes para reduzir as infecções do sítio cirúrgico (ISC), complicações frequentes e onerosas no pós-operatório (BRATZLER *et al.*, 2013). Tais infecções aumentam morbidade, mortalidade, prolongam o tempo de internação e elevam os custos hospitalares. Contudo, a eficácia da profilaxia depende não apenas da sua aplicação, mas da forma como é conduzida, exigindo rigor na escolha do antimicrobiano, na dose, na via de administração, no momento da infusão e na duração da profilaxia (BRATZLER *et al.*, 2013; DELLIT *et al.*, 2007).

A profilaxia adequada protege contra os microrganismos associados ao procedimento, evitando exposição desnecessária a antibióticos e preservando a microbiota normal. Isso reduz a probabilidade de colonização por microrganismos resistentes ou oportunistas, como *Clostridioides difficile*, que pode causar superinfecção grave no período pós-operatório (DONSKEY, 2006). A literatura recomenda que a administração ocorra dentro de 60 minutos antes da incisão para a maioria dos agentes, e até 120 minutos para fármacos de infusão mais lenta, como

vancomicina e fluoroquinolonas (BRATZLER *et al.*, 2013).

O uso inadequado ou prolongado de antimicrobianos profiláticos contribui para o surgimento de bactérias multirresistentes, como *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) e *Enterobacteriaceae* produtoras de beta-lactamases de espectro estendido (ESBL), dificultando o tratamento das infecções e comprometendo a eficácia dos antimicrobianos disponíveis (LAXMINARAYAN *et al.*, 2013). Além da resistência, a profilaxia inadequada pode gerar efeitos adversos significativos, incluindo reações alérgicas graves, toxicidade renal e hepática, disbiose intestinal e superinfecções (TAMMA *et al.*, 2017).

Programas de antimicrobial *stewardship* - uso racional e responsável de antimicrobianos - são essenciais para equilibrar a prevenção de ISC com a minimização de danos decorrentes do uso excessivo ou inadequado desses fármacos. Tais programas envolvem monitoramento sistemático, *feedback* contínuo, educação de profissionais e atualização constante de protocolos (DELLIT *et al.*, 2007; BRATZLER *et al.*, 2013).

A adesão a protocolos claros e baseados em evidências é fundamental para a profilaxia cirúrgica eficaz, reduzindo variações de prática entre profissionais e instituições e otimizando o uso de antibióticos (BRATZLER *et al.*, 2013). Diretrizes internacionais, como as da *Infectious Diseases Society of America* (IDSA) e do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), orientam o uso de antibióticos específicos, a dose adequada e o tempo de administração de acordo com o tipo de cirurgia e a microbiota-alvo (MANGRAM *et al.*, 1999).

O farmacêutico desempenha papel central na antibioticoprofilaxia cirúrgica, contribuindo

para a seleção racional do antimicrobiano, validação das prescrições, ajuste de dose e tempo de administração, e avaliação de possíveis interações medicamentosas. A integração multiprofissional - envolvendo cirurgiões, anestesiologistas, farmacêuticos e equipe de enfermagem - é essencial para reduzir falhas na prática clínica, otimizar a profilaxia e melhorar a segurança do paciente (BRATZLER *et al.*, 2013).

Portanto, a profilaxia antimicrobiana eficaz depende de uma abordagem sistêmica, considerando risco do paciente, tipo de cirurgia, epidemiologia local e adesão a protocolos baseados em evidências. Essa integração entre ciência, prática clínica e atuação multiprofissional é fundamental para garantir resultados clínicos positivos, minimizar resistência bacteriana e promover a segurança e qualidade da assistência hospitalar.

CONCLUSÃO

A profilaxia antimicrobiana cirúrgica constitui uma das intervenções mais eficazes para reduzir a incidência de infecções do sítio cirúrgico (ISC), impactando positivamente a segurança do paciente, a qualidade da assistência e a eficiência hospitalar. O sucesso dessa estratégia depende da escolha criteriosa do antimicrobiano, da dose, do momento de administração e da duração do tratamento, considerando o tipo de cirurgia e o perfil de resistência local (BRATZLER *et al.*, 2013; WHO, 2015). Evidências indicam que a administração pré-incisão maximiza a eficácia, enquanto o uso prolongado ou inadequado aumenta o risco de resistência bacteriana e eventos adversos (LAXMINARAYAN *et al.*, 2013; TAMMA *et al.*, 2017).

A individualização da profilaxia, levando em conta o estado clínico do paciente, peso, comorbidades, duração do procedimento e pre-

sença de implantes, é essencial para prevenir ISCs e minimizar efeitos adversos. A adesão a protocolos institucionais, a educação continuada e a auditoria sistemática contribuem para a segurança do paciente e para a sustentabilidade do uso de antimicrobianos (DELLIT *et al.*, 2007; BRATZLER *et al.*, 2013).

Este estudo evidencia que condutas baseadas em evidências, adaptadas à realidade hospitalar brasileira, promovem melhores resultados

clínicos e ajudam a reduzir a resistência bacteriana. Pesquisas futuras devem avaliar a efetividade de programas integrados de antimicrobial *stewardship* e o papel da atuação multiprofissional na otimização da profilaxia cirúrgica, consolidando práticas seguras em diferentes contextos hospitalares (WHO, 2015; DONSKEY, 2006).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Nota técnica nº 03/2017: Protocolo de antibioticoprofilaxia cirúrgica. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias/nota-tecnica-03-2017-protocolo-de-antibiotico-profilaxia-cirurgica>. Acesso em: 10 set. 2025.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Caderno de medidas de prevenção de infecção relacionada à assistência à saúde. Brasília: ANVISA, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/caderno-4-medidas-de-prevencao-de-infeccao-relacionada-a-assistencia-a-saude.pdf/view>. Acesso em: 10 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.616, de 12 de maio de 1998. Aprova as Diretrizes para a Profilaxia de Infecções do Sítio Cirúrgico. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 9, Brasília, 13 maio 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas: profilaxia antibiótica em cirurgia. Brasília: DF, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias/nota-tecnica-03-2017-protocolo-de-antibiotico-profilaxia-cirurgica>. Acesso em: 10 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolos de antibioticoprofilaxia cirúrgica. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/protocolos/antibiotico-profilaxia>. Acesso em: 10 set. 2025.

BRATZLER, D.W.; DUNCAN, R.A.; AULT, M.J. *et al.* Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 70, p. 195-283, 2013. DOI: 10.2146/ajhp120568.

BRUNTON, L.L.; HILAL-DANDAN, R.; KNOLLMAN, B.C. Goodman & Gilman: As bases farmacológicas da terapêutica. 13. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2019.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Guideline for the prevention of surgical site infection. Atlanta: CDC, 2017. Disponível em: <https://www.cdc.gov/infection-control/guidelines/ssi/index.html>. Acesso em: 10 set. 2025.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Surgical site infection (SSI) event. Atlanta: CDC, 2023. Disponível em: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscsscurrent.pdf>. Acesso em: 10 set. 2025.

DELLIT, T.H.; OWENS, R.C.; MCGOWAN, J.E. *et al.* Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America guidelines for developing an institutional program to enhance antimicrobial stewardship. *Clinical Infectious Diseases*, v. 44, n. 2, p. 159-177, 2007. Disponível em: <https://academic.oup.com/cid/article/44/2/159/328413>. Acesso em: 10 set. 2025.

DONSKEY, C.J. The role of the intestinal tract as a reservoir and source for transmission of nosocomial pathogens. *Clinical Infectious Diseases*, v. 45, n. 2, p. 139-144, 2006. Disponível em: <https://academic.oup.com/cid/article/-/45/2/139/289212>. Acesso em: 10 set. 2025.

LAXMINARAYAN, R.; DUSE, A.; WATKINS, K. *et al.* Antibiotic resistance—the need for global solutions. *The Lancet Infectious Diseases*, v. 13, n. 12, p. 1057-1098, 2013. Disponível em: [https://www.thelancet.com/-journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(13\)70318-9/fulltext](https://www.thelancet.com/-journals/laninf/article/PIIS1473-3099(13)70318-9/fulltext). Acesso em: 10 set. 2025.

KATZUNG, B.G.; MASTERS, S.B.; TREVER, A.J. Farmacologia básica e clínica. 16. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

MURRAY, P.R.; ROSENTHAL, K.S.; PFALLER, M.A. Medical Microbiology. 9. ed. Philadelphia: Elsevier, 2021.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE (NICE). Surgical site infections: prevention and treatment. NICE guideline [NG125], 2019. Disponível em: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng125>. Acesso em: 10 set. 2025.

TAMMA, P.D.; NEWLAND, J.G.; HERSH, A.L. *et al.* Adverse events associated with antibiotic use in hospitalized patients. *JAMA Internal Medicine*, v. 177, n. 9, p. 1308-1315, 2017. Disponível em: <https://jamanetwork.com/-journals/jamainternalmedicine/fullarticle/2630756>. Acesso em: 10 set. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Antimicrobial resistance: global report on surveillance 2017. Geneva: WHO, 2017. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564748>. Acesso em: 10 set. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global action plan on antimicrobial resistance. Geneva: WHO, 2015. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>. Acesso em: 10 set. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global guidelines for the prevention of surgical site infection. Geneva: WHO, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550478>. Acesso em: 10 set. 2025.