Edição IV

Clínica Médica & Cirurgia

Capítulo 33

BALÃO FARMACOLÓGICO NO MANEJO DA ISQUEMIA EM BIFURCAÇÕES DA ARTÉRIA DESCENDENTE ANTERIOR

ALEXANDRE PAIXÃO FRANCO[1]
JORDANNA PORTO INÁCIO[2]
FERNANDA JOYCE RODRIGUES NOLETO VELOSO[3]
GUSTAVO SILVA DA COSTA[4]
DANIEL LOPES DE OLIVEIRA[5]
GUILHERME DE MOURA MIRANDA[6]
FRANCIELE CARDOSO[7]
PAULO ROBERTO NUNES FILHO[8]
LUÍS FELIPE GONÇALVES DE SOUZA[9]
GIOVANA PEREIRA BENEVIDES[10]

[1]Graduando em Medicina — Universidade Tiradentes (UNIT). E-mail: alexandrepfranco@gmail.com.
[2]Médica — CRER, Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo. E-mail: jordannaporto@hotmail.com.
[3]Graduada em Medicina — ITPAC, Porto Nacional. E-mail: nandanoleto87@icloud.com.
[4]Graduado em Medicina — Faculdade Morgana Potrich, Goiânia, Goiás. E-mail: gustavoscosta99@gmail.com.
[5]Graduado em Medicina — UNIFIMES, Campus Trindade. Goiânia, Goiás. E-mail: daniellopesoliveira001@gmail.com.
[6]Médico — UNIRG. E-mail: gdemouramiranda@gmail.com.
[7]Graduada em Medicina — Faculdade Morgana Potrich (FAMP). E-mail: bcfranciele@gmail.com.
[8]Residência em Cardiologia — Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. E-mail: pauloroberto.nf@hotmail.com.
[9]Especialização em Psiquiatria — Faculdade Cenbrap; Universidade de Rio Verde, Campus Rio Verde. E-mail: dr.luisfgs@gmail.com.
[10]Graduanda em Medicina — Centro Universitário de Pinhais, Pinhais, PR. E-mail: giovanabenevp@gmail.com.

Palavras-chave: *Angioplastia Coronária; Artéria Descendente Anterior; Bifurcação Coronária.*

EDITORA PASTEUR

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A doença arterial coronariana (DAC) mantém importância expressiva na morbimortalidade cardiovascular e nas indicações de investigação de dor torácica, síndrome coronariana aguda e revascularização. O tratamento das estenoses coronarianas evoluiu da dilatação com balão convencional para o implante de stents farmacológicos de gerações sucessivas. Essa trajetória melhorou a patência do vaso tratado, mas não eliminou restenose, trombose do dispositivo, dificuldades em bifurcações ou a necessidade de conciliar prevenção isquêmica e risco hemorrágico. O balão farmacológico surgiu como uma modalidade capaz de exercer efeito antiproliferativo sobre a parede vascular sem necessariamente deixar estrutura metálica no segmento dilatado (FEZZI *et al.*, 2025b; MURAMATSU *et al.*, 2026).

A artéria descendente anterior (DA), também chamada interventricular anterior, percorre o sulco interventricular anterior e fornece irrigação a áreas importantes do ventrículo esquerdo por meio dos ramos septais e diagonais. Uma estenose na origem de uma diagonal calibrosa pode somar risco de isquemia àquele associado ao comprometimento da DA, especialmente quando a intervenção altera a posição da carina ou desloca material aterosclerótico para o óstio do ramo lateral. A presença de duas saídas vasculares torna a escolha da estratégia diferente daquela utilizada em lesões simples e retilíneas.

A expressão “tratamento precoce” exige definição clínica. Em síndrome coronariana aguda, a necessidade e a urgência da estratégia invasiva dependem da apresentação, de sinais de instabilidade e da estratificação de risco. Na doença coronariana crônica, reconhecer a isquemia em tempo oportuno não equivale a implantar um dispositivo imediatamente: muitos pacientes recebem inicialmente tratamento clínico dirigido por evidências, sendo a revascularização indicada por sintomas persistentes, anatomia de maior risco ou critérios específicos. É, portanto, indispensável separar a decisão de revascularizar da decisão sobre qual dispositivo empregar (VRINTS *et al.*, 2024; RAO *et al.*, 2025).

Neste capítulo, o foco anatômico é a bifurcação DA–ramo diagonal, habitualmente uma bifurcação não relacionada ao tronco da coronária esquerda. A bifurcação distal do tronco (tronco–DA–circunflexa) será mencionada somente para contextualizar evidências, sem confundir duas situações que apresentam diferenças importantes de calibre, território irrigado e risco. A pergunta principal não é se o DCB “substitui o stent” em todas as circunstâncias, mas em quais cenários ele pode preservar o ramo lateral e melhorar o resultado da revascularização com segurança.

O objetivo geral é discutir criticamente as bases anatômicas, fisiopatológicas, clínicas e intervencionistas que sustentam o uso de balões farmacológicos nas lesões de bifurcação envolvendo a DA e seus ramos diagonais. Entre os objetivos específicos encontram-se: caracterizar a importância da anatomia da bifurcação; distinguir isquemia comprovada de estenose exclusivamente angiográfica; comparar estratégias provisional, híbrida e sem implante de stent; sintetizar os resultados de ensaios e metanálises; e explicitar situações em que o DCB não deve ser usado como solução isolada.

ANATOMIA FUNCIONAL DA ARTÉRIA DESCENDENTE ANTERIOR

A DA normalmente origina-se do tronco da coronária esquerda, caminha em direção ao ápice e dá origem a ramos septais e diagonais de número e calibre variáveis. Os ramos septais

contribuem para a perfusão do septo interventricular, enquanto as diagonais irrigam regiões anteriores e anterolaterais do ventrículo esquerdo. Quanto mais proximal for a lesão e maior o ramo diagonal comprometido, maior poderá ser o território ameaçado. Essa relação, entretanto, depende de dominância, circulação colateral, dimensões do ramo, extensão da placa e distribuição individual do miocárdio.

Ao considerar uma bifurcação, denomina-se vaso principal o trajeto longitudinal da DA antes e depois da origem da diagonal; ramo lateral é a diagonal que emerge desse segmento. O calibre da DA proximal tende a exceder o calibre distal, porque parte do fluxo se distribui ao ramo lateral. Aplicar diâmetros ou dispositivos idênticos a segmentos com dimensões distintas pode produzir dissecção, estiramento excessivo ou aposição inadequada do stent. O conceito de otimização proximal (proximal optimisation technique, POT) responde a esse descompasso, ajustando a porção proximal do stent à geometria real da bifurcação (BURZOTTA *et al.*, 2024).

A bifurcação também é uma região de mudanças de força de cisalhamento e padrões de fluxo sanguíneo. A placa aterosclerótica não costuma distribuir-se de maneira homogênea na carina e nas paredes laterais, o que explica respostas diferentes à insuflação do balão. Em alguns casos, a redução aparente da luz da diagonal após o implante no vaso principal decorre principalmente de deslocamento da carina, e não de crescimento abrupto de placa. Portanto, uma estenose residual no óstio lateral precisa ser relacionada à perfusão, ao fluxo, à presença de dissecção e à quantidade de miocárdio irrigado, antes de desencadear tratamento adicional.

O que torna uma lesão de bifurcação complexa

As lesões coronarianas de bifurcação compreendem comprometimentos variáveis do segmento proximal do vaso principal, segmento distal e ramo lateral. A classificação de Medina utiliza uma sequência de três dígitos binários, respectivamente para esses locais: 1 representa estenose significativa e 0 ausência dela. Assim, Medina 1,1,1 descreve comprometimento dos três segmentos e Medina 0,1,1 descreve lesão no vaso principal distal e no óstio lateral. A classificação padroniza a comunicação, mas não esgota a avaliação de complexidade.

Uma lesão pode ser particularmente desafiadora quando coexistem doença extensa do ramo lateral, bifurcação com ângulo desfavorável, calcificação importante, tortuosidade, diâmetro reduzido, trombo, extensão de placa para além do óstio ou grande disparidade entre vasos. Mesmo bifurcações classificadas de forma semelhante pela Medina podem exigir abordagens distintas. O risco de oclusão da diagonal é influenciado por calibre, ângulo, gravidade ostial, calcificação e pela técnica escolhida no ramo principal (PAN *et al.*, 2023; BURZOTTA *et al.*, 2024).

A distinção entre bifurcações simples e complexas determina o grau de respaldo das opções terapêuticas. Grande parte das diretrizes e consensos favorece estratégia provisional inicialmente, com um stent no vaso principal e intervenção lateral apenas se necessária. Em situações selecionadas de doença extensa no ramo lateral ou alto risco de perda de acesso, uma estratégia planejada com dois stents pode ser mais apropriada. O DCB ocupa espaço promissor sobretudo como complemento para o ramo lateral, e não deve impedir uma intervenção de resgate quando a anatomia ou o resultado fisiológico a exigirem (**Tabela 33.1**).

Tabela 33.1 Exemplos de classificação de Medina e implicações para DA–diagonal

Medina	Distribuição da lesão	Implicação inicial
1,1,1	DA proximal, DA distal e diagonal	Bifurcação verdadeira: avaliar território e plano provisional.
0,1,1	DA distal e diagonal	Possível necessidade de tratar ambos os ramos conforme isquemia.
1,0,1	DA proximal e diagonal	Atenção ao óstio lateral e à geometria do vaso principal.
1,1,0	DA proximal e distal, sem diagonal	Priorizar DA; não intervir no ramo lateral sem indicação.

Fonte: elaboração dos autores a partir das referências discutidas no texto.

Da aterosclerose à isquemia miocárdica

A aterosclerose coronariana resulta de interação prolongada entre disfunção endotelial, retenção lipídica, inflamação, remodelamento arterial e formação de placa. À medida que a luz vascular se estreita ou ocorre ruptura e trombose, a oferta de oxigênio pode tornar-se insuficiente frente à demanda do miocárdio. A isquemia manifesta-se por angina, dispneia, alterações eletrocardiográficas, disfunção ventricular transitória ou, em cenário agudo, necrose miocárdica mensurada por troponina. Em pessoas com diabetes e em idosos, sintomas podem ser atípicos e a apresentação silenciosa não exclui risco.

Uma estenose aparente de 70% na origem de uma diagonal não demonstra, isoladamente, repercussão funcional obrigatória. O significado depende da área irrigada, do comprimento da lesão, do estado microcirculatório e de outras estenoses no mesmo território. Em bifurcações, a angiografia pode superestimar gravidade do óstio lateral por encurtamento, sobreposição e mudanças geométricas. Em situações estáveis e de gravidade intermediária, avaliações de reserva fracionada de fluxo (FFR), índice diastólico instantâneo livre de ondas (iFR) ou métodos não invasivos podem reduzir intervenções desnecessárias (VRINTS *et al.*, 2024).

A finalidade da reperfusão não é apenas aumentar visualmente a luz arterial, mas restabelecer fluxo suficiente, aliviar sintomas e, nas condições clínicas pertinentes, melhorar prognóstico. Essa distinção é especialmente relevante na bifurcação DA–diagonal: tratar intensivamente uma diagonal pequena sem impacto funcional pode elevar complexidade e exposição a contraste sem benefício proporcional. Por outro lado, ignorar uma diagonal ampla com isquemia documentada e comprometimento do fluxo também é inadequado. A interpretação precisa ser individualizada e integrada ao estado clínico.

Identificação oportuna da isquemia e estratificação clínica

A investigação inicial considera características da dor, tempo de início, fatores precipitantes, equivalentes anginosos, sinais vitais e estabilidade hemodinâmica. O eletrocardiograma de 12 derivações deve ser obtido precocemente em suspeita de síndrome coronariana aguda; alterações dinâmicas do segmento ST, arritmias e troponinas seriadas orientam o diagnóstico, mas exame inicial não diagnóstico não exclui isquemia. A ecocardiografia pode revelar alterações segmentares da contratilidade e função ventricular. Quando há suspeita de infarto com supradesnivelamento de ST, a prioridade é ativar a via de reperfusão indicada, sem retardá-la para selecionar um dispositivo específico (RAO *et al.*, 2025).

Nos quadros sem supradesnivelamento, isquemia persistente, instabilidade hemodinâmica ou elétrica, insuficiência cardíaca aguda ou complicações mecânicas sustentam avaliação invasiva imediata conforme diretrizes. Em

pacientes clinicamente estáveis, o risco pode orientar o momento da angiografia durante a internação. A presença de lesão de bifurcação não é, por si só, marcador suficiente para redefinir todas as prioridades temporais. Primeiro é necessário classificar a síndrome, identificar o vaso culpado e confirmar que o benefício de uma estratégia invasiva supera seus riscos.

Na doença coronariana crônica, a investigação pode começar por estimativa de probabilidade clínica, angiotomografia, testes funcionais ou avaliação invasiva segundo sintomas e risco. A revascularização da DA ou de uma diagonal torna-se consideração relevante quando existem sintomas limitantes apesar de tratamento medicamentoso adequado, isquemia em território significativo ou condição anatômica de maior risco. O qualificativo "precoce" deve significar reconhecimento e manejo oportunos, não intervenção rotineira em qualquer estenose encontrada casualmente (VRINTS *et al.*, 2024).

Imagem coronariana e avaliação fisiológica

A angiografia coronária em projeções complementares identifica localização da bifurcação, diâmetros de referência, extensão da placa, calcificação fluoroscópica e comprometimento do ramo lateral. Projeções inadequadas podem falsear o grau de estenose ostial e dificultar o planejamento. Sempre que viável, a comparação entre imagens anteriores, a avaliação dinâmica do fluxo e a quantificação angiográfica ampliam a confiabilidade da decisão. Na DA, a relação anatômica com a primeira ou segunda diagonal deve ser descrita para permitir reprodutibilidade do procedimento.

A ultrassonografia intravascular (IVUS) identifica área luminal, placa e calcificação profunda, enquanto a tomografia de coerência óptica (OCT) oferece resolução superior para características da superfície, dissecções e relação de hastes do stent com o óstio lateral. Os dois métodos podem orientar preparo de lesão, necessidade de modificação de cálcio e expansão adequada de dispositivos. Em bifurcações complexas, a orientação por imagem intracoronária é particularmente valiosa, embora custo, disponibilidade, necessidade de contraste e experiência local influenciem seu emprego (BURZOTTA *et al.*, 2024).

As medidas fisiológicas invasivas ajudam a verificar se uma estenose intermediária tem repercussão hemodinâmica. Valores de FFR iguais ou inferiores a 0,80 e iFR iguais ou inferiores a 0,89 são referências frequentemente utilizadas, mas precisam ser interpretados no contexto do território miocárdico e de doença difusa. Após stent na DA, uma diagonal aparentemente estreitada pode manter fisiologia preservada, permitindo evitar uma segunda intervenção. Em cenário de infarto agudo, disfunção microvascular e instabilidade podem dificultar algumas interpretações fisiológicas; por isso, os métodos não substituem julgamento clínico (VRINTS *et al.*, 2024).

Princípios farmacológicos dos balões revestidos

O DCB é um cateter-balão cuja superfície contém agente antiproliferativo e excipiente destinados a facilitar transferência rápida do fármaco para a parede vascular durante a insuflação. Seu propósito é reduzir a proliferação neointimal depois da lesão induzida pelo procedimento. Ao contrário do stent farmacológico, o DCB não fornece suporte metálico permanente. A principal consequência é uma revascularização potencialmente livre de implante no segmento tratado, mas também a ausência de uma armação capaz de corrigir recoil importante ou selar dissecção limitadora de fluxo.

Os dispositivos diferem quanto ao fármaco — frequentemente paclitaxel ou compostos da

família do sirolimo —, excipiente, dose, eficiência de transferência e comportamento ao atravessar lesões. Não existe equivalência automática entre todas as plataformas comerciais; dados de um balão estudado em ensaio randomizado não podem ser transferidos sem ressalva a outro produto. Consensos contemporâneos rejeitam a ideia de "efeito de classe" plenamente demonstrado entre os diferentes DCBs e recomendam considerar evidência específica do dispositivo escolhido (FEZZI *et al.*, 2025a; MURAMATSU *et al.*, 2026).

O raciocínio biológico é especialmente atraente no óstio do ramo lateral, onde um stent adicional pode alterar geometria, criar sobreposição metálica e tornar futuras reintervenções mais difíceis. Contudo, a ausência de metal não elimina eventos adversos: podem ocorrer dissecção, fechamento abrupto, embolização distal de material, restenose e eventos isquêmicos. É indispensável que o preparo inicial obtenha expansão aceitável e fluxo adequado antes da aplicação farmacológica. O medicamento local complementa o resultado mecânico; não corrige uma dilatação mal sucedida.

Balão farmacológico versus balão convencional e stent farmacológico

O balão convencional realiza dilatação mecânica sem depósito dirigido de antiproliferativo. Sua aplicação ao óstio de uma diagonal comprimida pode restituir imediatamente a luz, porém permite reação proliferativa subsequente. O DCB acrescenta liberação de fármaco sobre a área tratada, com potencial de reduzir perda luminal tardia. A comparação entre os dois torna-se especialmente pertinente quando a DA recebeu stent e o ramo lateral permaneceu com estenose relevante, mas preservado e acessível.

O stent farmacológico (DES) associa dilatação, suporte mecânico e liberação sustentada de antiproliferativo. Mantém posição central no tratamento da maioria das lesões do vaso principal que requerem revascularização, inclusive nas bifurcações. É preferível em diferentes situações de recoil significativo, dissecção limitadora de fluxo e anatomias nas quais o resultado apenas com balão não é satisfatório. Por outro lado, um segundo stent na diagonal pode acrescentar dificuldade de expansão no óstio, múltiplas camadas de metal e necessidade de técnica mais complexa (PAN *et al.*, 2023; BURZOTTA *et al.*, 2024).

Não existe hierarquia universal segundo a qual DCB seja sempre superior ao DES, ou vice-versa. A escolha decorre de uma sequência: confirmar indicação de revascularização, avaliar território irrigado, preparar lesão, verificar segurança da dilatação e definir se haverá necessidade de sustentação mecânica. Nos estudos de doença de novo não selecionada, os resultados da estratégia DCB isolada são heterogêneos e incluem evidências desfavoráveis frente a DES modernos, ao passo que estudos em ramo lateral após stent no vaso principal apresentam sinais mais consistentes de benefício (GAO *et al.*, 2024; GAO *et al.*, 2025; TAO *et al.*, 2026).

A estratégia provisional como ponto de partida

A estratégia provisional consiste em tratar o vaso principal e preservar acesso ao ramo lateral, intervindo neste último apenas se houver comprometimento clínico, anatômico ou de fluxo que justifique abordagem adicional. Na bifurcação DA–diagonal, o implante de DES na DA pode ser seguido de otimização proximal, reavaliação da diagonal e, quando necessário, recrossing e tratamento do óstio lateral. O princípio é obter revascularização suficiente com o menor número de dispositivos permanentes, sem sacrificar um ramo funcionalmente importante (BURZOTTA *et al.*, 2024).

As razões para não tratar sistematicamente toda diagonal com balão ou stent incluem a possibilidade de estenose angiográfica sem isquemia, o risco de dissecção de um ramo pequeno e o aumento de tempo, contraste e radiação. Por outro lado, sinais de fluxo reduzido, dor isquêmica, alterações eletrocardiográficas persistentes, dissecção relevante e estenose residual grave em diagonal de território significativo sustentam a necessidade de ação. A interpretação precisa distinguir oclusão verdadeira de estreitamento visual por deslocamento da carina.

Nesse paradigma, o DCB não substitui o raciocínio provisional; ele pode modernizar a alternativa de tratamento lateral quando o resultado do preparo do óstio for adequado. Para o vaso principal, permanece fundamental selecionar bem o DES quando necessário e otimizar sua expansão. Estudos com DCB no ramo lateral não validam abandonar POT, avaliar incorretamente a recrossagem ou ignorar a possibilidade de implante de resgate.

Estratégia híbrida: DES na DA e DCB na diagonal

A configuração híbrida mais estudada combina stent farmacológico no vaso principal e DCB no ramo lateral selecionado. Na prática, procura-se garantir suporte mecânico à DA e evitar uma segunda camada de metal na origem da diagonal. O valor potencial reside na preservação de acesso futuro ao ramo lateral, no tratamento antiproliferativo da área ostial e na redução de procedimentos com dois stents. O esquema não deve ser interpretado como autorização para tratar toda diagonal, inclusive quando seu fluxo e sua fisiologia forem adequados.

O estudo DCB-BIF avaliou uma aplicação específica desse conceito: bifurcações verdadeiras simples nas quais, após stent no vaso principal, o ramo lateral apresentava estenose de diâmetro de pelo menos 70%. O ensaio comparou DCB a balão não complacente. O desfecho composto em um ano foi menor no grupo DCB, em grande parte associado a menor ocorrência de infarto do vaso-alvo. Houve, entretanto, ausência de diferenças estatisticamente significativas em vários componentes isolados e ressalvas sobre a interpretação de infartos periprocedimento, o que recomenda prudência antes de generalizar o resultado (GAO *et al.*, 2025).

Metanálises de estratégias híbridas indicam resultados favoráveis sobre alguns desfechos e medidas angiográficas, mas seus trabalhos agregam estudos de pequeno porte, técnicas diferentes, tempos de seguimento curtos e pacientes heterogêneos. Uma metanálise de 2026 encontrou menor risco combinado com o esquema híbrido em comparações selecionadas, porém classificou a certeza da evidência como muito baixa. Essa ressalva é crucial: associação estatística não implica superioridade definitiva para todas as variantes da bifurcação DA–diagonal (DILLEN *et al.*, 2026).

Estratégias com DCB em ambos os ramos ou sem stent

Uma estratégia sem implante metálico pode consistir no preparo cuidadoso da DA e da diagonal seguido de aplicação sequencial de DCB, reservando DES como dispositivo de resgate. Em teoria, essa alternativa preserva geometria da bifurcação e evita mudanças relacionadas a hastes metálicas. O benefício potencial é atraente em pacientes selecionados com boa resposta inicial à dilatação, ausência de calcificação limitante e sem dissecção importante. Estudos observacionais descrevem resultados satisfatórios, mas faltam ensaios randomizados robustos para afirmar equivalência generalizada a DES em bifurcações complexas (FEZZI *et al.*, 2025b; EZAD *et al.*, 2026).

A dificuldade central é que o DCB não oferece suporte ao vaso. Se houver recoil importante, placa volumosa rígida ou dissecção com limitação de fluxo, o resultado angiográfico pode deteriorar-se mesmo após ótima transferência farmacológica. Além disso, a interação entre dois balões farmacológicos e as etapas de tratamento exigem planejamento meticuloso para evitar áreas não cobertas e lesão excessiva do óstio. O tempo de insuflação e a sequência precisam obedecer às instruções da plataforma empregada, não a extrapolações indiscriminadas entre produtos.

O ensaio EBC DCB foi desenhado especificamente para comparar uma estratégia guiada por DCB com DES provisional em bifurcações verdadeiras não relacionadas ao tronco esquerdo, com seguimento de longo prazo planejado. A publicação do desenho do estudo em 2026 constitui demonstração da relevância da pergunta, mas não é prova de eficácia clínica antes da publicação de seus resultados. Até que exista evidência suficiente, a abordagem exclusivamente com balão deve permanecer individualizada e compatível com competência técnica e capacidade de resgate imediato (BROYD *et al.*, 2026).

Preparo da lesão e critérios para aplicação do DCB

O preparo da lesão constitui condição necessária à efetividade do balão farmacológico, pois o fármaco é aplicado ao vaso somente depois que a obstrução mecânica foi adequadamente modificada. A avaliação inicial considera extensão da estenose, tortuosidade, cálcio, diâmetro de referência e acesso seguro. Em lesões rígidas, podem ser necessários balões de alta pressão, dispositivos com elementos de corte ou técnicas de modificação de cálcio conforme a experiência da equipe e a disponibilidade de materiais. A escolha da preparação deve equilibrar expansão e risco de perfuração ou dissecção.

Após o preparo, reavalia-se a estenose residual, a integridade do vaso e o fluxo coronariano. Recomendações de especialistas frequentemente utilizam fluxo TIMI 3 e ausência de dissecção limitadora como condições fundamentais, com metas de estenose residual mais rigorosas no vaso principal e critérios adaptados ao ramo lateral. Os limiares descritos variam conforme o consenso, o dispositivo e o cenário anatômico; não devem ser interpretados como garantia de sucesso nem substitutos do julgamento do intervencionista. A necessidade de stent de resgate deve ser prevista antes da aplicação do balão (HER *et al.*, 2025; MURAMATSU *et al.*, 2026).

A dilatação deve alcançar toda a extensão lesada, e o segmento exposto ao trauma mecânico precisa ser coberto pela entrega do fármaco, evitando falhas geográficas. O DCB não se comporta como balão convencional reutilizável: perda de fármaco durante manipulação excessiva, passagem difícil ou contato prolongado com o sangue pode reduzir a entrega tecidual efetiva. A relação de diâmetro com o vaso, a duração de insuflação e a velocidade de manipulação são parâmetros dependentes do fabricante e dos protocolos validados. A reprodutibilidade exige registro do modelo do DCB, calibre, extensão e tempo efetivo de insuflação.

O planejamento começa antes da passagem dos dispositivos: identificar qual segmento da DA contém a placa principal, confirmar a importância da diagonal, prever alterações de acesso e antecipar contingências. O posicionamento de fios-guia no vaso principal e no ramo lateral pode preservar opções de tratamento caso ocorra deslocamento da carina ou perda de fluxo. A avaliação dos diâmetros proximal e distal é essencial para escolher o

stent, quando indicado, e evitar desproporção excessiva na expansão (PAN *et al.*, 2023).

Se a opção inicial for DES na DA, o implante deve respeitar a referência distal e ser seguido de otimização proximal quando apropriado. A diagonal é então reavaliada em mais de uma projeção. Se houver comprometimento ostial clinicamente importante, o ramo poderá ser cruzado através da célula do stent e preparado para dilatação adicional. Quando a preparação produzir resultado mecânico seguro e o DCB estiver indicado, sua aplicação ao ramo lateral pode oferecer tratamento antiproliferativo sem novo implante metálico. Persistência de fluxo anormal, dissecção importante ou lesão inadequadamente expandida exige reconsiderar a estratégia, inclusive com stent lateral de resgate.

Se o planejamento for DCB sem stent em ambos os ramos, cada segmento deve ser preparado e reavaliado separadamente, com atenção ao risco de extensão da dissecção ou de redução de fluxo durante insuflações sucessivas. A ordem da aplicação e a eventual necessidade de kissing balloon inflation não possuem uma regra universal aplicável a todos os dispositivos e anatomias. A literatura sugere cautela com manobras que possam prejudicar a camada farmacológica recém-transferida. A conclusão do procedimento requer documentação de fluxo, estenose residual, integridade vascular e condições clínicas do paciente (FEZZI *et al.*, 2025b; EZAD *et al.*, 2026).

O ensaio DCB-BIF e a evidência randomizada direta

O ensaio multicêntrico DCB-BIF representa um marco porque randomizou pacientes com bifurcações verdadeiras simples submetidos à estratégia provisional, nos quais o ramo lateral permanecia gravemente estreitado depois do stent no vaso principal. Foram incluídos 784 pacientes, distribuídos para DCB (391) ou balão não complacente convencional (393), em 22 centros. O desfecho primário foi um composto de morte cardíaca, infarto do vaso-alvo ou revascularização da lesão-alvo guiada por indicação clínica em um ano (GAO *et al.*, 2025).

O desfecho composto ocorreu em 7,2% no grupo DCB e em 12,5% no grupo controle, correspondendo a hazard ratio de 0,56 (intervalo de confiança de 95%: 0,35–0,88; p = 0,013). A diferença foi impulsionada sobretudo por redução no componente infarto do vaso-alvo; os investigadores não demonstraram diferenças estatisticamente significativas em todos os outros componentes isolados. Não houve separação inequívoca nos desfechos de morte global, revascularização e trombose de stent. O próprio artigo enfatizou que as elevadas frequências de infarto periprocedimento exigem interpretação clínica cautelosa.

A validade externa do ensaio deve ser lida com precisão. Os resultados se aplicam prioritariamente à situação estudada: ramo lateral comprometido após stent no vaso principal em bifurcação verdadeira simples, e não ao uso obrigatório do DCB em toda lesão de DA ou diagonal. Além disso, o estudo comparou duas modalidades de tratamento do ramo lateral, não DCB isolado versus DES na DA. Questões como tipos específicos de DCB, composição anatômica das bifurcações, imagem intracoronária não uniforme e seguimento superior a um ano permanecem relevantes para futuras investigações.

O que as metanálises acrescentam e o que não resolvem

A síntese de múltiplos estudos pode reduzir a incerteza sobre um efeito, mas a qualidade da conclusão depende da comparabilidade dos participantes, dos dispositivos e dos resultados analisados. Em 2025, uma metanálise de cinco ensaios randomizados com 1.255 participantes

comparou DCB e balão convencional no ramo lateral: houve redução significativa de infarto com DCB, porém outros desfechos, como revascularização da lesão, mortalidade e o composto principal, não apresentaram diferença estatisticamente significativa. Esse resultado restringe afirmações categóricas de superioridade clínica em todos os domínios (ÖZBAY *et al.*, 2025).

Uma metanálise publicada em 2026, com seis estudos e 1.982 pacientes, descreveu associações favoráveis ao DCB no ramo lateral após DES no vaso principal, incluindo menor infarto, menor revascularização e menor perda luminal tardia. Por outro lado, a composição entre estudos e seus desenhos deve ser analisada antes de tratar os resultados agrupados como evidência definitiva. Um segundo conjunto de estudos sobre a estratégia híbrida agregou 13 pesquisas e 2.393 pacientes; a redução de alguns desfechos combinados coexistiu com classificação de certeza muito baixa, demonstrando que direção favorável do efeito e confiança robusta não são conceitos equivalentes (STAINER *et al.*, 2026; DILLEN *et al.*, 2026).

Outro ponto metodológico relevante é a sobreposição parcial entre ensaios incluídos em diferentes metanálises. A contagem do número de publicações não significa automaticamente duplicação de pacientes independentes. Além disso, perda luminal tardia é medida angiográfica intermediária e não deve ser confundida com desfechos centrados no paciente, como morte, infarto espontâneo e qualidade de vida. A literatura atual sustenta interesse clínico genuíno pelo DCB lateral, mas ainda exige estudos com intervenções padronizadas, dispositivos claramente identificados e análise consistente de desfechos clinicamente relevantes (**Tabela 33.2**).

Tabela 33.2 Evidência clínica selecionada e interpretação

Publicação	Desenho / amostra	Resultado e alcance
DCB-BIF (Gao *et al.*, 2025)	Ensaio randomizado; 784 pacientes	Desfecho composto em 1 ano: 7,2% DCB vs. 12,5% balão não complacente no ramo lateral.
Özbay *et al.* (2025)	Metanálise; 5 ensaios, 1.255 participantes	Menor infarto com DCB; sem diferença significativa em diversos outros desfechos.
Stainer *et al.* (2026)	Metanálise; 6 estudos, 1.982 pacientes	Associação a menor infarto, revascularização e perda luminal tardia no ramo lateral.
Dillen *et al.* (2026)	Revisão e metanálise; 13 estudos, 2.393 pacientes	Sinal favorável à estratégia híbrida; certeza da evidência classificada como muito baixa.
REC-CAGEFREE I (Tao *et al.*, 2026)	Ensaio de doença de novo; 2.272 pacientes	Em 3 anos, maior incidência de desfecho composto no grupo DCB que no DES: não extrapolar para estratégia universal.

Fonte: elaboração dos autores a partir das referências discutidas no texto.

Resultados do DCB em lesões de novo: por que a prudência importa

As evidências em coronárias pequenas não devem ser misturadas com aquelas obtidas em bifurcações da DA de maior calibre. O ensaio BASKET-SMALL 2 demonstrou não inferioridade de DCB frente a DES em um contexto selecionado de doença de pequenos vasos, o que ampliou a aceitação da técnica. Entretanto, bifurcações envolvem carina, ramo lateral e possíveis extensões de placa em direções distintas. Uma estratégia adequada para estenose curta em vaso pequeno não é automaticamente aplicável à DA proximal e a uma diagonal grande (JEGER *et al.*, 2018).

O REC-CAGEFREE I investigou a angioplastia com DCB, com possibilidade de stent de resgate, versus implante inicial de DES em le-

sões coronarianas de novo não complexas. A estratégia com DCB não demonstrou não inferioridade na avaliação de dois anos. No seguimento de três anos publicado em 2026, o desfecho composto orientado ao dispositivo foi registrado em 8,2% no braço DCB e em 5,0% no braço DES, diferença estatisticamente significativa desfavorável ao DCB. Esses dados mostram que "não deixar metal" é hipótese atrativa, mas não um benefício clínico comprovado de forma universal (GAO *et al.*, 2024; TAO *et al.*, 2026).

A leitura conjunta dos resultados aparentemente conflitantes é instrutiva: há contexto promissor para DCB no ramo lateral comprimido após DES na DA, ao mesmo tempo em que grandes estudos de lesões de novo mostram limitações para estratégias DCB generalizadas. Não existe contradição necessária, porque as perguntas científicas diferem. A posição mais fiel à evidência é reconhecer nichos de valor definidos pela anatomia e técnica, evitando transformar a modalidade farmacológica em substituta automática do stent ou da avaliação funcional.

Desfechos angiográficos, clínicos e centrados no paciente

Uma avaliação tecnicamente adequada deve distinguir sucesso do dispositivo, sucesso do procedimento e evolução clínica tardia. O sucesso angiográfico imediato pode ser descrito por fluxo TIMI, estenose residual e ausência de complicações limitadoras. A perda luminal tardia é calculada como diferença de medidas de luz após intervenção e no seguimento, enquanto a restenose binária é frequentemente definida por estenose de pelo menos 50% no controle angiográfico. Já a necessidade de nova revascularização requer interpretação de sintomas e de evidência de isquemia, não apenas uma imagem.

Nos estudos atuais, conjuntos de eventos costumam reunir morte cardíaca, infarto do vaso-alvo e revascularização da lesão-alvo; contudo, pequenas variações conceituais modificam comparações. O documento do *Drug Coated Balloon Academic Research Consortium*, publicado em 2025, propõe definições padronizadas de desfechos, métodos angiográficos e avaliação farmacológica após a intervenção. Esse esforço facilita comparar plataformas e estratégias de DCB entre centros, particularmente importante quando tratamentos de ramo lateral são relatados em pequenos registros (FEZZI *et al.*, 2025a).

Para o paciente, importa saber se a dor melhorou, se ocorreu retorno à atividade, se houve nova internação e se as medidas preventivas são mantidas. O benefício de uma intervenção não deve ser reduzido ao tamanho do lúmen final. A interpretação da eficácia precisa considerar mortalidade, infarto espontâneo, insuficiência cardíaca, qualidade de vida e eventuais procedimentos repetidos. Estudos que se concentram exclusivamente em medidas anatômicas são úteis para compreender mecanismos, mas têm menor capacidade de fundamentar mudanças amplas de prática clínica.

Terapia antiplaquetária e prevenção secundária

Independentemente do dispositivo utilizado, o manejo pós-revascularização deve seguir o diagnóstico clínico e o risco individual de eventos isquêmicos e hemorrágicos. A dupla antiagregação plaquetária (DAPT) após intervenções com DCB pode, em alguns cenários, ser mais curta que esquemas tradicionalmente empregados com stents, porém não existe duração universalmente segura para toda apresentação. O tipo de síndrome coronariana, a presença de DES no vaso principal, a necessidade de anticoagulante oral, a ocorrência de dissecção e o risco de sangramento influenciam

a decisão (VRINTS *et al.*, 2024; RAO *et al.*, 2025).

Na estratégia híbrida DA–diagonal, implantar DES na DA significa que a duração da DAPT não pode ser definida apenas pelo fato de um DCB ter sido aplicado na diagonal. Diretrizes atuais para síndromes coronarianas crônicas e agudas incluem combinações e durações distintas conforme a situação. Pacientes com alto risco hemorrágico exigem ponderação específica, mas reduzir tratamento antiplaquetário apenas porque um ramo foi tratado sem metal seria simplificação perigosa. O esquema definitivo pertence à prescrição médica individualizada, considerando terapias concomitantes e risco de trombose.

A prevenção secundária continua essencial. Redução intensa de LDL-colesterol com terapias indicadas, controle de pressão arterial e diabetes, cessação do tabagismo, reabilitação cardíaca, atividade física segura, acompanhamento de função renal e adesão ao tratamento antianginoso são medidas de impacto sustentado. A técnica escolhida para uma bifurcação não substitui o controle sistêmico da aterosclerose. A revascularização trata segmentos responsáveis por isquemia, enquanto a prevenção secundária busca modificar a história natural da doença coronariana.

Populações que exigem individualização

Em pacientes com diabetes, a doença coronariana pode ser mais difusa, envolver vasos menores e apresentar maior risco de restenose e eventos isquêmicos. O DCB no ramo lateral pode ser considerado, desde que a qualidade do preparo e o resultado mecânico sejam aceitáveis, mas não existem dados suficientes para afirmar superioridade em todas as bifurcações de diabéticos. Em doença multiarterial complexa, a discussão deve abranger revascularização cirúrgica e avaliação pela equipe multidisciplinar, particularmente quando anatomia e prognóstico recomendarem estratégias alternativas (VRINTS *et al.*, 2024).

Pacientes com doença renal crônica podem ter calcificação importante, maior risco de lesão renal associada a contraste e risco hemorrágico aumentado. O DCB não elimina a necessidade de angiografia e tampouco corrige calcificação rígida. A prioridade inclui planejamento para minimizar contraste sem perder qualidade de imagem, correção de fatores modificáveis e escolha segura da técnica. A disponibilidade de IVUS pode auxiliar o procedimento em algumas circunstâncias; a seleção depende do grau de disfunção renal e da experiência da equipe.

Em pessoas idosas, frágeis ou com alto risco de sangramento, evitar metal adicional pode ter interesse, mas não deve ser usado como argumento isolado para prometer menor duração de DAPT. Também precisam ser avaliados expectativa de vida, autonomia, sintomas e preferência informada. Na síndrome coronariana aguda, o estado clínico e o risco de instabilidade frequentemente prevalecem sobre vantagens teóricas de uma técnica menos invasiva. Grávidas, pacientes com contraindicações farmacológicas específicas e pessoas com cirurgia não cardíaca iminente representam outros cenários que exigem planejamento individualizado.

Complicações, falhas e condutas de resgate

As complicações imediatas incluem dissecção da DA ou da diagonal, redução do fluxo, oclusão aguda lateral, perfuração, espasmo, embolização distal, arritmias e efeitos relacionados ao contraste. Mesmo quando a aplicação do DCB ocorre sem intercorrência aparente, um resultado com estenose residual importante ou recoil pode evoluir mal. O plano procedural deve prever materiais de resgate e

capacidade de reconhecer rapidamente alteração de fluxo, sobretudo quando a diagonal irriga grande território (BURZOTTA *et al.*, 2024; HER *et al.*, 2025).

Uma dissecção que preserva fluxo pode comportar acompanhamento específico, enquanto dissecção extensa com limitação de fluxo exige intervenção. Persistência de estenose grave com isquemia, dor recorrente ou alterações eletrocardiográficas também indica necessidade de reavaliação imediata. A ausência de stent no território tratado não é objetivo absoluto: implantar um dispositivo de resgate pode ser a conduta correta quando o resultado com balão é insuficiente. Da mesma forma, o emprego indiscriminado de um segundo DES não deve substituir avaliação de repercussão e alternativas menos complexas.

No seguimento tardio, devem ser considerados retorno de angina, progressão de placa em segmentos não tratados, restenose na área abordada e efeitos adversos das terapias farmacológicas. A investigação é guiada por sintomas, risco e exames apropriados; angiografia de rotina em todas as pessoas assintomáticas não constitui exigência decorrente do uso de DCB. A qualidade do cuidado exige registro clínico e compartilhamento claro das orientações, incluindo sinais de alerta para procura de emergência.

Tomada de decisão clínica: uma matriz de cenários

Cenário A: paciente com DAC crônica e estenose intermediária na DA–diagonal sem comprovação de isquemia significativa. A primeira decisão é determinar repercussão funcional e otimizar o tratamento clínico. Uma imagem de bifurcação "complexa" não autoriza automaticamente intervenção. Se não houver indicação consistente de revascularização, o DCB não constitui solução preventiva isolada para uma lesão estável e pouco relevante (VRINTS *et al.*, 2024).

Cenário B: paciente com indicação estabelecida de intervenção na DA, bifurcação verdadeira simples e diagonal ampla com estenose ostial persistente grave após implantação e otimização de DES no vaso principal. Se houver necessidade clínica de tratar o ramo, a preparação for satisfatória e o fluxo estiver preservado, o DCB pode ser opção em comparação com balão convencional ou stent lateral. Esse é o cenário que mais se aproxima das populações do DCB-BIF, devendo ser mantidas as ressalvas relativas à técnica e ao tempo de acompanhamento (GAO *et al.*, 2025).

Cenário C: lesão muito calcificada, longa ou com extenso acometimento da diagonal, na qual a preparação resulta em recoil importante ou dissecção limitadora de fluxo. O balão farmacológico isolado não corrige a insuficiência mecânica; devem ser avaliados modificação adicional de placa, estratégia com DES e, quando a complexidade geral o justificar, outras modalidades de revascularização. Cenário D: síndrome coronariana aguda com instabilidade ou oclusão da DA. A prioridade é restaurar perfusão segundo as diretrizes, deixando a escolha entre DCB e DES condicionada à morfologia da lesão e à segurança do resultado.

A utilidade desses cenários é explicitar uma sequência lógica: diagnóstico clínico, indicação de revascularização, caracterização da bifurcação, determinação da importância do ramo lateral e seleção do dispositivo. Não se trata de algoritmo obrigatório, nem de protocolo de aplicação do DCB em toda diagonal que aparente estreitamento. As diferenças entre plataformas, a disponibilidade de imagem intracoronária e a experiência do operador permanecem condições de aplicabilidade (**Tabela 33.3**).

Tabela 33.3 Síntese da decisão terapêutica conforme cenário

Situação clínica	Pergunta prioritária	Direção possível
DAC crônica; estenose intermediária	Há isquemia clinicamente relevante?	Otimizar clínica e caracterizar significado funcional antes de intervir.
DA revascularizada; diagonal comprometida	Ramo lateral é importante e requer tratamento?	Considerar DCB após preparo satisfatório, com resgate disponível.
Lesão calcificada com recoil/dissecção	Resultado mecânico com balão é seguro?	Não insistir em DCB isolado; avaliar DES ou outra técnica.
SCA instável	Como restaurar fluxo sem atraso?	Priorizar reperfusão e segurança; técnica conforme lesão e contexto.

Fonte: elaboração dos autores a partir das referências discutidas no texto.

Perspectivas tecnológicas e pesquisas em curso

A evolução dos balões farmacológicos envolve novas formulações, fármacos antiproliferativos, carreadores, materiais de superfície e estratégias para ampliar entrega tecidual de modo reprodutível. Também existe interesse em comparar dispositivos com paclitaxel e sirolimo, avaliar extensão da resposta vascular e esclarecer quais subgrupos apresentam maior benefício. A simples presença do mesmo ingrediente ativo não garante equivalência farmacocinética e clínica; estudos comparativos por plataforma continuam necessários (MURAMATSU *et al.*, 2026).

Em bifurcações, perguntas ainda abertas incluem seleção ótima de pacientes, sequência de aplicação nos dois ramos, desempenho de DCB após POT e recrossagem de stent, indicação de imagem intracoronária e papel da avaliação fisiológica do ramo lateral. Resultados de longo prazo são especialmente importantes, porque diminuição de restenose angiográfica em meses iniciais pode não produzir redução equivalente de morte ou infarto em períodos maiores. A padronização proposta pelo DCB-ARC pode contribuir para interpretações mais sólidas em pesquisas futuras (FEZZI *et al.*, 2025a).

O EBC DCB foi estruturado para responder de maneira mais direta à comparação entre estratégias DCB e DES em bifurcações verdadeiras fora do tronco esquerdo, incluindo diferentes apresentações clínicas. Até a disponibilização de resultados definitivos, nenhum desfecho do estudo deve ser antecipado. A comunidade científica também precisa de análise por localização anatômica, incluindo DA–diagonal, calibre do ramo lateral, calcificação, diabetes, síndrome coronariana aguda e diferentes sistemas de DCB. Tais recortes poderão transformar uma técnica promissora em indicação mais bem definida (BROYD *et al.*, 2026).

Limitações do conhecimento atual

A principal limitação é que boa parte da literatura agrupa diferentes bifurcações sem apresentar análise específica robusta para DA–diagonal. Bifurcações do tronco da coronária esquerda, da coronária direita e da DA não são inteiramente intercambiáveis. O território irrigado, o calibre proximal e o risco de um segundo implante variam. Portanto, mesmo quando a metanálise sugere benefício global do DCB no ramo lateral, é inadequado afirmar que existe prova independente de ganho prognóstico em toda bifurcação da DA.

Outra limitação é a heterogeneidade metodológica. Estudos incluem intervenções antes ou depois do stent no vaso principal, diferentes fármacos, balões com tempos de insuflação distintos, critérios diversos para tratamento do ramo lateral e seguimento clínico desigual. Ensaios menores frequentemente privilegiam desfechos angiográficos. Metanálises podem au-

mentar precisão numérica sem corrigir vieses das pesquisas originais. Por isso, análises que apontam direção favorável e classificam sua certeza como baixa ou muito baixa precisam ser apresentadas integralmente, e não apenas pelo valor de p (DILLEN *et al.*, 2026; STAINER *et al.*, 2026).

Este próprio capítulo é uma revisão narrativa, não uma revisão sistemática registrada. Não foram realizados processo formal de seleção em duplicata, avaliação quantitativa original de viés nem cálculo próprio de estimativas combinadas. Os resultados numéricos relatados pertencem às publicações citadas. A aplicação prática depende de protocolos institucionais, condições regulatórias locais, capacitação da equipe e julgamento do médico responsável. Essas limitações não anulam a pertinência do DCB, mas delimitam o grau de certeza das recomendações sugeridas.

Implicações para ensino, assistência e pesquisa

Para estudantes e profissionais em formação, o tema reforça que intervenção coronária não se resume à escolha de dispositivo. A primeira competência é reconhecer a apresentação clínica de isquemia; a segunda, conectar sintomas e exames à anatomia coronariana; a terceira, interpretar resultados de ensaios à luz da população estudada. A bifurcação DA–diagonal é exemplo didático de que uma estenose visualmente impressionante pode não requerer uma segunda prótese, enquanto um ramo lateral relevante com queda de fluxo pode necessitar ação imediata.

Para os serviços assistenciais, recomenda-se registro sistemático da classificação anatômica da bifurcação, diâmetro dos ramos, gravidade da lesão, estratégia planejada, uso de imagem e fisiologia, resultado do preparo, tipo do DCB, necessidade de stent de resgate e medicamentos de alta. Essa documentação favorece segurança, auditoria e pesquisa. Resultados locais devem ser observados ao longo do tempo com definição consistente de revascularização repetida, infarto e complicações hemorrágicas, respeitando as normas de pesquisa clínica quando houver coleta estruturada de dados.

No campo da pesquisa, estudos futuros devem apresentar claramente qual ramo foi tratado, qual desfecho justifica a intervenção e quais pacientes foram excluídos. A análise de subgrupos DA–diagonal seria particularmente útil para delimitar aplicabilidade. O diálogo entre cardiologista clínico, hemodinamicista, cirurgião cardiovascular e paciente deve permanecer orientado por decisão compartilhada. Uma tecnologia nova agrega valor quando melhora um problema clínico identificável e demonstrável, não apenas quando reduz a quantidade de metal implantado.

Especificidades da bifurcação DA–diagonal frente a outras bifurcações

A extrapolação de resultados exige compreender que o padrão DA–diagonal possui particularidades. Em geral, a DA é o vaso principal e a diagonal representa um ramo lateral de importância variável. Quando a diagonal é estreita e irriga pequena massa miocárdica, o risco de uma intervenção desnecessária pode superar o benefício, mesmo diante de estenose angiográfica marcante. Em contraste, uma primeira diagonal larga, com extensão importante na parede anterolateral, merece proteção rigorosa de fluxo e acesso durante o tratamento da DA. A nomenclatura por si só não substitui mensuração do calibre, análise do território e investigação da repercussão funcional.

Na bifurcação distal do tronco da coronária esquerda, ambos os ramos — DA e circunflexa — frequentemente irrigam territórios extensos. Há maior importância prognóstica potencial da perda de fluxo e técnicas específicas de stent

podem adquirir prioridade. A publicação de bons resultados em determinadas séries de tronco com DCB não deve ser citada como evidência diretamente equivalente a uma diagonal, assim como um estudo DA–diagonal não autoriza mudança indiscriminada de conduta no tronco. A separação entre bifurcações de tronco e não tronco constitui premissa do desenho do ensaio EBC DCB (BROYD *et al.*, 2026).

Outro aspecto é que a própria DA pode apresentar doença difusa proximal e distal à diagonal. Nessa circunstância, a revascularização de um único ponto pode não normalizar a reserva de fluxo, e insistir em tratar um ramo lateral pode representar resposta incorreta ao problema predominante. A fisiologia intracoronária, quando indicada, auxilia a distinguir queda focal de pressão de doença difusa; a imagem intracoronária mostra onde a placa e o cálcio realmente se concentram. A seleção do DCB, portanto, depende de compreender se o alvo clínico é a DA, a diagonal ou ambos.

Comunicação de benefícios, riscos e acompanhamento

A decisão compartilhada requer explicar, em linguagem acessível, o objetivo do procedimento e as alternativas plausíveis. Deve ficar claro que um balão farmacológico transporta medicamento à parede da artéria durante o procedimento e, diferentemente do stent, não deixa uma malha metálica naquele trecho. Essa característica pode ser benéfica no óstio de uma diagonal selecionada, mas não garante menor risco em todas as situações, nem torna dispensável tratamento medicamentoso subsequente. O paciente deve compreender a possibilidade de necessidade de stent de resgate se a dilatação não produzir resultado adequado.

No consentimento informado, os eventos relevantes incluem infarto periprocedimento, dissecção, oclusão de ramo, perfuração, arritmia, sangramento do local de acesso, complicações renais e necessidade de nova intervenção. A dimensão desses riscos depende da anatomia, das comorbidades, da síndrome clínica e das condições do serviço, não podendo ser extraída indiscriminadamente de um único estudo. Ao citar percentuais como aqueles do DCB-BIF, é importante explicar que se referem à população e ao protocolo daquela investigação, e não a uma previsão exata para o indivíduo avaliado.

O acompanhamento após a alta deve incluir revisão de sintomas, adesão à antiagregação indicada e demais medicamentos, fatores de risco e planejamento de reabilitação. Dor torácica persistente ou recorrente, dispneia progressiva, síncope e sinais de sangramento relevante necessitam avaliação conforme sua gravidade. A recorrência de angina não significa necessariamente falha do DCB na diagonal: pode decorrer de progressão aterosclerótica, alterações microvasculares, espasmo ou doença em outro segmento coronário. Essa diferenciação evita revascularizações repetidas sem identificação adequada do mecanismo responsável pelos sintomas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de balões farmacológicos em lesões de bifurcação envolvendo a artéria descendente anterior e seus ramos diagonais representa avanço potencial na revascularização coronária seletiva. O mecanismo de liberação local de antiproliferativo sem implante metálico permanente favorece seu estudo em ramos laterais, nos quais um segundo stent pode aumentar complexidade e dificultar intervenções futuras. A evidência randomizada mais diretamente aplicável ao tratamento do ramo lateral após stent no vaso principal demonstrou redução de um desfecho composto em um ano, e sínteses posteriores apontam resultados favo-

ráveis, embora com limitações importantes de certeza e generalização.

A estratégia provisional com DES no ramo principal permanece referência para grande parte das bifurcações; o DCB pode integrar uma abordagem híbrida quando há indicação de tratar uma diagonal clinicamente relevante e quando o preparo vascular é adequado. Em contraste, estratégias completamente livres de stent em bifurcações complexas ainda carecem de validação mais ampla, e dados de doença coronariana de novo não apoiam sua adoção indiscriminada. A seleção baseada em sintomas, risco, repercussão funcional, características anatômicas e condição clínica tem precedência sobre qualquer preferência tecnológica.

O tratamento oportuno da isquemia exige diagnóstico correto e definição apropriada do momento de revascularização. Em urgências coronarianas, a prioridade é restaurar perfusão de forma segura; em doença crônica, a otimização clínica e a avaliação individualizada são fundamentais. Assim, a contribuição atual do balão farmacológico é ampliar o repertório terapêutico para determinadas bifurcações DA–diagonal, sem substituir avaliação fisiológica, qualidade técnica, prevenção secundária ou reconhecimento explícito das lacunas da evidência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROYD, C. J. *et al*. The European bifurcation club randomized trial of stepwise provisional stenting vs drug-coated balloon therapy for nonleft main true coronary bifurcations: The EBC DCB trial. American Heart Journal, v. 300, art. 107463, p. 1-10, 2026.

BURZOTTA, F. *et al*. Percutaneous coronary intervention for bifurcation coronary lesions using optimised angiographic guidance: the 18th consensus document from the European Bifurcation Club. EuroIntervention, v. 20, n. 15, p. e915-e926, 2024.

DILLEN, D. M. M. *et al*. Hybrid drug-coated balloon strategy for coronary bifurcation lesions: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open, v. 16, n. 3, art. e114024, p. 1-12, 2026.

EZAD, S. M. *et al*. Drug-Coated Balloons in Coronary Bifurcation Disease: A State-of-the-Art Review. Journal of Personalized Medicine, v. 16, n. 2, art. 75, p. 1-15, 2026.

FEZZI, S. *et al*. Definitions and standardized endpoints for the use of drug-coated balloon in coronary artery disease: consensus document of the Drug Coated Balloon Academic Research Consortium. European Heart Journal, v. 46, n. 26, p. 2498-2519, 2025a.

FEZZI, S. *et al*. Drug-coated balloons for coronary bifurcation lesions. EuroIntervention, v. 21, n. 20, p. e1177-e1197, 2025b.

GAO, C. *et al*. Drug-coated balloon angioplasty with rescue stenting versus intended stenting for the treatment of patients with de novo coronary artery lesions (REC-CAGEFREE I): an open-label, randomised, non-inferiority trial. The Lancet, v. 404, n. 10457, p. 1040-1050, 2024.

GAO, X. *et al*. Drug-Coated Balloon Angioplasty of the Side Branch During Provisional Stenting: The Multicenter Randomized DCB-BIF Trial. Journal of the American College of Cardiology, v. 85, n. 1, p. 1-15, 2025.

HER, A. Y. *et al*. Drug-Coated Balloons-Based Intervention for Coronary Artery Disease: The Second Report of Asia-Pacific Consensus Group. JACC: Asia, v. 5, n. 6, p. 701-717, 2025.

JEGER, R. V. *et al*. Drug-coated balloons for small coronary artery disease (BASKET-SMALL 2): an open-label randomised non-inferiority trial. The Lancet, v. 392, n. 10150, p. 849-856, 2018.

MURAMATSU, T. *et al*. 2026 revised CVIT clinical expert consensus on drug coated balloons for coronary artery disease. Cardiovascular Intervention and Therapeutics, v. 41, n. 2, p. 105-120, 2026.

ÖZBAY, M. B. *et al*. Drug-Coated Balloons vs. Plain Balloon Angioplasty for Side Branch Management in Coronary Bifurcation Lesions: A Systematic Review and Meta-Analysis. Anatolian Journal of Cardiology, v. 29, n. 6, p. 272-279, 2025.

PAN, M. *et al*. The 17th expert consensus document of the European Bifurcation Club: techniques to preserve access to the side branch during stepwise provisional stenting. EuroIntervention, v. 19, n. 1, p. 26-36, 2023.

RAO, S. V. *et al*. 2025 ACC/AHA/ACEP/NAEMSP/SCAI Guideline for the Management of Patients With Acute Coronary Syndromes: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Journal of the American College of Cardiology, v. 85, n. 22, p. 2135-2237, 2025.

STAINER, O.; MILOSAVLJEVIC, M.; LIOU, K. Drug-Coated Balloons in Side Branch Treatment in True Coronary Bifurcation Lesions: A Meta-Analysis and Systematic Review. Journal of Clinical Medicine, v. 15, n. 7, art. 2489, p. 1-14, 2026.

TAO, L. *et al*. Drug-Coated Balloon Angioplasty vs Up-Front Stenting for De Novo CAD: 3-Year Follow-Up of REC-CAGEFREE I Trial. Journal of the American College of Cardiology, v. 87, n. 3, p. 312-329, 2026.

VRINTS, C. *et al*. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. European Heart Journal, v. 45, n. 36, p. 3415-3537, 2024.