

MANEJO HEMODINÂMICO PERIOPERATÓRIO DE PACIENTES COM DOENÇAS CARDIOVASCULARES: INTEGRAÇÃO ENTRE CARDIOLOGIA E ANESTESIOLOGIA NA REDUÇÃO DE EVENTOS ADVERSOS

**PERIOPERATIVE HEMODYNAMIC MANAGEMENT OF PATIENTS WITH
CARDIOVASCULAR DISEASE: INTEGRATION BETWEEN CARDIOLOGY AND
ANESTHESIOLOGY TO REDUCE ADVERSE EVENTS**

Ciências Biológicas, Ciências da Saúde • 23/08/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/787498526](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/787498526)

Gina Marina Ocaña Gellibert¹

Guillermo Giancarlo Vásquez Rimachi²

David Enrique Rodríguez Fonseca³

RESUMO

Pacientes com doenças cardiovasculares apresentam risco aumentado de instabilidade hemodinâmica e complicações durante o período perioperatório, particularmente quando submetidos a procedimentos cirúrgicos de maior porte ou diante de doença coronariana, insuficiência cardíaca, valvopatias, arritmias e outras condições capazes de limitar a reserva cardiovascular. O presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de revisão sistemática qualitativa, as principais estratégias relacionadas à avaliação pré-operatória, monitorização intraoperatória, controle da pressão arterial, manejo volêmico, utilização de agentes vasoativos e vigilância cardiovascular pós-operatória. Foram consideradas diretrizes internacionais recentes e estudos clínicos relevantes sobre estratificação de risco, capacidade funcional, peptídeos natriuréticos, troponina cardíaca, hipotensão intraoperatória, fluidoterapia e terapia hemodinâmica guiada por objetivos. A literatura demonstra que a redução do risco cardiovascular perioperatório depende menos da utilização indiscriminada de exames ou de metas hemodinâmicas universais e mais da identificação prévia dos mecanismos de instabilidade, da otimização das doenças cardiovasculares e da integração entre cardiologia, anestesiologia, cirurgia e medicina perioperatória. A hipotensão sustentada associa-se a lesão miocárdica e renal, porém ensaios contemporâneos não demonstram benefício uniforme de metas pressóricas mais elevadas em todos os pacientes. Conclui-se que o manejo hemodinâmico deve ser individualizado, orientado pela fisiopatologia e pela avaliação contínua da perfusão, com especial atenção aos pacientes de alto risco e à detecção pós-operatória de lesão miocárdica.

Palavras-chave: Cardiologia; anestesiologia; manejo hemodinâmico; período perioperatório; segurança cirúrgica.

ABSTRACT

Patients with cardiovascular disease are at increased risk of hemodynamic instability and complications during the perioperative period, particularly when undergoing major surgical procedures or in the presence of coronary artery disease, heart failure, valvular heart disease, arrhythmias, and other conditions associated with impaired cardiovascular reserve. This study aimed to analyze, through a qualitative systematic review, the main strategies related to preoperative assessment, intraoperative monitoring, blood pressure control, fluid management, vasoactive therapy, and postoperative cardiovascular surveillance. Recent international guidelines and relevant clinical studies addressing risk stratification, functional capacity, natriuretic peptides, cardiac troponin, intraoperative hypotension, fluid therapy, and goal-directed hemodynamic therapy were considered. The literature indicates that perioperative cardiovascular risk reduction depends less on indiscriminate testing or universal hemodynamic targets and more on early identification of the mechanisms underlying instability, optimization of cardiovascular disease, and integration among cardiology, anesthesiology, surgery, and perioperative medicine. Sustained hypotension is associated with myocardial and renal injury; however, contemporary randomized trials have not demonstrated uniform benefit from higher blood pressure targets in all patients. It is concluded that hemodynamic management should be individualized, pathophysiology-oriented, and based on continuous assessment of tissue perfusion, with particular attention to high-risk patients and postoperative detection of myocardial injury.

Keywords: Cardiology; anesthesiology; hemodynamic management; perioperative period; surgical safety.

1. INTRODUÇÃO

O período perioperatório constitui um momento de particular vulnerabilidade cardiovascular, sobretudo para pacientes que apresentam doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, hipertensão arterial, valvopatias, arritmias, cardiomiopatias, doença vascular periférica ou hipertensão pulmonar. A combinação entre resposta neuroendócrina ao trauma cirúrgico, alterações da volemia, perdas sanguíneas, ventilação mecânica, anestésicos, dor, inflamação, hipóxia, anemia e modificações abruptas da resistência vascular sistêmica pode produzir desequilíbrio entre oferta e consumo de oxigênio, favorecendo hipotensão, isquemia miocárdica, lesão renal, arritmias e descompensação de doenças cardiovasculares previamente estáveis. Nesse contexto, o manejo hemodinâmico deixa de representar simples correção numérica da pressão arterial e passa a envolver avaliação dinâmica da interação entre pré-carga, pós-carga, contratilidade, frequência cardíaca, conteúdo arterial de oxigênio e perfusão dos órgãos.

As diretrizes de 2024 da American Heart Association e do American College of Cardiology para manejo cardiovascular perioperatório em cirurgia não cardíaca reforçam uma abordagem escalonada, centrada no paciente e baseada em avaliação integrada do risco clínico, do risco do procedimento e da presença de condições cardiovasculares ativas. O documento enfatiza ainda a importância do cuidado multidisciplinar em pacientes com doença cardiovascular complexa ou instável, evitando tanto a realização indiscriminada de exames quanto a progressão para cirurgia sem avaliação suficiente quando existe condição potencialmente modificável. A European Society of Cardiology segue princípio semelhante ao recomendar avaliação progressiva que combine

fatores de risco individuais, resultados de exames quando indicados, grau de estresse cardiovascular imposto pela cirurgia e implicações da interrupção ou manutenção de medicamentos.

Essa mudança de paradigma é relevante porque a abordagem tradicional frequentemente concentrou-se em classificar pacientes como “liberados” ou “não liberados” para cirurgia, uma formulação excessivamente simplificada para um problema que envolve risco contínuo e variável. A avaliação cardiovascular pré-operatória contemporânea não deve ser compreendida como um ato isolado de autorização, mas como oportunidade para identificar condições clínicas descompensadas, estimar probabilidade de eventos, otimizar tratamento, definir necessidade de exames adicionais, organizar monitorização intraoperatória e planejar o período pós-operatório. O risco não desaparece após uma consulta cardiológica normal; ele é administrado ao longo de todo o percurso cirúrgico.

A integração entre cardiologia e anestesiologia torna-se especialmente importante porque ambas as especialidades avaliam dimensões complementares do mesmo problema. O cardiologista possui papel central na definição do estado da doença cardiovascular, na avaliação de sintomas, na interpretação de exames e na otimização farmacológica, enquanto o anestesiologista incorpora essas informações ao planejamento da técnica anestésica, à previsão das alterações induzidas por indução, ventilação, posicionamento e estímulo cirúrgico e à seleção da monitorização necessária. O benefício potencial não deriva da mera presença formal de dois especialistas, mas da comunicação capaz de transformar informação diagnóstica em decisões perioperatórias concretas.

A própria expressão “estabilidade hemodinâmica” precisa ser utilizada com cuidado. Pressão arterial normal não garante necessariamente fluxo sanguíneo adequado, assim como um valor transitoriamente inferior ao basal não representa obrigatoriamente hipoperfusão clinicamente significativa. A pressão arterial média é determinada, de forma simplificada, pela interação entre débito cardíaco e resistência vascular sistêmica, e alterações semelhantes da pressão podem resultar de mecanismos completamente diferentes. Um paciente pode estar hipotenso por vasodilatação anestésica, hipovolemia, redução da contratilidade ventricular, bradicardia, obstrução ao fluxo, arritmia ou combinação desses fatores. Tratar todas essas situações com a mesma intervenção pode não apenas ser ineficaz, mas produzir dano.

Esse aspecto ajuda a explicar por que a pesquisa contemporânea tem questionado estratégias baseadas exclusivamente em metas pressóricas fixas. O estudo INPRESS, publicado por Futier et al. (2017), demonstrou em uma população selecionada de pacientes de alto risco benefício de uma estratégia individualizada de controle pressórico em comparação com manejo padrão, estimulando grande interesse por metas personalizadas. Entretanto, o grande ensaio IMPROVE-multi, publicado por Saugel et al. em 2025, mostrou que uma estratégia individualizada de pressão arterial no perioperatório de cirurgia abdominal de grande porte não produziu redução significativa do desfecho clínico composto em comparação com o cuidado habitual, apesar de modificar a exposição à hipotensão. Essa evolução das evidências demonstra que reduzir episódios hipotensivos é fisiologicamente desejável, mas não significa que elevar sistematicamente a pressão para valores próximos do basal produza melhores desfechos em todas as populações.

Outro campo de transformação é a estratificação pré-operatória. A avaliação subjetiva da capacidade funcional, tradicionalmente expressa em equivalentes metabólicos, apresenta limitações importantes. No estudo multicêntrico METS, Wijeyesundera et al. (2018) observaram que a avaliação subjetiva realizada por médicos apresentou desempenho inferior a métodos mais objetivos para determinadas previsões, enquanto o Duke Activity Status Index e os níveis de NT-proBNP forneceram informação prognóstica relevante. Posteriormente, Duceppe et al. (2020) demonstraram forte associação entre NT-proBNP pré-operatório e risco de morte vascular ou lesão miocárdica após cirurgia não cardíaca, reforçando a utilidade de biomarcadores em populações selecionadas.

No período pós-operatório, a troponina cardíaca modificou de modo semelhante a percepção do risco. Grandes estudos do grupo VISION demonstraram que elevações pós-operatórias de troponina associadas a mecanismos isquêmicos podem ocorrer sem dor torácica ou outras manifestações clássicas e se relacionam fortemente à mortalidade em curto prazo. A existência da denominada lesão miocárdica após cirurgia não cardíaca tornou evidente que o risco cardiovascular não termina no momento em que o paciente deixa a sala operatória. Em pacientes selecionados de maior risco, a vigilância pós-operatória pode identificar eventos que permaneceriam clinicamente silenciosos.

A pressão arterial representa apenas uma das dimensões da homeostase perioperatória. A fluidoterapia também passou por importantes mudanças. Durante décadas, foram utilizados tanto esquemas liberais, baseados na reposição de déficits presumidos, quanto estratégias extremamente restritivas. O estudo RELIEF mostrou que uma estratégia restritiva em grandes cirurgias

abdominais não melhorou a sobrevida livre de incapacidade e esteve associada a maior incidência de lesão renal aguda, contribuindo para o abandono da ideia de que “menos fluido” seria universalmente melhor. Esses resultados fortaleceram uma abordagem mais equilibrada, baseada na identificação da necessidade de volume, no risco de congestão e na resposta individual.

Da mesma forma, técnicas de terapia hemodinâmica guiada por débito cardíaco foram investigadas como forma de otimizar perfusão. O estudo OPTIMISE, de Pearse et al. (2014), avaliou algoritmo perioperatório guiado por débito cardíaco em pacientes de alto risco submetidos a cirurgia gastrointestinal e não demonstrou redução estatisticamente significativa do desfecho primário no ensaio isolado, embora análises agregadas tenham sugerido possível benefício em determinados contextos. O resultado reforça um princípio recorrente na medicina perioperatória: tecnologias de monitorização podem melhorar a compreensão fisiológica, mas seu valor depende de como os dados obtidos são transformados em intervenções adequadas.

Diante desse panorama, formulou-se a seguinte questão norteadora: quais estratégias de avaliação, monitorização e manejo hemodinâmico apresentam maior sustentação científica para pacientes com doenças cardiovasculares submetidos a cirurgia, e de que forma a integração entre cardiologia e anestesiologia pode contribuir para reduzir eventos adversos?

O objetivo geral deste estudo é analisar sistematicamente as evidências relacionadas ao manejo hemodinâmico perioperatório de pacientes com doença cardiovascular. Especificamente, pretende-se

examinar a avaliação pré-operatória de risco e capacidade funcional; discutir o papel de biomarcadores cardiovasculares; analisar estratégias de manejo da pressão arterial, fluidos e agentes vasoativos; avaliar modalidades de monitorização; discutir implicações de medicamentos cardiovasculares; e compreender a importância da vigilância pós-operatória e da atuação interdisciplinar.

2. METODOLOGIA

Foi realizada revisão sistemática qualitativa da literatura, com síntese narrativa, destinada a integrar evidências provenientes de diretrizes, ensaios clínicos randomizados, grandes estudos prospectivos e pesquisas observacionais relevantes para o manejo cardiovascular e hemodinâmico perioperatório. A opção pela síntese narrativa decorreu da heterogeneidade dos estudos disponíveis, que avaliam populações, procedimentos cirúrgicos, intervenções e desfechos distintos, inviabilizando a combinação de todos os resultados em uma única estimativa quantitativa.

A revisão foi orientada pelos princípios metodológicos do PRISMA 2020 no que diz respeito à definição explícita da pergunta, delimitação dos critérios de elegibilidade, identificação das fontes e interpretação transparente da evidência. O presente trabalho não realizou metanálise própria e não apresenta contagem artificial de registros ou fluxograma numérico de estudos que não tenha sido derivado de rastreamento bibliométrico formal. Essa opção metodológica foi adotada para preservar a reprodutibilidade e impedir a apresentação de números de seleção não documentados.

As buscas foram atualizadas até agosto de 2026 e priorizaram PubMed/MEDLINE, documentos das sociedades científicas responsáveis pelas principais diretrizes perioperatórias e rastreamento das referências de estudos clínicos considerados centrais. Foram utilizadas combinações dos termos “perioperative cardiovascular management”, “noncardiac surgery”, “hemodynamic management”, “intraoperative hypotension”, “blood pressure”, “myocardial injury after noncardiac surgery”, “troponin”, “NT-proBNP”, “functional capacity”, “fluid therapy”, “cardiac output”, “vasopressor”, “beta blocker”, “heart failure”, “coronary artery disease” e “perioperative monitoring”.

Foram considerados prioritariamente estudos com adultos submetidos a cirurgia não cardíaca, pois essa população concentra a maior parte das diretrizes e dos ensaios utilizados na avaliação cardiovascular perioperatória. Estudos de cirurgia cardíaca foram utilizados apenas quando apresentavam contribuição fisiológica diretamente aplicável ao problema de monitorização ou manejo circulatório e não foram empregados para generalizar resultados específicos da circulação extracorpórea ou de procedimentos cardíacos.

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados sobre controle pressórico, fluidoterapia, betabloqueadores e terapia hemodinâmica; estudos prospectivos de grande porte sobre capacidade funcional, biomarcadores e lesão miocárdica; e diretrizes internacionais recentes. Estudos retrospectivos foram utilizados principalmente para contextualizar associações e gerar hipóteses, sendo atribuído maior peso às evidências randomizadas quando a questão envolvia eficácia de uma intervenção.

Os principais trabalhos utilizados na síntese incluem o POISE, sobre betabloqueio perioperatório; POISE-2, sobre aspirina e clonidina; METS, sobre avaliação funcional e biomarcadores; VISION, sobre troponina e lesão miocárdica após cirurgia não cardíaca; INPRESS e IMPROVE-multi, sobre manejo pressórico individualizado; RELIEF, sobre estratégias de fluidoterapia; e OPTIMISE, sobre terapia hemodinâmica guiada por débito cardíaco. Também foram consideradas as diretrizes da European Society of Cardiology de 2022 e da AHA/ACC e sociedades parceiras de 2024.

A análise foi dividida em sete eixos: estratificação pré-operatória; avaliação da reserva funcional e biomarcadores; fisiopatologia da instabilidade intraoperatória; pressão arterial e perfusão; fluidoterapia e agentes vasoativos; monitorização cardiovascular; e vigilância pós-operatória. Em todos os eixos procurou-se distinguir associações observacionais de benefícios demonstrados por ensaios clínicos, especialmente porque parte importante da literatura demonstra associação entre hipotensão e complicações sem necessariamente provar que a correção para alvos mais elevados reduza eventos clínicos.

3. AVALIAÇÃO CARDIOVASCULAR PRÉ-OPERATÓRIA E ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO

A avaliação pré-operatória deve começar pela definição da urgência cirúrgica e pela identificação de condições cardiovasculares que possam modificar de maneira substancial o risco imediato. Cirurgias eletivas permitem tempo para investigação e otimização; procedimentos urgentes ou tempo-dependentes exigem equilíbrio entre o risco de postergar a intervenção e o benefício potencial da avaliação cardiovascular. As diretrizes contemporâneas abandonam

a perspectiva de exames universais e favorecem uma estratégia escalonada, na qual testes adicionais são solicitados quando existe probabilidade razoável de que seu resultado modifique a conduta.

Essa lógica é particularmente importante em pacientes com doença coronariana. A existência de aterosclerose estável não constitui, isoladamente, indicação para investigação invasiva ou revascularização antes de toda cirurgia. A necessidade de angiografia ou intervenção deve obedecer, em linhas gerais, às mesmas indicações que existiriam fora do contexto cirúrgico. Essa orientação evita submeter pacientes a procedimentos cardiovasculares de benefício duvidoso apenas para “prepará-los” para uma operação, especialmente quando a revascularização poderia produzir necessidade de terapia antitrombótica e, paradoxalmente, adiar o procedimento originalmente indicado. A diretriz AHA/ACC de 2024 enfatiza justamente que testes e tratamentos cardiovasculares devem seguir indicações clínicas apropriadas e não ser empregados indiscriminadamente apenas em função da proximidade da cirurgia.

A insuficiência cardíaca constitui uma situação distinta porque pacientes com sintomas ativos ou descompensação apresentam risco significativamente maior. Dispneia recente, edema, congestão, aumento rápido do peso, intolerância funcional progressiva ou sinais de baixo débito exigem esclarecimento antes de procedimentos eletivos. A avaliação conjunta permite definir se o risco pode ser reduzido mediante diuréticos, ajuste de vasodilatadores, controle da frequência, investigação de isquemia ou correção de outro fator precipitante. A decisão anestésica depende fortemente dessa caracterização, pois um paciente congesto e com baixa reserva ventricular reage de maneira diferente a indução anestésica,

ventilação com pressão positiva e administração de fluidos em comparação com um indivíduo euvolêmico.

Valvopatias também exigem interpretação fisiopatológica específica. Na estenose aórtica importante, por exemplo, reduções abruptas da resistência vascular sistêmica podem comprometer pressão de perfusão coronariana, enquanto taquicardia reduz o período diastólico e pode piorar o balanço de oxigênio. Na insuficiência mitral ou aórtica, a resposta desejada de frequência e pós-carga é diferente. Consequentemente, o conceito de “manter pressão” não pode ser desvinculado da lesão estrutural presente. A avaliação cardiológica fornece anatomia e gravidade; a anestesiologia transforma essas informações em metas de frequência, pré-carga e resistência vascular adequadas à fisiopatologia do paciente.

As arritmias devem ser abordadas de maneira semelhante. Fibrilação atrial com frequência controlada e anticoagulação adequadamente planejada representa cenário distinto de arritmia rápida recém-diagnosticada ou bloqueio avançado. Em pacientes portadores de dispositivos cardíacos implantáveis, é necessário considerar dependência de estimulação, características do procedimento e possibilidade de interferência eletromagnética, reforçando a necessidade de comunicação prévia entre equipes.

A estratificação pode ser complementada por instrumentos como o Revised Cardiac Risk Index e calculadoras de risco cirúrgico. Esses modelos não substituem julgamento clínico, mas organizam fatores prognósticos de maneira mais objetiva. Sua principal utilidade está em determinar quando um paciente possui risco suficientemente elevado para justificar investigação adicional, monitorização invasiva ou vigilância pós-operatória intensificada.

4. CAPACIDADE FUNCIONAL E BIOMARCADORES NA AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA

A capacidade funcional sempre ocupou posição relevante na estimativa de risco cardiovascular perioperatório porque representa uma medida integrada da interação entre coração, pulmões, circulação periférica e musculatura. Durante muitos anos, a avaliação subjetiva por equivalentes metabólicos foi utilizada como ferramenta simples: indivíduos capazes de realizar esforços moderados seriam considerados de menor risco, enquanto incapacidade para atividades equivalentes a aproximadamente 4 METs levantaria preocupação adicional.

O estudo METS demonstrou, entretanto, limitações importantes da avaliação subjetiva. Em 1.401 pacientes submetidos a grandes cirurgias não cardíacas, a impressão subjetiva do médico sobre a capacidade funcional apresentou menor valor prognóstico do que se imaginava. O Duke Activity Status Index demonstrou melhor capacidade de estratificação em determinados desfechos, enquanto o teste cardiopulmonar de exercício ofereceu informações específicas, mas não se mostrou justificável como exame indiscriminado para todos os candidatos à cirurgia.

A principal consequência prática é que perguntas vagas como “o paciente tolera bem esforço?” têm menor precisão do que instrumentos estruturados. Em indivíduos com doença cardiovascular significativa e capacidade funcional incerta, um questionário validado pode aumentar a qualidade da avaliação sem os custos e a complexidade de um teste de exercício formal.

Os peptídeos natriuréticos acrescentaram uma nova dimensão à estratificação. NT-proBNP e BNP refletem estresse da parede miocárdica e podem identificar pacientes cuja reserva cardíaca é menor do que aquela sugerida apenas pela história clínica. Duceppe et al. (2020) demonstraram que valores pré-operatórios de NT-proBNP apresentavam forte associação com morte vascular e lesão miocárdica após cirurgia não cardíaca e acrescentavam valor prognóstico à avaliação convencional. A utilidade do exame é particularmente plausível em pacientes de maior risco, nos quais um resultado elevado pode justificar intensificação da vigilância, revisão da condição clínica e discussão interdisciplinar.

A troponina pré-operatória também pode fornecer informação em populações selecionadas, sobretudo quando existe suspeita de lesão miocárdica, doença renal, insuficiência cardíaca ou risco cardiovascular elevado. Entretanto, valores cronicamente elevados precisam ser interpretados em contexto e não devem ser automaticamente classificados como síndrome coronariana aguda.

A integração entre biomarcadores e avaliação clínica é mais importante do que a utilização isolada de qualquer teste. Um NT-proBNP elevado em paciente com dispneia progressiva possui implicação diferente do mesmo valor em um indivíduo estável com doença renal crônica. Da mesma forma, a utilidade de uma troponina basal aumenta quando se pretende interpretar alterações no período pós-operatório. A cardiologia pode auxiliar na diferenciação etiológica, enquanto a anestesiologia utiliza o resultado para planejar intensidade de monitorização e destino pós-operatório.

5. FISIOPATOLOGIA DA INSTABILIDADE HEMODINÂMICA INTRAOPERATÓRIA

A anestesia modifica simultaneamente múltiplos determinantes da circulação. Agentes hipnóticos podem reduzir atividade simpática, resistência vascular sistêmica e contratilidade; opioides e bloqueadores autonômicos podem alterar frequência cardíaca; ventilação com pressão positiva reduz retorno venoso; perdas sanguíneas modificam pré-carga e conteúdo arterial de oxigênio; e o próprio estímulo cirúrgico pode provocar oscilações abruptas de catecolaminas. Em pacientes com reserva cardiovascular limitada, alterações que seriam bem toleradas por indivíduos saudáveis podem ultrapassar rapidamente a capacidade de compensação.

A perfusão tecidual depende não apenas da pressão arterial, mas do fluxo e do conteúdo de oxigênio transportado. A oferta sistêmica de oxigênio é determinada pelo débito cardíaco multiplicado pelo conteúdo arterial de oxigênio. Dessa forma, pressão arterial aparentemente adequada pode coexistir com baixo débito e perfusão inadequada. Inversamente, redução moderada da pressão pode ocorrer com débito preservado e não resultar imediatamente em lesão orgânica.

O desafio clínico consiste em identificar o mecanismo predominante da instabilidade. Uma queda da pressão após indução anestésica em paciente com vasodilatação importante e função ventricular preservada pode responder a vasopressor. Se a causa principal for hemorragia, vasoconstrição isolada pode mascarar temporariamente o problema sem corrigir redução do volume circulante e da capacidade de transporte de oxigênio. Em disfunção ventricular, aumentar excessivamente a pós-carga pode piorar o

débito. Em obstrução dinâmica do trato de saída do ventrículo esquerdo, determinadas combinações de taquicardia, hipovolemia e aumento de contratilidade exigem abordagem própria.

A integração cardiologia-anestesiologia torna-se especialmente relevante antes de a instabilidade ocorrer. Conhecer fração de ejeção, função diastólica, presença de hipertensão pulmonar, gradiente valvar, função do ventrículo direito e histórico de arritmia permite interpretar mais rapidamente a deterioração intraoperatória. O ecocardiograma anterior não deve ser visto apenas como documento diagnóstico; suas informações podem orientar a resposta fisiológica esperada à anestesia.

6. PRESSÃO ARTERIAL, HIPOTENSÃO E PERFUSÃO DE ÓRGÃOS

A hipotensão intraoperatória é uma das alterações mais estudadas em medicina perioperatória. Grandes análises observacionais mostram associação entre profundidade e duração da redução pressórica e complicações como lesão renal aguda e lesão miocárdica. Esse padrão apresenta plausibilidade biológica, pois pressões de perfusão persistentemente baixas podem ultrapassar a capacidade autorregulatória dos órgãos. Entretanto, associações observacionais não definem automaticamente qual valor de pressão deve ser perseguido em cada paciente.

Estudos mostram que períodos prolongados com pressão arterial média muito baixa se associam a maior risco de lesão renal. Em uma análise publicada em 2019, exposição a MAP inferior a 55 mmHg por mais de dez minutos esteve associada a aumento importante da ocorrência de lesão renal aguda. Outros grandes estudos também sustentam relação graduada entre hipotensão e dano orgânico.

Entretanto, pacientes que desenvolvem hipotensão podem ser mais graves por múltiplas razões, de modo que ensaios randomizados são fundamentais para determinar se estratégias específicas de correção melhoram desfechos.

O INPRESS, conduzido por Futier et al. (2017), comparou uma estratégia individualizada destinada a manter a pressão sistólica próxima ao valor habitual do paciente com uma estratégia padrão em indivíduos de alto risco. A intervenção reduziu o desfecho composto de disfunção orgânica pós-operatória, sugerindo que preservar pressão próxima ao basal poderia ser vantajoso em determinados grupos. O estudo influenciou fortemente o debate sobre metas individualizadas, sobretudo em pacientes hipertensos crônicos, nos quais a autorregulação pode estar deslocada para pressões mais elevadas.

O cenário tornou-se mais complexo com a publicação do IMPROVE-multi. Saugel et al. (2025) randomizaram pacientes de alto risco submetidos a cirurgia abdominal de grande porte para estratégia individualizada ou manejo pressórico habitual. O estudo, realizado em 15 centros e publicado no JAMA, não demonstrou superioridade da estratégia individualizada para o desfecho clínico composto analisado. O resultado não significa que a hipotensão seja inofensiva, mas questiona a hipótese de que simplesmente perseguir pressões mais altas ou muito próximas do basal seja suficiente para melhorar resultados em todas as circunstâncias.

Esse contraste entre estudos ilustra uma mudança conceitual importante. A pergunta clínica não deve ser apenas “qual é a pressão?”, mas “por que a pressão está baixa?”. Hipotensão por vasodilatação possui tratamento diferente de hipotensão por baixo

débito. Uma estratégia uniforme pode normalizar o monitor sem corrigir o mecanismo fisiopatológico.

Na prática, evitar hipotensão profunda e prolongada permanece um objetivo racional, mas valores-alvo devem considerar pressão prévia, doença cardiovascular, risco de sangramento, função ventricular e contexto cirúrgico. A pressão arterial média em torno de 65 mmHg é frequentemente utilizada como referência mínima em muitos contextos, porém não deve ser interpretada como valor universal capaz de garantir perfusão adequada a todos os indivíduos. Pacientes com hipertensão crônica grave, estenoses vasculares ou determinadas doenças estruturais podem requerer margens diferentes, enquanto outros toleram pressões inferiores por períodos breves.

7. FLUIDOTERAPIA: ENTRE HIPOVOLEMIA E SOBRECARGA

A administração de fluidos é componente central do manejo hemodinâmico, mas talvez seja uma das intervenções mais sujeitas a simplificações. A ideia de que hipotensão é sinônimo de falta de volume levou historicamente à administração excessiva de cristaloides. Posteriormente, estratégias restritivas ganharam popularidade em resposta à associação entre balanço positivo, edema e complicações. Ensaio contemporâneos demonstraram que os dois extremos podem ser prejudiciais.

O estudo RELIEF representa um marco nessa discussão. Myles et al. (2018) compararam estratégia restritiva e liberal em pacientes submetidos a grandes cirurgias abdominais. Não houve melhora da sobrevida livre de incapacidade com restrição e ocorreu aumento da incidência de lesão renal aguda no grupo restritivo. O estudo

enfraqueceu a ideia de que limitar fluidos de maneira agressiva seria universalmente protetor.

Ao mesmo tempo, os resultados não justificam retorno a esquemas excessivamente liberais. Sobrecarga de volume pode produzir edema intersticial, congestão pulmonar, piora da oxigenação e descompensação de insuficiência cardíaca. Em pacientes com disfunção ventricular, sobretudo do ventrículo direito ou com pressões de enchimento elevadas, a administração repetitiva de bolus sem demonstração de responsividade pode agravar a condição circulatória.

O conceito de responsividade a fluidos procura superar essa limitação. A pergunta deixa de ser se o paciente está “seco” ou “molhado” e passa a ser se o débito cardíaco provavelmente aumentará de maneira significativa após expansão de volume. Testes dinâmicos, como variação do volume sistólico em condições apropriadas, elevação passiva das pernas e pequenas cargas de volume, podem auxiliar. Entretanto, cada técnica possui limitações relacionadas a ventilação espontânea, arritmias, volume corrente, tórax aberto e outras condições.

O fluido deve ser tratado como intervenção farmacológica: possuir indicação, dose e avaliação de resposta. Quando hipotensão decorre primariamente de vasoplegia anestésica, administrar sucessivos litros de cristalóide pode apenas produzir edema, enquanto doses adequadas de vasopressor tratariam o mecanismo com maior precisão. Por outro lado, iniciar vasopressor em hemorragia significativa sem restaurar adequadamente o volume e o transporte de oxigênio também é inadequado.

A integração entre cardiologia e anestesiologia é especialmente importante em pacientes com insuficiência cardíaca. O cardiologista pode caracterizar a tolerância usual à volemia e a presença de congestão; o anestesiologista acompanha em tempo real as alterações decorrentes do procedimento. A meta deixa de ser atingir um volume predeterminado e passa a ser manter perfusão com menor custo fisiológico possível.

8. VASOPRESSORES, INOTRÓPICOS E CONTROLE FARMACOLÓGICO

Os agentes vasoativos são fundamentais para o manejo perioperatório, porém devem ser escolhidos segundo o mecanismo da instabilidade. A noradrenalina é frequentemente utilizada para hipotensão associada à redução da resistência vascular sistêmica porque aumenta predominantemente o tônus vascular, com efeitos beta-adrenérgicos adicionais. Fenilefrina apresenta perfil de agonismo alfa mais puro e pode ser útil em situações específicas, embora o aumento da pós-carga e a redução reflexa da frequência cardíaca possam ser indesejáveis em pacientes com débito limitado.

Em pacientes com disfunção contrátil, pode ser necessário utilizar agentes inotrópicos, mas a indicação deve resultar de evidência de baixo débito e não simplesmente de um valor pressórico baixo. Dobutamina pode aumentar contratilidade e débito, porém também eleva consumo miocárdico de oxigênio e pode produzir taquicardia ou vasodilatação. Milrinona reduz resistência vascular pulmonar e sistêmica e melhora contratilidade, mas pode agravar hipotensão. A escolha exige conhecimento da função ventricular e do mecanismo circulatório.

O estudo POISE mostrou de forma particularmente clara os riscos de intervenções farmacológicas baseadas em uma lógica aparentemente intuitiva. Devereaux et al. (2008) avaliaram metoprolol de liberação prolongada iniciado no período perioperatório em mais de oito mil pacientes. Embora o tratamento tenha reduzido infarto do miocárdio, houve aumento de acidente vascular cerebral e mortalidade, demonstrando que diminuir frequência cardíaca ou eventos isquêmicos não garante benefício global quando a intervenção também aumenta hipotensão e bradicardia.

A consequência clínica foi a diferenciação entre continuar betabloqueadores em pacientes que já os utilizam cronicamente e iniciar doses elevadas imediatamente antes da cirurgia. A retirada abrupta de betabloqueadores crônicos pode ser prejudicial, mas iniciar terapia de modo agressivo pouco antes da operação sem tempo para titulação apresenta riscos. A estratégia deve considerar indicação cardiológica, frequência, pressão e tolerabilidade.

O POISE-2 produziu advertência semelhante com clonidina. O fármaco não reduziu o desfecho cardiovascular primário e aumentou hipotensão clinicamente importante, além de não reduzir lesão renal. O resultado reforça que suprimir respostas simpáticas sem avaliação da reserva circulatória pode produzir consequências adversas.

As recomendações farmacológicas atuais também precisam incorporar medicamentos mais recentes. A diretriz AHA/ACC de 2024 destaca a necessidade de interromper inibidores de SGLT2 aproximadamente três a quatro dias antes de cirurgia planejada, em razão do risco de acidose metabólica/cetoacidose perioperatória,

inclusive quando utilizados para insuficiência cardíaca. Essa orientação evidencia como a avaliação cardiológica e anestésica precisa evoluir conjuntamente à medida que novos tratamentos modificam a prática cardiovascular.

9. MONITORIZAÇÃO HEMODINÂMICA: DA PRESSÃO NÃO INVASIVA À ECOCARDIOGRAFIA

A escolha da monitorização deve ser proporcional ao risco do paciente, ao porte cirúrgico e à probabilidade de alterações rápidas. Pacientes de baixo risco submetidos a procedimentos menores geralmente não necessitam de métodos invasivos. Em indivíduos com doença cardiovascular importante, cirurgia de grande porte ou possibilidade de perdas sanguíneas relevantes, a monitorização arterial contínua pode permitir identificação e tratamento mais rápidos das oscilações de pressão.

A linha arterial fornece informação batimento a batimento, mas não explica a causa da alteração. A interpretação deve ser integrada ao eletrocardiograma, frequência cardíaca, saturação, diurese, perda sanguínea e dados de perfusão. Sistemas de análise do contorno de pulso podem estimar débito cardíaco e volume sistólico, porém sua precisão varia segundo técnica, ritmo, tônus vascular e condições do procedimento.

O estudo OPTIMISE avaliou uma estratégia perioperatória baseada em débito cardíaco em pacientes submetidos a cirurgia gastrointestinal. O ensaio isolado não demonstrou redução estatisticamente significativa do desfecho composto primário, embora a direção do efeito e análises sistemáticas tenham mantido interesse na terapia hemodinâmica guiada por objetivos. A principal

mensagem não é que monitorizar débito seja inútil, mas que a tecnologia não produz benefício independentemente do contexto e do protocolo utilizado.

A ecocardiografia à beira do leito possui papel especialmente importante quando ocorre instabilidade sem causa clara. Em mãos treinadas, pode diferenciar hipovolemia grave, disfunção ventricular esquerda, dilatação e falência do ventrículo direito, tamponamento, alterações valvares e alguns mecanismos obstrutivos. Essa capacidade de identificar fisiopatologia aproxima a monitorização do conceito de medicina hemodinâmica personalizada.

Em pacientes com hipertensão pulmonar ou disfunção de ventrículo direito, essa abordagem é particularmente valiosa. Uma queda da pressão pode resultar da incapacidade do ventrículo direito de manter fluxo através da circulação pulmonar. Administrar volume de forma indiscriminada pode aumentar dilatação ventricular e deslocamento septal, piorando o enchimento do ventrículo esquerdo. O tratamento pode exigir correção de hipóxia, hipercapnia, acidose, pressão intratorácica excessiva e uso cuidadoso de vasopressores ou agentes que modifiquem a circulação pulmonar.

10. TÉCNICA ANESTÉSICA E CONTROLE DO ESTRESSE CARDIOVASCULAR

Não existe uma técnica anestésica universalmente superior para todos os pacientes com doença cardiovascular. A escolha entre anestesia geral, regional ou combinações deve considerar procedimento, anticoagulação, reserva cardíaca, doença valvar, função respiratória e objetivos hemodinâmicos. O mais importante é

antecipar as alterações fisiológicas produzidas pela técnica escolhida.

A indução da anestesia geral pode causar redução abrupta da resistência vascular e do retorno venoso. Em pacientes com doença coronariana, hipotensão prolongada reduz pressão de perfusão coronariana; por outro lado, hipertensão e taquicardia excessivas aumentam consumo de oxigênio. A condução anestésica procura, portanto, limitar grandes oscilações em ambos os sentidos.

A anestesia neuraxial produz bloqueio simpático e pode reduzir resistência vascular e retorno venoso. Em muitos pacientes, essa alteração é bem tolerada e pode oferecer vantagens analgésicas, mas em indivíduos com determinadas valvopatias ou reserva circulatória muito limitada o início abrupto de vasodilatação requer atenção especial. Técnicas tituláveis e planejamento de vasopressores podem reduzir o risco.

O controle adequado da dor também possui implicação cardiovascular. Dor intensa aumenta atividade simpática, frequência cardíaca e pressão, podendo elevar consumo miocárdico de oxigênio. A analgesia multimodal ajuda a controlar essa resposta sem depender exclusivamente de opioides, que também possuem efeitos respiratórios e hemodinâmicos.

A decisão anestésica deve, portanto, ser compreendida como parte do plano cardiovascular e não como escolha isolada realizada depois de concluída a avaliação cardiológica.

11. LESÃO MIOCÁRDICA APÓS CIRURGIA NÃO CARDÍACA E VIGILÂNCIA PÓS-OPERATÓRIA

Uma das maiores mudanças recentes no campo perioperatório foi o reconhecimento de que muitos eventos cardiovasculares pós-operatórios não apresentam sintomas típicos. Analgesia, sedação, alterações cognitivas e apresentação atípica fazem com que dor torácica seja pouco sensível para detectar isquemia no pós-operatório.

O grupo VISION demonstrou que elevações de troponina relacionadas a mecanismo isquêmico após cirurgia não cardíaca se associam de maneira independente à mortalidade em 30 dias, mesmo quando não existem sintomas clássicos ou alterações eletrocardiográficas. Em análise com troponina de alta sensibilidade, Devereaux et al. (2017) confirmaram relação graduada entre pico pós-operatório de hsTnT e mortalidade.

A denominada myocardial injury after noncardiac surgery — MINS — tornou-se, assim, importante entidade perioperatória. A maior parte dos eventos pode ser assintomática, razão pela qual estratégias de monitorização de troponina são discutidas para pacientes de maior risco. A decisão de monitorizar deve considerar risco pré-operatório, tipo de cirurgia e recomendações das diretrizes, evitando tanto exames indiscriminados em pacientes de muito baixo risco quanto ausência de vigilância em indivíduos vulneráveis.

A identificação de troponina elevada deve desencadear investigação da causa e não rotulagem automática como infarto tipo 1. Taquicardia, anemia, hipotensão, hipóxia, sepse, embolia pulmonar e insuficiência cardíaca podem produzir desequilíbrio entre oferta e demanda ou lesão miocárdica por mecanismos diversos. O tratamento depende dessa diferenciação.

Esse é um campo em que a integração cardiologia-anestesiologia possui enorme importância. O anestesiológista conhece as ocorrências intraoperatórias que podem explicar a elevação — hipotensão, sangramento, arritmia, hipóxia — enquanto o cardiologista pode auxiliar na caracterização do padrão de lesão, necessidade de ecocardiografia, terapia antitrombótica, investigação coronariana e manejo de longo prazo.

12. INTERAÇÃO ENTRE ANEMIA, HEMORRAGIA E PERFUSÃO

A pressão arterial não é o único determinante do transporte de oxigênio. Anemia significativa reduz conteúdo arterial de oxigênio e pode precipitar desequilíbrio miocárdico mesmo diante de pressão e débito aparentemente adequados. Esse aspecto é particularmente importante em pacientes com doença coronariana, nos quais a capacidade de aumentar fluxo para compensar a redução do conteúdo de oxigênio pode estar limitada.

Hemorragia perioperatória produz combinação de redução de pré-carga e redução de hemoglobina. O tratamento exige controle cirúrgico do sangramento, reposição volêmica racional e avaliação da necessidade de componentes sanguíneos. A decisão transfusional não deve ser baseada apenas em um único valor de hemoglobina, sobretudo em pacientes com doença cardíaca, mas considerar velocidade da perda, sinais de isquemia, perfusão e reserva cardiovascular.

A coexistência de taquicardia, hipotensão e anemia aumenta a possibilidade de desequilíbrio entre oferta e consumo de oxigênio. Nessas circunstâncias, simplesmente elevar a pressão com vasopressor sem tratar a hemorragia não restaura a capacidade de

transporte de oxigênio. Esse exemplo demonstra por que o manejo hemodinâmico deve ser orientado por fisiologia e não apenas pelo valor mostrado no monitor.

13. RESULTADOS DA REVISÃO

A análise das evidências permitiu identificar seis achados principais. O primeiro é que a avaliação cardiovascular perioperatória mais eficiente é escalonada e dirigida pelo risco. As diretrizes contemporâneas desencorajam exames indiscriminados e valorizam investigação quando o resultado possui potencial real de modificar tratamento, momento cirúrgico ou monitorização.

O segundo achado é que capacidade funcional e biomarcadores podem melhorar a estratificação em grupos selecionados. O METS demonstrou limitações da avaliação funcional subjetiva, enquanto medidas estruturadas e NT-proBNP acrescentam informação prognóstica.

O terceiro refere-se à hipotensão. A literatura observacional demonstra associação consistente entre hipotensão profunda ou prolongada e lesão orgânica, porém os ensaios randomizados não sustentam a existência de uma meta pressórica superior universal. INPRESS sugeriu benefício da individualização em uma população específica, enquanto IMPROVE-multi não confirmou superioridade clínica de uma estratégia personalizada em escala maior.

O quarto achado diz respeito à fluidoterapia. O estudo RELIEF demonstrou que estratégias excessivamente restritivas não são necessariamente protetoras e podem aumentar lesão renal. A melhor abordagem parece ser equilíbrio entre prevenção de

hipovolemia e prevenção de sobrecarga, guiado por estado clínico e resposta fisiológica.

O quinto achado é que intervenções farmacológicas precisam ser avaliadas pelo desfecho global e não apenas por uma variável intermediária. O POISE mostrou que o metoprolol reduziu infarto, mas aumentou acidente vascular cerebral e mortalidade, enquanto o POISE-2 demonstrou que clonidina não preveniu eventos cardiovasculares e aumentou hipotensão.

O sexto achado corresponde à importância do período pós-operatório. Estudos VISION demonstraram forte relação entre troponina elevada e mortalidade e revelaram que grande parte da lesão miocárdica perioperatória é clinicamente silenciosa. Esses dados justificam considerar vigilância estruturada em pacientes de maior risco.

14. DISCUSSÃO

Os achados desta revisão indicam que o manejo hemodinâmico perioperatório está se afastando progressivamente de protocolos baseados apenas em números universais e aproximando-se de estratégias fundamentadas em mecanismos fisiopatológicos. Essa transição é especialmente importante em pacientes com doença cardiovascular, pois a mesma pressão arterial pode representar estados circulatórios muito diferentes conforme função ventricular, resistência vascular, volume intravascular e capacidade de transporte de oxigênio.

A hipotensão continua sendo um marcador relevante de risco e deve ser prontamente reconhecida. Entretanto, os resultados de ensaios contemporâneos sugerem que “corrigir a pressão” não é suficiente

se o mecanismo subjacente permanecer desconhecido. A normalização artificial de um valor pode inclusive criar falsa sensação de segurança. Se a pressão é restaurada mediante intensa vasoconstrição em paciente com baixo débito, por exemplo, a perfusão periférica e o fluxo sistêmico podem continuar inadequados.

A mesma lógica se aplica aos fluidos. O período em que hipotensão era frequentemente tratada com volume indiscriminado foi seguido por uma fase de restrição agressiva. O RELIEF demonstrou os riscos desse segundo extremo. A conduta contemporânea busca maior precisão: administrar volume quando existe probabilidade de responsividade e necessidade clínica, evitando tanto déficit quanto congestão.

A integração entre cardiologia e anestesiologia pode melhorar esse processo por meio da continuidade das informações. O cardiologista identifica a fisiopatologia basal; o anestesiologista observa sua resposta dinâmica ao estresse cirúrgico. Em um paciente com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida, por exemplo, conhecimento prévio de congestão, pressão pulmonar, função do ventrículo direito e tolerância a medicamentos altera a interpretação da hipotensão intraoperatória. Sem comunicação, essas informações podem permanecer apenas no prontuário.

O benefício do trabalho multidisciplinar é reconhecido explicitamente pela diretriz AHA/ACC de 2024, sobretudo para pacientes com doença cardiovascular instável ou anatomia complexa. A equipe pode incluir cardiologia, anestesiologia, cirurgia, terapia intensiva, enfermagem e, conforme o problema, hematologia ou outras especialidades. A finalidade não é aumentar

burocracia, mas produzir um plano compartilhado sobre risco, medicamentos, monitorização e resposta a possíveis complicações.

Um plano hemodinâmico útil deve responder previamente a algumas questões. Quais são as principais vulnerabilidades cardiovasculares do paciente? Qual alteração fisiológica é menos tolerada? Há risco predominante de isquemia, congestão, arritmia ou falência ventricular direita? Qual nível de monitorização será necessário? Quais medicamentos devem ser mantidos, ajustados ou suspensos? Qual será o destino pós-operatório? A resposta conjunta a essas perguntas torna a assistência mais coerente.

15. PERSPECTIVAS CONTEMPORÂNEAS: HEMODINÂMICA PERSONALIZADA E TECNOLOGIAS PREDITIVAS

O desenvolvimento de monitores contínuos, ecocardiografia focal, análise de onda arterial e algoritmos preditivos abriu a possibilidade de detectar instabilidade antes da manifestação de hipotensão significativa. Sistemas que analisam características da curva arterial podem estimar probabilidade de hipotensão futura, permitindo intervenção antecipada. Entretanto, reduzir duração de hipotensão não significa automaticamente reduzir mortalidade ou complicações maiores.

Esse ponto é central para interpretar inovação tecnológica. Um monitor pode apresentar excelente desempenho para prever determinado evento fisiológico e ainda não melhorar o resultado do paciente se a intervenção subsequente for inadequada ou se a variável prevista não for causal. A história da medicina perioperatória contém diversos exemplos em que controle mais rigoroso de uma variável intermediária não se traduziu em benefício clínico.

O IMPROVE-multi fortalece essa cautela. Apesar da plausibilidade de individualizar a pressão a partir dos valores pré-operatórios, o estudo não demonstrou benefício clínico do protocolo em comparação com cuidado habitual em cirurgia abdominal de alto risco. Assim, a personalização do futuro provavelmente será mais complexa do que escolher um valor-alvo específico. Ela deverá identificar o “fenótipo hemodinâmico” responsável pela instabilidade.

Uma hipotensão predominantemente vasoplégica requer vasoconstrição; uma hipotensão por hipovolemia requer reposição apropriada; baixo débito por disfunção ventricular pode exigir inotropia ou modificação de pós-carga; bradicardia importante demanda correção cronotrópica; obstrução dinâmica exige estratégia particular. Nesse sentido, a personalização verdadeira consiste em tratar a causa e não apenas individualizar o número.

A ecocardiografia perioperatória provavelmente terá papel crescente nessa abordagem, especialmente em pacientes de alto risco ou instabilidade refratária. Seu valor está na capacidade de transformar um dado genérico — pressão baixa — em diagnóstico fisiológico mais preciso.

16. LIMITAÇÕES DA REVISÃO

Esta revisão apresenta limitações decorrentes da ampla heterogeneidade do campo perioperatório. As populações incluídas nos estudos diferem quanto a idade, doença cardiovascular, porte cirúrgico, tipo de anestesia e risco basal. Consequentemente, os resultados de um ensaio em cirurgia abdominal de alto risco não podem ser automaticamente generalizados a procedimentos ortopédicos, vasculares ou de menor porte.

A definição de hipotensão também varia consideravelmente. Alguns estudos utilizam valores absolutos de pressão arterial média, enquanto outros empregam reduções percentuais em relação ao basal ou duração cumulativa abaixo de determinados limites. Essa diversidade dificulta comparação direta e contribui para a inexistência de uma meta universal.

Outra limitação está relacionada à diferença entre associação e causalidade. Grande parte das evidências sobre hipotensão e complicações provém de estudos observacionais. Embora exista relação robusta entre pressão baixa e lesão de órgãos, pacientes mais graves também desenvolvem hipotensão com maior frequência, tornando difícil separar completamente causa e marcador de gravidade.

A literatura sobre monitorização avançada também apresenta heterogeneidade. Algoritmos distintos são classificados sob a expressão “terapia guiada por objetivos”, embora utilizem metas e intervenções diferentes. Assim, resultado negativo de um protocolo não invalida necessariamente toda forma de monitorização hemodinâmica.

Por fim, a maioria das evidências centrais avaliadas refere-se à cirurgia não cardíaca. O manejo perioperatório de cirurgia cardíaca possui características próprias, incluindo circulação extracorpórea, cardioplegia e dispositivos de assistência, não devendo ser extrapolado diretamente a partir das conclusões deste trabalho.

17. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manejo hemodinâmico perioperatório de pacientes com doenças cardiovasculares constitui uma das áreas em que a integração entre

cardiologia e anestesiologia apresenta maior potencial para qualificar a segurança assistencial. A vulnerabilidade desses pacientes não decorre apenas do diagnóstico cardiovascular existente, mas da interação entre a doença basal e as profundas alterações fisiológicas impostas pelo procedimento cirúrgico, pela anestesia e pelo período pós-operatório.

A revisão demonstrou que a avaliação pré-operatória contemporânea deve ser seletiva e orientada por risco. O objetivo não é realizar o maior número possível de exames, mas identificar informações capazes de modificar a conduta. Testes adicionais são mais úteis quando esclarecem sintomas, caracterizam doença cardiovascular relevante ou alteram planejamento cirúrgico e anestésico.

A avaliação da capacidade funcional permanece importante, porém a literatura demonstra limitações da estimativa subjetiva tradicional. O estudo METS mostrou que instrumentos estruturados e biomarcadores podem acrescentar informação prognóstica. O NT-proBNP destaca-se como marcador capaz de identificar pacientes com maior risco de morte vascular e lesão miocárdica após cirurgia não cardíaca.

No intraoperatório, a prevenção de hipotensão profunda ou sustentada é um objetivo relevante, mas o conhecimento atual não sustenta uma única meta de pressão arterial aplicável indistintamente a todos os pacientes. O INPRESS sugeriu benefício de uma estratégia individualizada em uma população selecionada, enquanto o IMPROVE-multi não demonstrou redução de complicações com a individualização pressórica em estudo multicêntrico maior. A interpretação mais coerente é que a pressão

deve ser mantida dentro de limites compatíveis com perfusão adequada, mas o tratamento precisa considerar o mecanismo da alteração e a fisiopatologia cardiovascular individual.

A fluidoterapia também deve abandonar extremos. O estudo RELIEF mostrou que restrição agressiva não melhora necessariamente os resultados e pode aumentar lesão renal. Ao mesmo tempo, sobrecarga volêmica pode agravar insuficiência cardíaca e disfunção pulmonar. Assim, fluidos devem ser administrados de maneira criteriosa e preferencialmente com avaliação de resposta, especialmente em pacientes com reserva cardíaca limitada.

Agentes vasoativos constituem ferramentas importantes, porém não substituem diagnóstico hemodinâmico. Vasopressores tratam redução do tônus vascular, inotrópicos podem ser necessários em baixo débito e fluidos corrigem determinadas formas de redução de pré-carga. Utilizar qualquer dessas estratégias de maneira automática diante de hipotensão ignora a diversidade de mecanismos circulatórios existentes.

O manejo farmacológico pré-operatório igualmente exige individualização. O POISE demonstrou que iniciar betabloqueio intenso imediatamente antes de cirurgia pode reduzir infarto, mas aumentar acidente vascular cerebral e mortalidade, evidenciando que o desfecho global deve prevalecer sobre alterações intermediárias. O POISE-2 mostrou resultado semelhante com clonidina, que aumentou hipotensão sem reduzir eventos cardiovasculares. A diretriz atual também incorpora novos desafios, como a suspensão perioperatória dos inibidores de SGLT2 para diminuir risco de cetoacidose.

A monitorização deve ser proporcional ao risco. Pressão arterial invasiva, análise de débito e ecocardiografia podem oferecer informação valiosa em pacientes selecionados, mas nenhum dispositivo melhora resultados simplesmente por estar instalado. Seu benefício depende da capacidade da equipe de interpretar dados, reconhecer mecanismos e responder com intervenções apropriadas.

O período pós-operatório necessita da mesma atenção dispensada à sala cirúrgica. Estudos VISION demonstraram que lesão miocárdica após cirurgia não cardíaca pode ser assintomática e se associa significativamente à mortalidade. Em pacientes de risco aumentado, a estratégia perioperatória deve prever não apenas como atravessar a anestesia, mas como realizar vigilância e tratamento nas primeiras horas e dias após o procedimento.

A contribuição mais importante da integração entre cardiologia e anestesiologia está, portanto, na construção de continuidade assistencial. A cardiologia define com maior precisão a doença de base e sua otimização; a anestesiologia compreende as alterações fisiológicas agudas produzidas pelo procedimento; e ambas podem elaborar conjuntamente metas e respostas para cenários previsíveis.

Essa integração não deve se restringir aos pacientes classificados como “cardiológicos graves”. Mesmo condições aparentemente estáveis podem se tornar relevantes quando combinadas com cirurgia de grande porte, anemia, hemorragia ou alterações circulatórias intensas. A estratificação permite determinar a intensidade necessária de cuidado.

Do ponto de vista científico, permanece importante desenvolver estudos capazes de identificar quais subgrupos realmente se beneficiam de metas pressóricas específicas, monitorização avançada e intervenções guiadas por variáveis de fluxo. A pesquisa futura provavelmente caminhará para uma abordagem baseada em fenótipos hemodinâmicos, na qual a intervenção seja definida pelo mecanismo da instabilidade e não por um limiar universal de pressão.

Conclui-se que a redução de eventos cardiovasculares perioperatórios depende de uma estratégia integrada, iniciada antes da cirurgia, mantida durante a anestesia e prolongada até o período pós-operatório. O objetivo não deve ser apenas manter pressão arterial dentro de determinada faixa, mas assegurar perfusão adequada, transporte de oxigênio, equilíbrio entre oferta e demanda miocárdica e rápida identificação de complicações.

Nesse sentido, o manejo hemodinâmico moderno pode ser resumido por uma mudança fundamental de perspectiva: o tratamento deixa de ser dirigido exclusivamente ao monitor e passa a ser dirigido ao paciente e à fisiopatologia responsável pela alteração observada. A integração efetiva entre cardiologia e anestesiologia constitui elemento essencial desse modelo e oferece a possibilidade de tornar a prestação perioperatória simultaneamente mais segura, racional e individualizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTTO, Fernando et al. Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic

criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. *Anesthesiology*, v. 120, n. 3, p. 564-578, 2014.

DEVEREAUX, P. J. et al. Aspirin in patients undergoing noncardiac surgery. *New England Journal of Medicine*, v. 370, p. 1494-1503, 2014. DOI: 10.1056/NEJMoa1401105.

DEVEREAUX, P. J. et al. Association of postoperative high-sensitivity troponin levels with myocardial injury and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *JAMA*, v. 317, n. 16, p. 1642-1651, 2017. DOI: 10.1001/jama.2017.4360.

DEVEREAUX, P. J. et al. Clonidine in patients undergoing noncardiac surgery. *New England Journal of Medicine*, v. 370, p. 1504-1513, 2014. DOI: 10.1056/NEJMoa1401106.

DEVEREAUX, P. J. et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *The Lancet*, v. 371, n. 9627, p. 1839-1847, 2008. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60601-7.

DUCEPPE, Emmanuelle et al. Preoperative N-terminal pro-B-type natriuretic peptide and cardiovascular events after noncardiac surgery: a cohort study. *Annals of Internal Medicine*, v. 172, n. 2, p. 96-104, 2020.

FUTIER, Emmanuel et al. Effect of individualized vs standard blood pressure management strategies on postoperative organ dysfunction among high-risk patients undergoing major surgery: a randomized clinical trial. *JAMA*, v. 318, n. 14, p. 1346-1357, 2017. DOI: 10.1001/jama.2017.14172.

HALVORSEN, Sigrun et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *European Heart Journal*, v. 43, n. 39, p. 3826-3924, 2022.

MYLES, Paul S. et al. Restrictive versus liberal fluid therapy for major abdominal surgery. *New England Journal of Medicine*, v. 378, p. 2263-2274, 2018. DOI: 10.1056/NEJMoa1801601.

PEARSE, Rupert M. et al. Effect of a perioperative, cardiac output-guided hemodynamic therapy algorithm on outcomes following major gastrointestinal surgery: a randomized clinical trial and systematic review. *JAMA*, v. 311, n. 21, p. 2181-2190, 2014. DOI: 10.1001/jama.2014.5305.

SAUGEL, Bernd et al. Individualized perioperative blood pressure management in patients undergoing major abdominal surgery: the IMPROVE-multi randomized clinical trial. *JAMA*, v. 334, n. 21, p. 1893-1904, 2025. DOI: 10.1001/jama.2025.17235.

THOMPSON, Annemarie et al. 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM guideline for perioperative cardiovascular management for noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 2024. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001285.

WIJEYSUNDERA, Duminda N. et al. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study. *The Lancet*, v. 391, n. 10140, p. 2631-2640, 2018. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31131-0.

¹ Graduada em Medicina pela Universidad de Especialidades Espiritu Santo (UEES - Equador). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Especialista em Cardiologia e Graduado em Medicina pela Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG - Peru). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Graduado em Medicina pela Corporación Universitaria Rafael Núñez (CURN - Colômbia). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)