

## SUMÁRIO

<b>1. Definição do problema</b> .....	página 3
1.1. Objetivo da Diretriz .....	página 3
1.2. Metodologia e evidências .....	página 3
<b>2. Avaliação geral</b> .....	página 4
2.1. História .....	página 4
2.2. Exame físico .....	página 4
2.3. Exames subsidiários .....	página 5
2.3.1. Eletrocardiograma .....	página 5
2.3.2. Radiografia de tórax .....	página 6
2.3.3. Recomendações para solicitação de exames laboratoriais .....	página 6
2.4. Algoritmos de avaliação perioperatória .....	página 6
2.4.1. Etapas da avaliação perioperatória .....	página 6
2.4.2. Considerações sobre os algoritmos de avaliação cardiológica pré-operatória .....	página 7
Fluxograma 1 - Fluxograma para avaliação perioperatória .....	página 7
<b>3. Avaliação perioperatória suplementar</b> .....	página 8
3.1. Avaliação da função ventricular em repouso .....	página 8
3.2. Testes não invasivos para a detecção de isquemia miocárdica .....	página 8
3.2.1. Eletrocardiograma de esforço .....	página 9
3.2.2. Cintilografia de perfusão miocárdica com estresse .....	página 9
3.2.3. Ecocardiograma de estresse com dobutamina .....	página 9
3.2.4. Recomendações para realização de cintilografia de perfusão miocárdica ou ecocardiograma com estresse no pré-operatório .....	página 9
3.2.5. Serviços onde não estão disponíveis os exames com imagem para detecção de isquemia miocárdica .....	página 10
3.3. Holter .....	página 10
3.4. Cineangiocoronariografia .....	página 10
3.5. BNP .....	página 10
<b>4. Avaliação específica</b> .....	página 11
4.1. Doença aterosclerótica coronariana (DAC) .....	página 11
4.2. Hipertensão arterial sistêmica .....	página 11
4.3. Insuficiência cardíaca congestiva (ICC) .....	página 12
4.4. Valvopatias .....	página 12
4.5. Arritmias cardíacas .....	página 14
4.6. Distúrbios da condução .....	página 15
4.7. Marca-passo definitivo e cardiodesfibrilador implantável .....	página 15
4.7.1. Portadores de marca-passos cardíacos convencionais (unicamerais, bicamerais ou multicamerais) .....	página 15
4.7.1.1. Marca-passos implantados há menos de 60 dias .....	página 15
4.7.1.2. Marca-passos que estão próximos ao fim de vida .....	página 15
4.7.1.3. Fase segura da estimulação cardíaca .....	página 15

4.7.2. Portadores de CDI .....	página 16
4.7.3. Cardioversão ou desfibrilação elétrica de emergência .....	página 16
4.7.4. Litotripsia .....	página 16
4.7.5. Ressonância magnética .....	página 17
4.7.6. Radioterapia .....	página 17
4.7.7. Recomendações .....	página 17
<b>4.8. Transplantes</b> .....	página 17
4.8.1. Fígado .....	página 17
4.8.2. Rim .....	página 18
<b>4.9. Cardiopatia e gravidez</b> .....	página 19
4.9.1. Riscos maternos .....	página 19
4.9.2. Riscos obstétricos .....	página 20
4.9.3. Riscos fetais .....	página 20
4.9.4. Considerações quanto à anestesia .....	página 20
4.9.5. Segurança para utilização de exames subsidiários no pré-operatório de paciente cardiopata gestante .....	página 20
4.9.6. Recomendações gerais para a cirurgia não obstétrica e não cardíaca em gestante cardiopata .....	página 20
<b>4.10. Procedimentos odontológicos</b> .....	página 21
4.10.1. Uso de anestésicos locais: usar ou não vasoconstritores locais .....	página 21
4.10.2. Procedimentos odontológicos em pacientes que utilizam antitrombóticos (aspirina, clopidogrel, heparina, anticoagulantes orais) .....	página 21
4.10.3. Considerações específicas para odontologistas .....	página 21
4.10.4. Uso associado de antibióticos com anticoagulantes .....	página 22
4.10.5. Recomendações gerais .....	página 22
<b>4.11. Operações da aorta</b> .....	página 22
<b>5. Considerações para pacientes de alto risco</b> .....	página 23
5.1. Quando o risco cardiovascular é muito elevado – operar ou não operar? .....	página 23
5.2. Escolha do hospital .....	página 23
<b>6. Medidas para a redução do risco cirúrgico</b> .....	página 24
<b>6.1. Terapia medicamentosa perioperatória</b> .....	página 24
6.1.1. Betabloqueadores .....	página 24
6.1.2. Estatina .....	página 25
6.1.3. Alfa-agonistas .....	página 26
6.1.4. Bloqueadores dos canais de cálcio .....	página 26
6.1.5. Antiagregantes plaquetários .....	página 26
<b>6.2. Revascularização miocárdica</b> .....	página 27
<b>6.3. Profilaxia para tromboembolismo venoso</b> .....	página 27
6.3.1. Recomendações gerais .....	página 29
6.3.2. Cirurgias gerais .....	página 29
6.3.3. Cirurgias vasculares .....	página 30
6.3.4. Cirurgias ginecológicas .....	página 30
6.3.5. Cirurgias urológicas .....	página 30
6.3.6. Cirurgias laparoscópicas .....	página 30
6.3.7. Cirurgias bariátricas .....	página 31

<b>6.3.8. Cirurgias torácicas</b> .....	página 31
<b>6.3.9. Cirurgias ortopédicas</b> .....	página 31
6.3.9.1. <i>Cirurgia eletiva de prótese de quadril</i> .....	página 31
6.3.9.2. <i>Cirurgia eletiva de prótese de joelho</i> .....	página 31
6.3.9.3. <i>Novas drogas na prevenção do tromboembolismo venoso nas cirurgias eletivas de prótese de quadril e joelho</i> .....	página 31
6.3.9.4. <i>Artroscopia de joelho</i> .....	página 31
6.3.9.5. <i>Cirurgia de fratura de quadril</i> .....	página 32
6.3.9.6. <i>Início da trombopprofilaxia nas grandes cirurgias ortopédicas</i> .....	página 32
6.3.9.7. <i>Screening para TVP pré-alta hospitalar</i> .....	página 32
6.3.9.8. <i>Duração da trombopprofilaxia</i> .....	página 32
6.3.9.9. <i>Cirurgia eletiva na medula espinhal</i> .....	página 32
<b>6.3.10. Neurocirurgia</b> .....	página 32
<b>6.3.11. Trauma</b> .....	página 32
<b>6.3.12. Lesão aguda da medula espinhal</b> .....	página 33
<b>6.3.13. Cirurgias oncológicas</b> .....	página 33
<b>6.4. Manejo da anticoagulação no perioperatório</b> .....	página 33
<b>6.4.1. Risco de tromboembolismo</b> .....	página 33
6.4.1.1. <i>Pacientes de alto risco</i> .....	página 33
6.4.1.2. <i>Pacientes de risco intermediário</i> .....	página 33
6.4.1.3. <i>Pacientes de baixo risco</i> .....	página 33
<b>6.4.2. Procedimentos com baixo risco de sangramento</b> .....	página 34
<b>6.4.3. Recomendações</b> .....	página 34
6.4.3.1. <i>Pacientes de baixo risco para tromboembolismo</i> .....	página 34
6.4.1.2. <i>Pacientes de alto risco para tromboembolismo</i> .....	página 34
6.4.1.3. <i>Pacientes de risco intermediário para tromboembolismo</i> .....	página 34
6.4.1.4. <i>Procedimentos de baixo risco de sangramento</i> .....	página 34
6.4.1.5. <i>Procedimentos de urgência</i> .....	página 34
<b>6.4.4. Reversão da terapia anticoagulante para procedimentos cirúrgicos</b> .....	página 34
<b>6.5. Profilaxia de endocardite infecciosa</b> .....	página 34
<b>6.5.1. Procedimentos odontológicos e prevenção de endocardite infecciosa</b> .....	página 36
<b>6.5.2. Procedimento cirúrgico e prevenção de endocardite infecciosa</b> .....	página 36
<b>6.5.3. Indicações para profilaxia de endocardite</b> .....	página 36
<b>6.6. Controle glicêmico</b> .....	página 37
<b>6.6.1. Pré-operatório</b> .....	página 37
6.6.1.1. <i>Controle glicêmico pré-operatório no paciente ambulatorial</i> .....	página 38
6.6.1.2. <i>Momento ideal de suspensão de medicações</i> .....	página 38
6.6.1.3. <i>Controle glicêmico pré-operatório no paciente internado</i> .....	página 38
6.6.1.4. <i>Controle glicêmico no dia da cirurgia (em jejum) para pacientes que cursam com hiperglicemia</i> .....	página 39
6.6.1.5. <i>Portadores de diabetes melito tipo 1</i> .....	página 39
6.6.1.6. <i>Cirurgia de emergência em diabéticos</i> .....	página 39
<b>6.6.2. Intraoperatório</b> .....	página 39
<b>6.6.3. Pós-operatório</b> .....	página 39
<b>6.7. Considerações sobre anestésias e o intraoperatório</b> .....	página 40
<b>6.7.1. Oferta e consumo de oxigênio tecidual</b> .....	página 40
<b>6.7.2. Monitoração hemodinâmica guiada por metas</b> .....	página 41

<b>6.7.3. Monitoração perioperatória do débito cardíaco</b> .....	página 41
<b>6.7.4. Escolha da técnica anestésica</b> .....	página 41
<b>6.7.5. Escolha do agente anestésico</b> .....	página 42
<b>6.7.6. Manutenção da temperatura corporal</b> .....	página 42
<b>6.7.7. Uso da nitroglicerina no perioperatório</b> .....	página 42
<b>6.7.8. Suporte ventilatório no perioperatório</b> .....	página 42
6.7.8.1. Pressão controlada x volume controlado .....	página 42
6.7.8.2. Volume corrente .....	página 42
6.7.8.3. Pressão positiva ao final da expiração (PEEP) .....	página 43
6.7.8.4. Manobras de recrutamento alveolar .....	página 43
6.7.8.5. Fração inspirada de oxigênio .....	página 43
6.7.8.6. Desmame da ventilação mecânica (VM) .....	página 43
6.7.8.7. Analgesia pós-operatória e manobras pós-operatórias para aumento do volume pulmonar .....	página 43
<b>6.8. Monitoração perioperatória</b> .....	página 43
<b>7. Síndromes coronarianas agudas no perioperatório</b> .....	página 44
<b>8. Cirurgia de urgência</b> .....	página 46
<b>9. Avaliação de comorbidades</b> .....	página 46
<b>9.1. Doenças da tireoide</b> .....	página 46
<b>9.1.1. Hipotireoidismo</b> .....	página 46
9.1.1.1. Recomendações gerais .....	página 46
9.1.1.2. Recomendações para cirurgia de urgência em pacientes com hipotireoidismo grave ou coma mixedematoso .....	página 46
<b>9.1.2. Hipertireoidismo</b> .....	página 47
9.1.2.1. Manifestações clínicas no hipertireoideo com repercussões no perioperatório .....	página 47
9.1.2.2. Recomendações gerais .....	página 47
9.1.2.3. Recomendações para procedimentos cirúrgicos de urgência ou emergência .....	página 48
9.1.2.4. Tratamento da tempestade tireotóxica .....	página 48
<b>9.2. Insuficiência adrenal</b> .....	página 48
<b>9.2.1. Quadro clínico da insuficiência adrenal</b> .....	página 48
<b>9.2.2. Identificação de pacientes de risco de IA</b> .....	página 48
<b>9.2.3. Doses de suplementação de corticoide</b> .....	página 49
9.2.3.1. Estresse cirúrgico leve .....	página 49
9.2.3.2. Estresse cirúrgico moderado .....	página 49
9.2.3.3. Estresse cirúrgico elevado .....	página 49
9.2.3.4. Situação especial de síndrome de Cushing .....	página 49
<b>9.3. Obesidade e cirurgia bariátrica</b> .....	página 49
<b>9.3.1. Peculiaridades na avaliação do risco cirúrgico em obesos</b> .....	página 49
9.3.1.1. Risco perioperatório relacionado à obesidade .....	página 50
<b>9.3.2. Recomendações específicas para a avaliação pré-operatória de acordo com o IMC e o porte cirúrgico</b> .....	página 50
9.3.2.1. Obesidade de qualquer grau e cirurgia de porte baixo .....	página 50
9.3.2.2. Obesidade grau 1, 2 e 3 e cirurgia de porte intermediário e alto .....	página 50

---

<b>9.3.3. Recomendações para a redução do risco</b> .....	página 50
9.3.3.1. <i>Cuidados no intraoperatório</i> .....	página 50
9.3.3.2. <i>Cuidados no pós-operatório</i> .....	página 51
<b>9.3.4. Cirurgia bariátrica</b> .....	página 51
<b>9.4. Doenças hematológicas</b> .....	página 51
9.4.1. <b>Doença falciforme (SS/SC/Sβtal)</b> .....	página 52
9.4.2. <b>Plaquetopenia</b> .....	página 52
9.4.3. <b>Anticorpos antifosfolípidos e trombofilias hereditárias</b> .....	página 52
9.4.4. <b>Hemofilia A (deficiência de fator VIII) e B (deficiência de fator IX)</b> .....	página 53
9.4.5. <b>Doença de von Willebrand (FVW)</b> .....	página 53
<b>9.5. Insuficiência renal</b> .....	página 53
<b>9.6. Asma e doença pulmonar obstrutiva crônica</b> .....	página 54
<b>9.7. Tabagismo</b> .....	página 55
9.7.1. <b>Cessação do tabagismo no período da internação</b> .....	página 56
9.7.2. <b>Cessação do tabagismo no período pré-operatório</b> .....	página 56
9.7.3. <b>Estratégias terapêuticas e resultados descritos</b> .....	página 57
Fluxograma 2 - Tratamento de tabagistas hospitalizados.....	página 57
<b>9.7.4. Conclusões</b> .....	página 58
<b>Referências</b> .....	página 58



# II Diretriz de Avaliação Perioperatória da Sociedade Brasileira de Cardiologia

---

## COORDENADOR DE NORMATIZAÇÕES E DIRETRIZES DA SBC

Iran Castro

---

## COMISSÃO DE REDAÇÃO

Danielle Menosi Gualandro

Pai Ching Yu

Daniela Calderaro

Bruno Caramelli

---

## AUTORES

Alina Coutinho Rodrigues Feitosa, André Coelho Marques, Bruno Caramelli, Beatriz Ayub, Carisi A. Polanczyk, Carlos Jardim, Carolina L. Zilli Vieira, Claudio Pinho, Daniela Calderaro, Danielle Menosi Gualandro, Denise Iezzi, Dimas T. Ikeoka, Dirk Schreen, Elbio Antonio D'Amico, Elcio Pfeferman, Emerson Quintino de Lima, Emmanuel de A. Burdmann, Enrique Pachon, Fabio Santana Machado, Filomena Regina Barbosa Gomes Galas, Flávio Jota de Paula, Francine Corrêa de Carvalho, Gilson Soares Feitosa-Filho, Gustavo Faibischew Prado, Heno F. Lopes, José Jaime Galvão de Lima, Julio Flavio Meirelles Marchini, Luciana S. Fornari, Luciano F. Drager, Luciano Janussi Vacanti, Ludhmila Abrahão Hajjar, Luis Eduardo P. Rohde, Luís Henrique Gowdak, Luiz Francisco Cardoso, Marcelo Luiz Campos Vieira, Maristela C. Monachini, Milena Macatrão, Pai Ching Yu, Paula Ribeiro Villaça, Pedro Silvio Farsky, Renato Delascio Lopes, Renato Scotti Bagnatori, Roberto Henrique Heinisch, Sandra F. Menosi Gualandro, Tarso Augusto Duenhas Accorsi, Walkiria Samuel Ávila, Wilson Mathias Jr.

**Esta diretriz deve ser citada como: Gualandro DM, Yu PC, Calderaro D, Marques AC, Pinho C, Caramelli B, et al. II Diretriz de Avaliação Perioperatória da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arq Bras Cardiol 2011; 96(3 supl.1): 1-68.**

### Correspondência:

Bruno Caramelli

Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo  
Av. Dr. Eneas de Carvalho Aguiar, 44 - andar AB - bloco 2 - setor C6  
05403-000 - São Paulo - SP  
E-mail: bcaramel@usp.br

## Declaração obrigatória de conflito de interesses

Se, nos últimos 3 anos, o autor/colaborador da Diretriz:

Nome do médico	Participou de estudos clínicos e/ou experimentais subvencionados pela indústria farmacêutica ou de equipamentos relacionados à diretriz em questão	Foi palestrante em eventos ou atividades patrocinadas pela indústria relacionados à diretriz em questão	Foi (é) membro do conselho consultivo ou diretivo da indústria farmacêutica ou de equipamentos	Participou de comitês normativos de estudos científicos patrocinados pela indústria	Recebeu auxílio pessoal ou institucional da indústria	Elaborou textos científicos em periódicos patrocinados pela indústria	Tem ações da indústria
* em caso de resposta positiva, mencionar nome(s) da(s) empresa(s)							
Danielle M Gualandro	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Pai Ching Yu	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Daniela Calderaro	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
André C Marques	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Claudio Pinho	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Bruno Caramelli	Não	Boehringer-Ingelheim	Não	Não	Não	Boehringer-Ingelheim	Não
Alina Coutinho Rodrigues Feitosa	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Beatriz Ayub	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Carisi A Polanczyk	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Carlos Jardim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Carolina L Zilli Vieira	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Denise Iezzi	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Dimas T Ikeoka	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Dirk Schreen	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Elbio Antonio D'Amico	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Emerson Quintino de Lima	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Emmanuel de A Burdman	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Enrique Pachon	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Fabio Santana Machado	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Filomena Regina Barbosa Gomes Galas	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Flávio Jota de Paula	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Francine Corrêa de Carvalho	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Gilson Soares Feitosa-Filho	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Gustavo Faibischew Prado	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Heno F Lopes	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
José Jaime Galvão de Lima	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Julio Flavio Meirelles Marchini	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Luciana S Fornari	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Luciano F Drager	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Luciano Janussi Vacanti	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Ludhmila Abrahão Hajjar	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Luis Eduardo P Rohde	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Luís Henrique Gowdak	Astra-Zeneca	Boehringer, Servier	Não	Não	Boehringer, Servier, Novartis	Boehringer	Não
Marcelo Luiz Campos Vieira	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Maristela C Monachini	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Milena Macatrão	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Paula Ribeiro Villaza	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Pedro Silvio Farsky	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Renato Delascio Lopes	Não	Não	Não	Bristol-Myers Squibb	Research Grant from Bristol-Myers Squibb	Não	Não
Renato Scotti Bagnatori	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Roberto Henrique Heinisch	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Sandra F Menosi Gualandro	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Tarso Augusto Duenhas Accorsi	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Walkiria Samuel Ávila	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Wilson Mathias Jr	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não

### 1. Definição do problema

#### 1.1. Objetivo da Diretriz

Quando foi finalizada a primeira versão desta Diretriz, ao final de 2007, seus autores já pensavam em temas e assuntos que deveriam ser modificados frente às novas evidências. Em alguns momentos, chegaram a debater sobre a validade de publicar uma opinião embasada em evidências que talvez não fossem as últimas, afinal novos dados tinham sido apresentados em um recente congresso. Entretanto, a produção de conhecimento científico em medicina é contínua, e, para elaborar diretrizes, torna-se necessário estabelecer pausas artificiais para uma reflexão crítica sobre as evidências disponíveis. A escolha do momento para interromper a inclusão de novas evidências é arbitrária e está sujeita à crítica.

Menos polêmico parece ser o tempo necessário para propor uma revisão da diretriz anterior. O mais adequado é aguardar até que o acúmulo de evidências seja suficiente para gerar o impulso para a nova diretriz. A identificação desse momento é também subjetiva.

Para os autores desta Diretriz, a decisão surgiu a partir do estímulo da população para a qual a Diretriz é dirigida: nos congressos médicos, ocorreu um rápido e progressivo aumento na demanda por interpretação e análise de estudos em perioperatório. E não era para menos, já que, no mundo todo, a medicina perioperatória tem como cenário mais de 240 milhões de intervenções cirúrgicas por ano. Tal valor, que já superou o número de nascimentos, equivale a 3,5% da população mundial e tem preocupado as autoridades de saúde por causa da alarmante escalada dos custos inerentes aos procedimentos cirúrgicos e suas complicações. A publicação recente pela Organização Mundial da Saúde de uma sequência obrigatória de controles (*check-list*), antes de iniciar a operação, mostrou-se efetiva em reduzir a taxa de complicações. Essas medidas, por sua natureza administrativa, fogem aos objetivos desta Diretriz.

Por outro lado, do ponto de vista da fisiopatologia das complicações, a farmacoproteção envolvendo estatinas e betabloqueadores, a população crescente de pacientes cirúrgicos em uso de potentes antiagregantes plaquetários, o controle glicêmico e a prevenção de endocardite são alguns dos conceitos que sofreram significativas modificações nos últimos meses.

Muitos dos fundamentos da diretriz de 2007 permanecem válidos para este documento, entre eles:

- Aprimorar e unificar a linguagem utilizada por toda a equipe multiprofissional, incluindo o paciente e sua família;
- Estabelecer novas rotinas, modificar a indicação cirúrgica em função das informações da avaliação perioperatória;
- Informar o paciente e a equipe sobre os possíveis riscos relacionados à intervenção. Com esses dados, sua experiência pessoal e conhecendo o outro lado da história, a doença de base, seus riscos e o risco atribuível à operação em si, o cirurgião poderá decidir em conjunto com o paciente e sua família se a relação risco/benefício é favorável à intervenção.
- Nem sempre há dados ou evidências científicas disponíveis para analisar todas as situações que se

apresentam. Como em muitos casos na prática médica, a análise minuciosa do paciente e do problema e o bom senso da equipe devem prevalecer.

- A intervenção cirúrgica não termina no curativo ou na saída da sala operatória. O conceito de perioperatório inclui a necessidade de uma vigilância pós-operatória, tanto mais intensa quanto maior o risco individual do paciente.

#### 1.2. Metodologia e evidências

Atualmente, há uma animada discussão na literatura sobre quem deve compor o grupo de autores de uma diretriz médica: metodologistas ou clínicos experientes, deixando aos investigadores clínicos o papel de geradores e construtores das evidências. A definição mais complexa é a do primeiro grupo, sendo composto idealmente por indivíduos com pós-graduação e treinamento avançado em epidemiologia clínica e com grande experiência na interpretação e geração de novos conhecimentos a partir de pesquisa clínica. Os defensores dos metodologistas não excluem a participação dos outros dois, mas enfatizam a obrigatoriedade de o grau de recomendação ser definido por eles, que estariam menos expostos aos conflitos de interesse ou vieses.

Os argumentos do outro lado incluem o fato de que a falta de experiência clínica pode ser uma potencial geradora de recomendações sem significado ou incompatíveis com a prática médica e a valorização de revisões sistemáticas que agruparam situações clínicas muito diferentes entre si e, portanto, clinicamente (metodologicamente) inadequadas<sup>1</sup>. A opção por uma ou outra estratégia de composição depende ainda do tema da diretriz.

A escassez de evidências faz com que clínicos experientes sejam imprescindíveis ao passo que metodologistas são fundamentais na organização, interpretação e análise das mesmas. O meio termo e a distribuição equilibrada pareceram o mais adequado a esta Diretriz. Assim, o conceito que norteou a primeira versão prevaleceu: os participantes foram selecionados entre especialistas das ciências da saúde com experiência assistencial e metodológica. Tendo em vista a redução da taxa de complicações perioperatórias, os fundamentos da avaliação perioperatória e as normas e recomendações atuais foram revistos. A metodologia e os níveis de evidência adotados foram os seguintes:

#### Grau/Classe de recomendação - refletindo o tamanho do efeito do tratamento

**Classe I** - Benefício >>> Risco; o tratamento/procedimento deve ser indicado/administrado;

**Classe IIa** - Benefício >> Risco; a opção pelo tratamento/procedimento pode ajudar o paciente;

**Classe IIb** - Benefício ≥ Risco; não está definido se o tratamento/procedimento pode ajudar o paciente;

**Classe III** - Risco ≥ Benefício; o tratamento/procedimento não deve ser realizado, uma vez que não ajuda e pode prejudicar o paciente.



### Níveis de evidência

**A** - Evidências em várias populações, derivadas de ensaios clínicos randomizados e metanálises;

**B** - Evidências em limitado grupo de populações, derivadas de único ensaio clínico randomizado ou estudos clínicos não randomizados;

**C** - Evidências em grupo muito limitado de populações, derivadas de consensos e opiniões de especialistas, relatos e séries de casos.

A mensagem final da apresentação da Diretriz anterior permanece em perfeita harmonia com esta proposta de revisão:

*“Infelizmente, não chegamos ao limite de anular o estresse provocado pela intervenção cirúrgica nem todas as suas consequências, mas o leitor perceberá que há muito que pode ser feito para tornar mais tranquilo e bem sucedido o procedimento cirúrgico, sem ferir a verdade científica.”*

## 2. Avaliação geral

### 2.1. História

A coleta da história clínica é o primeiro ato na avaliação perioperatória. A anamnese realizada com o próprio paciente ou com seus familiares pode trazer à luz informações de condições clínicas determinantes na estimativa do risco cirúrgico. Os algoritmos de avaliação de risco perioperatório utilizam os dados obtidos através da história e do exame físico. O estudo dos registros médicos em prontuários e de fichas anestésicas é útil para resgatar informações prévias.

Entre as informações obtidas através da história para orientar a avaliação do risco cirúrgico, estão:

- Investigação da doença de base, que indicou o procedimento cirúrgico;
- Dados clínicos, sociodemográficos e culturais, tais como idade, gênero, tipo sanguíneo, sorologia positiva para vírus C, aceitação de transfusão;
- Investigação minuciosa de antecedentes cirúrgicos ou anestésicos que pode revelar complicações potencialmente evitáveis, alergias ou existência de comorbidades;
- Investigação do estado clínico e da necessidade de compensação de doenças coexistentes;
- Identificação de cardiopatias graves, tais como insuficiência cardíaca avançada, doença arterial coronária e arritmias sintomáticas e/ou com repercussão hemodinâmica;
- Determinação da capacidade funcional, indagando sobre as atividades do cotidiano;
- Investigação de fatores de risco para cardiopatias;
- Registro da presença de marca-passo ou de cardioversor desfibrilador implantável;
- Diagnósticos de doença vascular periférica, insuficiência renal, doença vascular cerebral, diabetes melito, hepatopatia, distúrbios hemorrágicos, distúrbios da tireoide e doença pulmonar crônica;

- Uso de medicamentos, drogas, fitoterápicos, álcool, drogas ilícitas e avaliação de potencial interferência com o ato operatório;

- Informações do cirurgião sobre a urgência e do risco do procedimento; o local do procedimento, da disponibilidade de Unidade de Terapia Intensiva, de suporte técnico de pessoal e de equipamentos, do tipo de anestesia, do tempo cirúrgico, da necessidade de transfusão, da comissão de controle de infecção hospitalar;

- Dúvidas do paciente e de seus familiares com relação ao procedimento e seus riscos. Ciência e acordo quanto ao risco e aos benefícios dos procedimentos. Ciência de que o risco cirúrgico não se limita ao transoperatório e, eventualmente, haverá necessidade de acompanhamento tardio. Ciência de que as complicações não se limitam ao sistema cardiovascular;

- Os dados obtidos na avaliação clínica deverão ser datados e registrados em documentos apropriados. Sugere-se o registro do dia e horário de recebimento do pedido e da redação da resposta da avaliação. Organizar sistema que agilize os pedidos de parecer na instituição. As informações devem estar disponíveis de forma legível e explícita, devendo as relevantes ser sublinhadas. O parecer poderá não ser concluído na primeira avaliação. Certificar-se de que o parecer foi encaminhado e, se necessário, entrar em contato pessoalmente, ou por algum meio de comunicação, com o cirurgião ou com o anestesista.

### 2.2. Exame físico

O exame físico é útil durante o processo de avaliação de risco perioperatório e não deve ser limitado ao sistema cardiovascular. Os objetivos são: identificar cardiopatia pré-existente ou potencial (fatores de risco), definir a gravidade e estabilidade da cardiopatia e identificar eventuais comorbidades.

Os pacientes com doença cardíaca cujo estado geral está comprometido por outras afecções, tais como doenças neurológicas, insuficiência renal, infecções, anormalidades hepáticas, desnutrição ou disfunção pulmonar, apresentam risco mais elevado de complicações cardíacas porque tais condições exacerbam o estresse cirúrgico<sup>2</sup>.

Pacientes com doença vascular periférica têm elevada incidência de doença isquêmica do coração, que representa um fator preditivo de complicação no perioperatório. No exame físico, informações, como alterações de pulsos arteriais ou sopro carotídeo, devem ser pesquisados. Por outro lado, jugulares túrgidas indicando pressão venosa central (PVC) elevada na consulta pré-operatória indicam que o paciente poderá desenvolver edema pulmonar no pós-operatório<sup>3,4</sup>. O achado de terceira bulha (B3) na avaliação pré-operatória é indicador de mau prognóstico com um risco aumentado de edema pulmonar, infarto do miocárdio ou morte cardíaca<sup>5</sup> (Tabela 1).

O achado de edema de membros inferiores (bilateral) deve ser analisado em conjunto com a presença ou não de distensão venosa jugular. Se há aumento da PVC, visualizado pela altura da oscilação do pulso da veia jugular interna, então cardiopatia e hipertensão pulmonar são, pelos menos, parcialmente responsáveis pelo edema do paciente. Se a PVC não está aumentada, outra causa deve ser a responsável pelo edema, tais como hepatopatia, síndrome nefrótica, insuficiência

**Tabela 1 - Exame físico e risco de complicações no perioperatório**

Sinal	S (%)	E (%)	RVP
B3 predizendo edema pulmonar	17	99	14,6
B3 predizendo IAM ou morte cardíaca	11	99	8,0
Aumento da PVC predizendo edema pulmonar	19	98	11,3
Aumento da PVC predizendo IAM ou morte cardíaca	17	98	9,4

Fonte: modificado de McGee, 2001<sup>5</sup>. B3 - terceira bulha cardíaca; PVC - pressão venosa central; IAM - infarto agudo do miocárdio. RVP - razão de verossimilhança positiva: os valores indicam o quanto que um resultado de um teste diagnóstico aumentará a probabilidade pré-teste de uma condição-alvo, podendo-se estimar que a chance de ocorrência do fenômeno analisado é alta (valores maiores do que 10), moderada (valores maiores do que 5 e menores do que 10), pequena (valores de 2 a 5) e insignificante (valores de 1 a 2)<sup>6</sup>.

venosa periférica crônica ou uso de alguma medicação. O achado de edema por si só e sem o conhecimento da PVC do paciente não é um sinal definitivo de doença cardíaca<sup>7</sup>. Na presença de sopros cardíacos, o médico deve ser capaz de distinguir sopros orgânicos de funcionais, significativos ou não, e a origem do sopro para determinar se há necessidade de profilaxia para endocardite ou de avaliação da gravidade da lesão valvar.

### 2.3. Exames subsidiários

Na avaliação pré-operatória de pacientes em programação de procedimentos cirúrgicos, a solicitação de exames laboratoriais, eletrocardiograma (ECG) e radiografia (RX) de tórax é uma prática clínica comum e rotineira. Essa conduta é adotada desde década de 1960 e era recomendada para todos pacientes cirúrgicos, independentemente da idade, do tipo de procedimento e do porte cirúrgico, mesmo em indivíduos assintomáticos saudáveis. Entretanto, tal prática está associada a um alto custo econômico para o sistema de saúde. A partir da década de 1990, com revisões elaboradas por diversas sociedades<sup>8-10</sup> acerca do tema, tem-se preconizado o uso racional de exames para redução de custo, uma vez que não há evidências de que o uso rotineiro de exames pré-operatórios está relacionado à redução ou predição de complicações perioperatórias.

Na literatura, existem apenas dois estudos clínicos randomizados que compararam o efeito da realização ou não de exames pré-operatórios rotineiros na ocorrência de eventos e complicações pós-operatórias<sup>11,12</sup>. Nesses dois estudos, a população estudada era constituída, na sua grande maioria, por pacientes de baixo risco clínico, sem doenças graves ou condições clínicas descompensadas, e submetidos às cirurgias de pequeno porte, como as correções de catarata e as cirurgias ambulatoriais. Os pacientes foram randomizados para realização da operação proposta com ou sem exames pré-operatórios (ECG, RX tórax, hemograma, ureia, creatinina, eletrólitos e glicose). Não houve diferença de morbimortalidade perioperatórias entre os pacientes que realizaram a avaliação pré-operatória com exames complementares e aqueles sem exames adicionais. Portanto, para procedimentos de baixo risco em pacientes de baixo risco clínico, a operação poderia ser realizada sem exames pré-operatórios.

Para os outros tipos de procedimentos cirúrgicos e outros perfis de risco de pacientes, não há indicação da realização rotineira de exames pré-operatórios em pacientes assintomáticos. Os achados anormais encontrados em exames de rotina são relativamente frequentes, mas, dificilmente, estes resultados levam a modificações da conduta cirúrgica ou à própria suspensão da operação. Além disso, as alterações de exames pré-operatórios não são preditores de complicações perioperatórias.

A indicação de exames pré-operatórios deve ser individualizada conforme as doenças e comorbidades apresentadas pelos pacientes, assim como o tipo e o porte da cirurgia proposta.

#### 2.3.1. Eletrocardiograma

A análise do ECG pode complementar a avaliação cardiológica e permitir a identificação de pacientes com alto risco cardíaco operatório. O exame de ECG proporciona a detecção de arritmias, distúrbios de condução, isquemia miocárdica ou infarto agudo do miocárdio (IAM) prévio, sobrecargas cavitárias e alterações decorrentes de distúrbios eletrolíticos ou de efeitos de medicamentos. Além disso, em pacientes com risco de ocorrência de eventos cardiovasculares, um traçado eletrocardiográfico basal é importante para a avaliação comparativa no perioperatório.

Entretanto, a aplicação de rotina de um teste com especificidade limitada pode levar à ocorrência de resultados falso-positivos em pacientes assintomáticos, uma vez que as alterações eletrocardiográficas costumam ser causas de preocupação da equipe cirúrgica e anestésica, e, muitas vezes, podem levar ao cancelamento desnecessário da operação<sup>13</sup>. As anormalidades encontradas no ECG tendem a aumentar com a idade e a presença de comorbidades associadas a estas alterações eletrocardiográficas, habitualmente, apresentam baixo poder preditivo de complicações perioperatórias<sup>14,15</sup>. Em um estudo retrospectivo, porém com mais de 23.000 pacientes, a presença de alterações eletrocardiográficas pré-operatórias foi associada a maior incidência de mortes de causa cardíaca em 30 dias<sup>16</sup>. Entretanto, no grupo de pacientes submetidos à cirurgia de baixo a moderado risco, o ECG pré-operatório apresentou informação prognóstica limitada.

Desta forma, a indicação de ECG pré-operatório deve ser criteriosa, conforme história clínica e doenças apresentadas pelo paciente<sup>8,10,17</sup>.

#### Recomendações para solicitação de ECG

##### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

- Pacientes com história e/ou anormalidades ao exame físico sugestivas de doença cardiovascular;
- Pacientes com episódio recente de dor torácica isquêmica ou considerados de alto risco no algoritmo ou pelo médico assistente;
- Pacientes com diabetes melito.

##### Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C

- Pacientes obesos;
- Todos os pacientes com idade superior a 40 anos.

### **Grau de recomendação III, Nível de evidência C**

- Rotina em indivíduos assintomáticos submetidos a procedimentos de baixo risco.

#### **2.3.2. Radiografia de tórax**

Os estudos que avaliaram o emprego rotineiro de radiografia (RX) de tórax na avaliação pré-operatória mostraram que o resultado do exame raramente interfere no manejo da técnica anestésica e não é preditor de complicações perioperatórias. As anormalidades encontradas no RX geralmente são relacionadas a doenças crônicas, como DPOC e/ou cardiomegalias e são mais frequentes em pacientes de sexo masculino, idade > 60 anos, risco cardíaco mais elevado e com mais comorbidades associadas<sup>18</sup>. A indicação da realização de RX de tórax pré-operatória deve ser baseada na avaliação criteriosa inicial por meio de história clínica e exame físico dos pacientes. Não há indicação da realização rotineira de RX de tórax em pacientes assintomáticos como parte da avaliação pré-operatória<sup>8,10,17</sup>.

Recomendações para solicitação de radiografia de tórax:

#### **Grau de recomendação I, Nível de evidência C**

Pacientes com história ou propedêutica sugestivas de doenças cardiorrespiratórias;

#### **Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C**

Pacientes com idade superior a 40 anos;

Intervenções de médio a grande porte, principalmente as cirurgias intratorácicas e intra-abdominais.

#### **Grau de recomendação III, Nível de evidência C**

Rotina em indivíduos assintomáticos.

#### **2.3.3. Recomendações para solicitação de exames laboratoriais<sup>8,10,17</sup>**

##### **A. Hemograma completo**

#### **Grau de recomendação I, Nível de evidência C**

- História de anemia ou outras doenças hematológicas ou doenças hepáticas;
- Suspeita clínica de anemia ao exame físico ou presença de doenças crônicas associadas à anemia;
- Intervenções de médio e grande porte, com previsão de sangramento e necessidade de transfusão.

#### **Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C**

- Todos os pacientes com idade superior a 40 anos.

#### **Grau de recomendação III, Nível de evidência C**

- Rotina em indivíduos assintomáticos.

##### **B. Hemostasia/ testes da coagulação**

#### **Grau de recomendação I, Nível de evidência C**

- Pacientes em uso de anticoagulação;
- Pacientes com insuficiência hepática;
- Portadores de distúrbios de coagulação (história de sangramento);
- Intervenções de médio e grande porte.

### **Grau de recomendação III, Nível de evidência C**

- Rotina em indivíduos assintomáticos.

#### **C. Dosagem da creatinina sérica**

#### **Grau de recomendação I, Nível de evidência C**

• Portadores de nefropatia, diabetes melito, hipertensão arterial sistêmica, insuficiência hepática, insuficiência cardíaca se não houver um resultado deste exame nos últimos 12 meses;

- Intervenções de médio e grande porte.

#### **Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C**

- Todos os pacientes com idade superior a 40 anos.

#### **Grau de recomendação III, Nível de evidência C**

- Rotina em indivíduos assintomáticos.

#### **2.4. Algoritmos de avaliação perioperatória**

Para facilitar o processo de avaliação perioperatória, são sugeridos algoritmos. Entende-se como algoritmo um conjunto de regras e orientações bem definidas e ordenadas, destinadas à solução de um problema, ou de uma classe de problemas, em um número finito de etapas.

As etapas sugeridas no algoritmo compreendem o período de avaliação perioperatório. Chamamos de perioperatório por englobar o intervalo que se relaciona ao pré, intra e pós-operatório (até 30 dias). Estão incluídas no interesse da Diretriz a avaliação do risco, as estratégias para diminuí-lo e o diagnóstico e tratamento das complicações. Apresentamos na sequência as etapas relacionadas à construção do algoritmo<sup>19</sup>:

##### **2.4.1. Etapas da avaliação perioperatória**

#### **Etapa I. Verificar as condições clínicas do paciente.**

Neste momento, são identificadas as variáveis de risco associadas a complicações cardíacas, tais como dados da história, do exame físico e de testes diagnósticos. Os fatores de risco associados de forma independente a eventos cardíacos no perioperatório podem variar<sup>20,21</sup>.

#### **Etapa II. Avaliar a capacidade funcional.**

Pela história clínica, é possível termos informações sobre a capacidade funcional do paciente. Indagamos sobre as limitações para deambulação rápida, subir escadas, efetuar atividades domésticas, efetuar exercícios regulares. A probabilidade de má evolução pós-operatória é maior nos pacientes com baixa capacidade funcional<sup>21-23</sup>.

**Etapa III. Estabelecer o risco intrínseco associado ao tipo de procedimento.**

Os procedimentos não cardíacos podem ser classificados como de risco alto, intermediário ou baixo, de acordo com a probabilidade de desenvolver eventos cardíacos (morte ou infarto agudo do miocárdio não fatal) no perioperatório<sup>21</sup> (Tabela 2).

**Etapa IV. Decidir sobre a necessidade de testes para avaliação complementar.**

#### **Etapa V. Adequar o tratamento.**

Avaliar a terapêutica que está sendo empregada, corrigindo a posologia e as classes das drogas cardiovasculares que estão sendo empregadas, adicionando novos medicamentos e orientando o manejo perioperatório das medicações em uso

**Tabela 2 - Estratificação de risco cardíaco para procedimentos não cardíacos**

<b>Alto (Risco cardíaco <math>\geq</math> 5,0%)</b>
Cirurgias vasculares (aórtica, grandes vasos, vascular periférica) Cirurgias de urgência ou emergência
<b>Intermediário (Risco cardíaco <math>\geq</math> 1,0% e <math>&lt;</math> 5,0%)</b>
Endarterectomia de carótida e correção endovascular de aneurisma de aorta abdominal Cirurgia de cabeça e pescoço Cirurgias intraperitoneais e intratorácicas Cirurgias ortopédicas Cirurgias prostáticas
<b>Baixo (Risco cardíaco <math>&lt;</math> 1,0%)</b>
Procedimentos endoscópicos Procedimentos superficiais Cirurgia de catarata Cirurgia de mama Cirurgia ambulatorial

Fonte: Adaptado de Fleisher e cols., 2007<sup>21</sup>.

(quais devem ser mantidas e quais devem ser suspensas). Avaliar a necessidade de procedimentos invasivos, angioplastia ou cirurgia cardíaca.

**Etapa VI.** Efetuar acompanhamento perioperatório.

A avaliação não está limitada ao período pré-operatório. Considerar a necessidade de monitoração eletrocardiográfica, e de dosagens laboratoriais de marcadores de injúria miocárdica, corrigir distúrbios hidroeletrólíticos, identificar e tratar anemia, infecção ou insuficiência respiratória. Considerar profilaxia para trombose venosa profunda e tromboembolismo pulmonar.

**Etapa VII.** Planejar terapêutica a longo prazo.

Essa é uma oportunidade para identificar e orientar os pacientes sobre os fatores de risco cardiovasculares: tabagismo, hipercolesterolemia, diabetes melito, hipertensão arterial, sedentarismo. Os diagnósticos cardiovasculares que forem efetuados serão tratados e acompanhados: arritmias, hipertensão, doença arterial coronariana, valvulopatias.

**2.4.2. Considerações sobre os algoritmos de avaliação cardiológica pré-operatória**

Diversos algoritmos foram propostos para a estimativa de risco de complicações perioperatórias, como o algoritmo do *American College of Physicians (ACP)*<sup>24,25</sup> o da *American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA)*<sup>21</sup>, o *EMAPO*<sup>26</sup> e o índice cardíaco revisado de Lee<sup>27</sup>. Tais algoritmos não são perfeitos<sup>28</sup>, mas todos são melhores do que o acaso para prever complicações perioperatórias, devendo ser utilizados durante a avaliação. Todos os algoritmos têm vantagens e desvantagens que devem ser consideradas durante a sua utilização. O algoritmo complementa a opinião pessoal do avaliador e, nos casos em que o médico que realizou a avaliação julgar que o algoritmo esteja subestimando o risco real, esta observação deve ser mencionada na avaliação.

A II Diretriz de Avaliação Perioperatória da Sociedade Brasileira de Cardiologia propôs um fluxograma para avaliação perioperatória, utilizando os algoritmos existentes (Fluxograma 1).

**Fluxograma 1 - Fluxograma para avaliação perioperatória**

**Etapa I - Excluir condições cardíacas agudas**

Se angina instável, infarto agudo do miocárdio, choque cardiogênico, edema agudo dos pulmões, bradiarritmia ou taquiarritmia grave, o paciente tem risco espontâneo muito elevado e a operação não cardíaca deve, sempre que possível, ser cancelada e reconsiderada somente após estabilização cardíaca.

**Etapa II - Estratificar o risco conforme algoritmo de preferência: Lee, ACP, EMAPO (<http://www.consultorioidigital.com.br>)**

**A. Avaliação pelo algoritmo de Lee**

Operação intraperitoneal, intratorácica ou vascular suprainguinal	<b>Classes de risco</b> I (nenhuma variável, risco 0,4%); II (uma variável, risco 0,9%); III (duas variáveis, risco 7,0%); IV ( $\geq$ 3 variáveis, risco 11,0%)
Doença arterial coronariana (ondas Q, sintomas de isquemia, teste+, uso de nitrato)	
Insuficiência cardíaca congestiva (clínica, RX tórax com congestão)	
Doença cerebrovascular	
Diabetes com insulino terapia	
Creatinina pré-operatória $>$ 2,0 mg/dL	

**B. Avaliação pelo algoritmo do American College of Physicians (ACP)**

IAM $<$ 6 m (10 pontos)	Ritmo não sinusal ou ritmo sinusal com ESSV no ECG (5 pontos)
IAM $>$ 6 m (5 pontos)	$>$ 5 ESV no ECG (5 pontos)
Angina Classe III (10 pontos)	PO2 $<$ 60, pCO2 $>$ 50, K $<$ 3, BUN $>$ 50, Cr $>$ 3,0 ou restrito ao leito (5 pontos)
Angina Classe IV (20 pontos)	
EAP na última semana (10 pontos)	Idade $>$ 70 anos (5 pontos)
EAP alguma vez na vida (5 pontos)	
Suspeita de EAO crítica (20 pontos)	Cirurgia de emergência (10 pontos)

Classes de risco: Se  $\geq$  20 pontos: alto risco, superior a 15,0%. Se 0 a 15 pontos, avaliar número de variáveis de Eagle e Vanzetto para discriminar os riscos baixo e intermediário.

Idade $>$ 70 anos	História de ICC	Se no máximo uma variável: baixo risco: $<$ 3,0%  Se $\geq$ 2 variáveis: risco intermediário: entre 3 a 15,0%.
História de angina	História de infarto	
DM	Alterações isquêmicas do ST	
Ondas Q no ECG	HAS com HVE importante	

**Etapa III - Conduta**

<b>Baixo risco</b> Lee: Classe I e II/ACP: baixo risco/EMAPO: até 5 pts.  Diretamente à operação	<b>Risco intermediário</b> Lee: Classe III e IV (+ ICC ou angina, no máximo CF II)/ACP: risco intermediário/ EMAPO: 6 a 10 pts.  K-Teste funcional de isquemia, se for mudar conduta, nas seguintes situações: Cirurgia vascular (IIa, n. ev. B); Cirurgia de médio risco (IIb, n. ev. C).	<b>Alto risco</b> Lee: Classe III e IV (+ICC ou angina, CF III ou IV)/ACP: alto risco/ EMAPO: $\geq$ 11 pts. Sempre que possível, adiar operação até estabilizar a condição cardíaca. Se a natureza do risco for isquêmica: cateterismo.
---	--	---

*Pacientes sempre devem ser operados com a terapia clínica otimizada. Nos casos de risco intermediário e alto, está indicada a monitoração para detecção precoce de eventos: ECG e marcadores de necrose miocárdica até 3<sup>o</sup> PO. Nos casos de alto risco, deve-se considerar o acompanhamento cardiológico conjunto. ACP - American College of Physicians; EMAPO - Estudo multicêntrico de Avaliação Perioperatória; IAM - infarto agudo de miocárdio; EAP - edema agudo de pulmão; EAO - estenose aórtica; RS - ritmo sinusal; ESSV - extra-sístoles supraventriculares; ECG - eletrocardiograma; ESV - extra-sístoles ventriculares; U - uréia; Cr - creatinina; DM - diabetes melito; ICC - insuficiência cardíaca congestiva; HAS - hipertensão arterial sistêmica; HVE - hipertrofia de ventrículo esquerdo; CF - classe funcional; n.ev. - nível de evidência.*



### 3. Avaliação perioperatória suplementar

#### 3.1. Avaliação da função ventricular em repouso

A função ventricular esquerda pode ser avaliada com acurácia semelhante por inúmeros exames subsidiários, como ecocardiografia transtorácica e transesofágica, ventriculografia radioisotópica, ressonância magnética e tomografia cardíaca com múltiplos detectores. Usualmente, a ecocardiografia bidimensional é o exame escolhido, por sua grande disponibilidade, além de permitir avaliação detalhada da estrutura e dinâmica das válvulas ou presença de hipertrofia ventricular<sup>27,29-32</sup>. A avaliação da função ventricular esquerda obtida de rotina no pré-operatório não é recomendada.

Uma metanálise demonstrou que a fração de ejeção do VE menor que 35,0% tinha sensibilidade de 50,0% e especificidade de 91,0% para a previsão de eventos não fatais, concluindo que a avaliação da função ventricular esquerda é altamente específica para prever risco de eventos cardiovasculares maiores durante o período perioperatório de cirurgias vasculares, embora tenha valor preditivo positivo relativamente limitado<sup>33</sup>. Em especial, pacientes que se apresentam com sinais sugestivos de insuficiência cardíaca ou valvulopatias clinicamente relevantes terão mais benefício de avaliação suplementar. Do ponto de vista prático, embora tenha sido documentado o valor prognóstico da avaliação da função ventricular para prever eventos perioperatórios, pouco se conhece sobre o impacto desta informação em definir manejo perioperatório que tenha repercussão clínica. Indivíduos com risco maior para complicações, achados clínicos com maior probabilidade de exames alterados ou aqueles com sintomas cardiovasculares exuberantes podem ser considerados para avaliação.

Recomendações para realização do ecocardiograma transtorácico no pré-operatório:

##### **Grau de recomendação I, Nível de evidência B**

- Suspeita de valvulopatias com manifestações clínicas importantes;
- Avaliação pré-operatória de transplante hepático.

##### **Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C**

- Pacientes com insuficiência cardíaca sem avaliação prévia da função ventricular;
- Grau de recomendação IIb;
- Pacientes que serão submetidos a operações de alto risco; Nível de evidência B;
- Avaliação pré-operatória de cirurgia bariátrica; Nível de evidência C;
- Presença de obesidade grau 3; Nível de evidência C.

##### **Grau de recomendação III, Nível de evidência C**

- Rotina para todos os pacientes.

#### 3.2. Testes não invasivos para a detecção de isquemia miocárdica

A realização de testes não invasivos tem como objetivo identificar aqueles pacientes com maiores riscos de

apresentarem eventos cardíacos adversos no contexto perioperatório e, desta forma, reduzir o risco e a morbimortalidade perioperatórios.

Os testes utilizados para estratificação devem apresentar uma boa acurácia e valores preditivos positivo e negativo elevados. O teste realizado deve ainda apresentar informações adicionais às variáveis clínicas já conhecidas, propiciando assim modificações na conduta. Dessa forma, o teste deve ser indicado naqueles pacientes candidatos à revascularização miocárdica ou, então, naqueles que, frente a resultados indicativos de alto risco cardíaco, deixarão de ser candidatos à operação não cardíaca. E, finalmente, a estratificação proposta deve apresentar uma relação custo-benefício favorável.

A avaliação de isquemia miocárdica no contexto perioperatório geralmente se realiza por meio de uma prova funcional com estresse farmacológico ou físico associada a um método de imagem. A cintilografia de perfusão miocárdica com dipiridamol, dobutamina ou estresse físico, quando não há limitação física para sua realização, e o ecocardiograma de estresse com dobutamina têm excelentes taxas de acurácia, com alto valor preditivo negativo e são comparáveis entre si<sup>34</sup>. Infelizmente, tais provas funcionais não são disponíveis em larga escala em todos serviços médicos, sendo comum os dois extremos: teste ergométrico convencional e cineangiogramografia.

O teste ergométrico convencional não apresenta boa acurácia em relação aos outros testes associadas à imagem, e apresenta limitações naqueles pacientes com alterações no eletrocardiograma basal, tais como bloqueio de ramos, sobrecargas ventriculares e alterações de repolarização ventricular que podem interferir na análise do resultado. Entretanto, em um grupo seletivo de pacientes que consegue atingir 85,0% da frequência cardíaca prevista, o resultado do teste tem um valor preditivo negativo alto e permite a avaliação objetiva da capacidade funcional<sup>35</sup>.

Nenhum fator de risco isoladamente é indicativo da avaliação funcional. Nos *guidelines* atuais de ACC/AHA<sup>21</sup> e ESC<sup>36</sup>, a indicação da realização de estratificação complementar é fundamentada na associação de variáveis que incluem a capacidade funcional dos pacientes, a presença de fatores de risco e o porte cirúrgico da operação. Sendo assim, a realização de prova funcional não está indicada nem no grupo de pacientes de baixo risco, pois nestes não traria nenhum benefício adicional, nem naqueles pacientes de alto risco, uma vez que estes geralmente necessitam de uma estratificação invasiva.

Os pacientes que foram submetidos a alguma forma de avaliação funcional nos dois últimos anos, sem alterações na sintomatologia e sem piora na capacidade funcional desde então, não necessitam repetir o teste, uma vez que raramente apresentará alguma alteração. O mesmo conceito se aplica aos pacientes com revascularização miocárdica completa, cirúrgica ou percutânea, realizada há mais de 06 meses e menos de 05 anos, e estáveis clinicamente<sup>21</sup>.

##### 3.2.1. Eletrocardiograma de esforço

Uma importante limitação do teste ergométrico (TE) para avaliação perioperatória de operações não cardíacas é o

fato de que 30,0% a 50,0% dos pacientes encaminhados ao cardiologista para avaliação pré-cirúrgica de grande porte ou de cirurgias vasculares não podem atingir carga suficiente durante o esforço para avaliar a reserva cardíaca<sup>37-39</sup>.

O gradiente de gravidade no teste também tem grande correlação com evolução perioperatória: o início da resposta isquêmica em baixa carga está associado ao significativo aumento de eventos cardíacos perioperatórios e a longo termo, enquanto isquemia miocárdica com altas cargas está relacionada com menor risco<sup>40</sup>. Uma revisão recente da clínica Mayo confirma tal achado. Pacientes que apresentam condições de tolerar exercício até uma carga de 4-5 METS apresentam um bom prognóstico perioperatório e a longo prazo, uma vez que esta carga é equivalente ao estresse fisiológico da maioria das cirurgias não cardíacas que requerem anestesia geral<sup>41</sup>.

O teste ergométrico na avaliação perioperatória é um exame de baixo custo, fácil execução e alta reprodutibilidade, além de, mesmo inferior ao teste com imagem, ser adequado à realidade de vários municípios do país<sup>42</sup>.

### 3.2.2. Cintilografia de perfusão miocárdica com estresse

Apesar de o teste ergométrico (TE) apresentar uma boa relação custo-risco-benefício na estratificação perioperatória, trata-se de uma ferramenta com algumas limitações que impedem a sua realização ou sua análise: limitações físicas do paciente e alterações do segmento ST no ECG basal (primárias ou secundárias), respectivamente. Para tais pacientes, a alternativa seria um método de imagem com estresse farmacológico (adenosina, dobutamina ou dipiridamol). Nesse contexto, a cintilografia de perfusão miocárdica (CPM), associada ao esforço ou ao estresse farmacológico, apresenta boa acurácia e bom valor prognóstico.

Em uma metanálise envolvendo 1.179 pacientes submetidos à cirurgia vascular, a CPM com dipiridamol foi capaz de prever maior número de eventos cardiovasculares perioperatórios quanto maior a presença e a extensão dos defeitos de perfusão. Nesse estudo, aqueles com isquemia reversível em até 20,0% de extensão do ventrículo esquerdo não tiveram mais eventos do que aqueles sem isquemia. No entanto, quando a área comprometida foi de 20,0%-29,0%; 30,0%-49,0% e acima de 50,0%, a probabilidade de eventos foi significativamente maior: 1,6, 2, 9 e 11 vezes maior, respectivamente<sup>43</sup>.

Outra metanálise, com o mesmo método e perfil semelhante de pacientes, revelou que pacientes sem defeito de perfusão, com defeito fixo e com defeito reversível, apresentaram taxas de mortalidade e infarto não fatal, respectivamente de: 1,0%, 7,0% e 9,0%. Também ficou demonstrado que pacientes com dois ou mais defeitos de perfusão apresentam uma alta incidência de eventos cardíacos<sup>44</sup>. Mais recentemente, a CPM associada ao Gated, que permite a avaliação tanto da perfusão miocárdica, quanto da função cardíaca, mostrou-se uma ferramenta útil na estratificação de risco para as cirurgias vasculares. Pacientes com perfusão normal, mas com alteração na

contratilidade, apresentaram significativamente mais eventos cardíacos que aqueles com contratilidade e perfusão normais: 16,0% x 2,0% ( $p < 0,0001$ ), respectivamente. O volume sistólico final anormal (acima de duas vezes o desvio-padrão) foi a única variável independente para a predição de eventos cardíacos<sup>45</sup>.

Concluindo, no cenário da avaliação perioperatória, as indicações da CPM associada ao Gated seriam semelhantes às do TE, sendo este preterido pela CPM devido a limitação física ou pela impossibilidade de interpretação por alteração basal do segmento ST e ainda naquelas situações para esclarecimento diagnóstico, na qual o resultado do TE foi interpretado como falso-positivo.

### 3.2.3. Ecocardiograma de estresse com dobutamina

A ecocardiografia sob estresse é precisa e segura em identificar pacientes com doença arterial coronária e tem importante papel como preditor de eventos cardíacos<sup>46,47</sup>.

A ecocardiografia sob estresse pela dobutamina e a ecocardiografia pelo exercício apresentam acurácia diagnóstica semelhantes e superiores ao estresse com dipiridamol<sup>48</sup>. Caso um ecocardiograma sob estresse pela dobutamina não demonstre a presença de isquemia residual no paciente com infarto prévio, o prognóstico é bom e a probabilidade de reinfarto, morte e edema agudo pulmonar é baixa no período transoperatório de uma cirurgia não cardíaca<sup>33</sup>.

O uso da ecocardiografia sob estresse pela dobutamina na avaliação do risco perioperatório já está bem documentado na literatura, apresentando valor preditivo positivo variando de 25,0% a 55,0% e valor preditivo negativo de 93,0% a 100,0% para eventos cardíacos em pacientes submetidos à cirurgia não cardíaca<sup>33,49,50</sup>. Os resultados geralmente foram utilizados para influenciar a conduta clínica pré-operatória, especialmente a decisão da realização da cinecoronariografia ou da cirurgia de revascularização miocárdica antes ou após a cirurgia eletiva.

Em uma metanálise de 15 estudos, que compararam dipiridamol thallium-201 e a ecocardiografia sob estresse pela dobutamina na estratificação de risco vascular antes cirurgia, foi demonstrado que o valor prognóstico das anormalidades em ambas as modalidades de imagens para eventos isquêmicos perioperatórios é semelhante<sup>44</sup>.

### 3.2.4. Recomendações para realização de cintilografia de perfusão miocárdica ou ecocardiograma com estresse no pré-operatório

#### Grau de recomendação IIa, Nível de evidência B

- Paciente com estimativa de risco intermediário de complicações e programação de cirurgia vascular.

#### Grau de recomendação IIb, Nível de evidência C

- Pacientes com estimativa de risco intermediário de complicações e programação de operações de risco intermediário;
- Pacientes com baixa capacidade funcional em programação de operações de risco intermediário e alto.

### 3.2.5. Serviços onde não estão disponíveis os exames com imagem para detecção de isquemia miocárdica

A cineangiocoronariografia e a angiotomografia de coronárias não são substitutos para a cintilografia ou o ecocardiograma com estresse e não devem ser realizados rotineiramente na avaliação de pacientes com risco intermediário;

O teste ergométrico pode ser utilizado, desde que o paciente atinja a frequência cardíaca preconizada com as seguintes recomendações:

#### **Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C**

- Paciente com estimativa de risco intermediário de complicações e programação de cirurgia vascular.

#### **Grau de Recomendação IIb, Nível de evidência C**

- Pacientes com estimativa de risco intermediário de complicações e programação de cirurgias de risco intermediário.

### 3.3. Holter

A monitoração eletrocardiográfica contínua por meio do Holter é um método que avalia a presença e complexidade de arritmias atriais e ventriculares, além de identificar alterações dinâmicas do segmento ST compatíveis com isquemia miocárdica. Na avaliação pré-operatória, sua utilização raramente é útil, já que os pacientes com suspeita de cardiopatia isquêmica serão preferencialmente avaliados por outros métodos e, aqueles com suspeita de arritmias graves e/ou sintomáticas, possivelmente já o teriam realizado previamente. A principal aplicação do Holter no contexto perioperatório está na monitoração de possíveis eventos isquêmicos que ocorrem no intra e, principalmente, no pós-operatório, devendo ser avaliada a sua utilização nos pacientes considerados de risco intermediário ou alto de eventos isquêmicos<sup>51,52</sup>.

### 3.4. Cineangiocoronariografia

Angiografia coronária é um procedimento diagnóstico invasivo bem estabelecido, permitindo a visualização da anatomia coronária e função ventricular, mas raramente é indicado para avaliação de risco em cirurgias não cardíacas. Existe uma falta de informações provenientes de estudos clínicos randomizados comprovando a sua utilidade em pacientes agendados para cirurgia não cardíaca. Em pacientes portadores de isquemia miocárdica, as indicações de cateterismo cardíaco pré-operatório e revascularização são similares as indicações de angiografia em outras situações<sup>53-56</sup>. O adequado controle e o tratamento da isquemia antes do procedimento cirúrgico, tanto do ponto de vista médico como por intervenção, são recomendados sempre que a cirurgia não cardíaca puder ser postposta.

O cateterismo cardíaco deve ser realizado na presença de síndromes coronárias agudas, angina estável não controlada com medicação e pacientes portadores de angina estável com disfunção ventricular esquerda. Na suspeita de doença coronária baseada em testes não invasivos, como o teste ergométrico, cintilografia do miocárdio ou ecocardiografia de estresse pela dobutamina, o cateterismo deve ser indicado

quando forem demonstradas áreas moderadas a grandes de isquemia induzida e/ou características de alto risco<sup>57</sup>. Na presença de testes não invasivos inconclusivos e alta probabilidade de doença coronária, o cateterismo pode ser indicado antes de cirurgias de alto risco.

Pacientes com indicação de cirurgia vascular e alta probabilidade de doença arterial coronária podem eventualmente ter o cateterismo indicado mesmo na ausência de testes não invasivos. Monaco<sup>58</sup> realizou estudo randomizado em pacientes com indicação de cirurgia vascular e Índice de Risco Cardíaco Revisado > 2. Os pacientes eram randomizados para cateterismo imediato ou de acordo com a presença de isquemia em testes não invasivos, e foi observada melhor sobrevida ( $p = 0,01$ ) e sobrevida livre de eventos cardíacos em três anos ( $p = 0,003$ ) para o grupo de cateterismo imediato. Esse grupo apresentou um maior índice de revascularizações imediatas (58,1% vs. 40,1%;  $p = 0,01$ ) em relação ao grupo de cateterismo de acordo com a presença de isquemia.

Recomendações para solicitação da cineangiocoronariografia no pré-operatório:

#### **Grau de recomendação I**

- Pacientes com síndromes coronarianas agudas de alto risco; Nível de evidência A;
- Pacientes com testes não invasivos indicativos de alto risco; Nível de evidência C.

#### **Grau de recomendação IIa**

- Pacientes com indicação do exame, baseada nas diretrizes vigentes de doença arterial coronária, independente do procedimento cirúrgico, em operações eletivas; Nível de evidência C.

### 3.5. BNP

Nos últimos anos, diversos estudos<sup>59-63</sup> na literatura mostraram que a dosagem de níveis de BNP ou NT-proBNP no pré-operatório pode auxiliar na identificação de pacientes de risco para complicações e eventos cardiovasculares pós-operatórios. Os estudos observacionais sugerem que os níveis elevados de BNP ou NT-proBNP no pré-operatório são preditores independentes de complicações cardiovasculares perioperatórias em cirurgias não cardíacas. Entretanto, devemos ressaltar que os dados disponíveis são derivados de estudos observacionais, heterogêneos nos critérios de inclusão, geralmente com pequeno número de pacientes, e apresentam limitações e falhas metodológicas para definição e identificação de eventos pós-operatórios.

Na metanálise<sup>64</sup> realizada com 15 estudos observacionais prospectivos e 4.856 pacientes, os autores encontraram que a elevação pré-operatória de níveis de BNP ou NT-proBNP foi associada a um risco elevado de eventos cardiovasculares maiores, mortalidade cardíaca e mortalidade por todas as causas no período perioperatório (< 43 dias da cirurgia). No seguimento ambulatorial, o aumento de BNP ou NT-proBNP no pré-operatório foi associado ao risco de eventos cardiovasculares maiores e a mortalidade por todas as causas até 06 meses de pós-operatório. Sendo assim, há consistência nas informações provenientes dos estudos que níveis

elevados de BNP são preditores de eventos cardiovasculares e mortalidade perioperatória de cirurgias não cardíacas, e são, potencialmente, testes prognósticos que podem ser utilizados como exames de estratificação de risco cirúrgico.

Entretanto, pelos estudos realizados até o momento, ainda não foi possível determinar o valor ideal de ponto de corte (*cut off*) de BNP ou NT-proBNP para melhor predição de eventos cardiovasculares, devido à grande variação de valores adotados entre os estudos apresentados. Desconhecemos também se a dosagem desses marcadores no pré-operatório apresenta alguma informação incremental em relação às estratégias de estratificação já existentes e qual a população teria maior benefício da sua indicação. Necessitamos de estudos maiores com poderes estatísticos adequados para determinar o real benefício desse método, seu valor de *cut off* ideal e sua indicação complementar às estratégias de estratificação já preconizadas.

Recomendação para a dosagem do BNP no pré-operatório:

### **Grau de recomendação IIa, Nível de evidência B**

A dosagem de BNP ou NT-proBNP no pré-operatório pode ser utilizada como um preditor de risco para eventos cardiovasculares e mortalidade perioperatória de cirurgias não cardíacas.

## 4. Avaliação específica

### 4.1. Doença aterosclerótica coronariana (DAC)

Discriminar objetivamente o risco cirúrgico para cada condição específica de DAC é fundamental para a prevenção e uma menor morbidade de eventos perioperatórios. Há cerca de 04 décadas, a análise de risco perioperatório do coronariopata consistia estritamente em aferir a relação temporal entre determinado evento isquêmico cardíaco e a operação proposta. No entanto, atualmente, contemplamos além do intervalo referido, todos os fatores relevantes no prognóstico de pacientes portadores de DAC, independentemente do contexto perioperatório. São eles: presença de angina, insuficiência cardíaca, sinais eletrocardiográficos, extensão e limiar da isquemia, além da anatomia coronária, nos casos pertinentes. Não há benefício comprovado, mesmo na população que já tem o diagnóstico de DAC, da realização rotineira e indiscriminada de exames subsidiários, notadamente provas funcionais e cineangiocoronariografia. Uma cautelosa anamnese, associada à propedêutica direcionada para o aparelho circulatório e a exames subsidiários básicos, como o eletrocardiograma de repouso e a radiografia de tórax, é muitas vezes suficiente para determinar o risco cirúrgico de pacientes coronariopatas.

### 4.2. Hipertensão arterial sistêmica

O diagnóstico prévio de hipertensão arterial sistêmica (HAS) é a condição médica mais comum para o adiamento de uma operação<sup>65</sup>. Está bem estabelecido que, durante um procedimento cirúrgico, importantes alterações hemodinâmicas podem ocorrer, sendo mais pronunciadas nos pacientes com hipertensão arterial. O crescente aumento no conhecimento da fisiopatologia da hipertensão, na terapêutica anti-hipertensiva e

o desenvolvimento de novos anestésicos e relaxantes musculares com efeitos hemodinâmicos mínimos, além de protocolos de controle da dor no período pós-operatório, tem contribuído no sentido de minimizar as complicações relacionadas com o perioperatório do paciente hipertenso.

Um dos mecanismos envolvidos é a ativação simpática observada durante a indução anestésica e no período pós-operatório. A elevação da atividade simpática pode causar elevações significantes na pressão arterial, especialmente nos pacientes com hipertensão arterial não controlada. Suportando a importância da hiperatividade simpática, evidências sugerem que a clonidina, quando utilizada no perioperatório de pacientes hipertensos, mostrou redução significativa da variação da pressão arterial e frequência cardíaca, além de reduzir a necessidade de anestésico (isoflurano) e de suplementação de narcóticos em tais pacientes<sup>66</sup>.

De forma geral, a hipertensão estágio 2 com PAS > 180 mmHg e PAD > 110 mmHg deve ser controlada antes da cirurgia. No entanto, na hipertensão leve ou moderada, em que não há alterações metabólicas ou cardiovasculares associadas, não há evidências de que seja benéfico retardar a operação<sup>67</sup>.

Os pacientes com algum grau de disfunção autonômica (tal como ocorre nos pacientes hipertensos) são mais suscetíveis à hipotensão durante o intraoperatório do que pacientes normotensos. Esse fenômeno parece ser mais frequente nos pacientes que fazem uso de inibidores da enzima de conversão da angiotensina (IECA) no pré-operatório. Na maior parte das vezes, isso pode estar relacionado com a redução no volume intravascular, sendo fundamental evitar hipovolemia no perioperatório. Entretanto, a suspensão abrupta de tais medicamentos não deve ser realizada porque tanto o descontrole da pressão arterial como a descompensação da insuficiência cardíaca podem aumentar o risco de complicações cardiovasculares.

Pacientes com suspeita de hipertensão arterial secundária devem ser investigados antes da cirurgia, salvo em casos de emergência. Embora não existam evidências conclusivas sobre o aumento do risco perioperatório em pacientes com hipertensão secundária, pacientes com feocromocitoma não diagnosticado apresentam mortalidade operatória em torno de 80,0%<sup>68</sup>.

Durante o procedimento cirúrgico, a monitoração cardíaca e da pressão arterial do paciente hipertenso é fundamental para detectar variações da pressão arterial e sinais de isquemia, o mais precocemente possível. A hipertensão arterial, além de ser um fator de risco para a doença coronária, está associada com a hipertrofia ventricular, disfunção sistólica, insuficiência renal e eventos cerebrovasculares durante o perioperatório. Esse aspecto deve ser levado em consideração no manuseio de volume no perioperatório dos pacientes hipertensos que têm a geometria ventricular e elasticidade arterial alteradas, principalmente os idosos<sup>69</sup>.

Recomendações:

#### **Grau de recomendação I**

- Se a pressão arterial não está controlada e existe tempo hábil para tal, a terapêutica deve ser utilizada para reduzir os níveis de pressão; Nível de evidência C;



- As medicações anti-hipertensivas (incluindo IECA) devem ser mantidas no pré-operatório, inclusive no dia da operação; Nível de evidência C;

- Se o paciente está com a pressão elevada e não há tempo para o controle efetivo da PA, deve-se utilizar bloqueador  $\beta$ -adrenérgico de curta ação (esmolol) para evitar a elevação da pressão no ato da intubação; nos pacientes em que o  $\beta$ -bloqueador está contraindicado, a clonidina por via oral pode ser usada; Nível de evidência C;

- A hipocalcemia, se presente, deve ser corrigida antes da operação; Nível de evidência C;

- O reinício da terapêutica anti-hipertensiva no pós-operatório, de preferência a que o paciente utilizava antes da cirurgia, deve ser realizado o mais rápido possível; Nível de evidência C;

- A otimização da volemia deve ser realizada durante todo o perioperatório; Nível de evidência C.

#### 4.3. Insuficiência cardíaca congestiva (ICC)

A presença de IC no período perioperatório é considerada fator de risco maior para complicações cardiovasculares<sup>3,70,71</sup>. Importante ressaltar que o estado funcional, baseado na gravidade dos sinais e sintomas de cada paciente no momento da cirurgia, e não apenas a detecção de disfunção ventricular (sistólica ou diastólica) por métodos de imagem, é crucial na determinação de um risco mais elevado. Pacientes com manifestações clínicas de descompensação devem ser tratados no pré-operatório com o objetivo de restaurar o equilíbrio hemodinâmico e realizar com maior segurança a cirurgia.

O uso de medidas farmacológicas e dietéticas, visando a melhora do estado clínico, é de grande valor, mas não há, até o momento, nenhuma intervenção isolada que tenha demonstrado redução de mortalidade ou morbidade em pacientes portadores de IC no período perioperatório. A administração de fluidos deve ser feita com cautela tanto durante como após a cirurgia, visando prevenir as consequências tanto da hipervolemia quanto do baixo débito cardíaco. Quanto ao uso de agentes anestésicos, a preferência deve ser dada àqueles com menor efeito depressor do miocárdio.

Pacientes claramente sintomáticos (em classe funcional III e IV da NYHA), se submetidos à cirurgia em caráter de urgência, devem ser observados com cautela no período pós-operatório, de preferência em unidades de terapia intensiva. Para esse grupo, também está indicado o uso de cateter de artéria pulmonar fluxo-dirigido para monitoração dos parâmetros hemodinâmicos nos períodos intra e pós-operatório, especialmente diante de grandes procedimentos cirúrgicos, com o objetivo de um manuseio mais adequado de fluidos e drogas vasoativas<sup>72</sup>. Entretanto, não há evidências definitivas de melhora de sobrevida ou redução de complicações com o uso de tal prática até o presente momento<sup>72</sup>.

As recomendações de avaliação perioperatória estão baseadas na fisiopatologia do processo da miocardiopatia. Todo esforço deve ser feito antes da cirurgia para a determinação da causa da miocardiopatia. Por exemplo, doenças infiltrativas, como amiloidose, podem levar tanto

a disfunção sistólica quanto diastólica. O conhecimento e a quantificação dessas alterações podem alterar a manipulação de volume intraoperatório e pós-operatório.

Em pacientes com história e sinais de insuficiência cardíaca, recomenda-se avaliação da função ventricular esquerda com o objetivo de se quantificar a gravidade da disfunção sistólica e diastólica, que pode ser feita através do ecocardiograma.

A miocardiopatia hipertrófica leva a problemas perioperatórios especiais. A redução do volume sanguíneo, a diminuição da resistência vascular sistêmica e o aumento da capacitância venosa podem causar diminuição do volume ventricular esquerdo (VE), potencializando os efeitos da obstrução ao fluxo de saída do VE, existentes em tais pacientes. Além disso, uma redução das pressões de enchimento pode resultar em uma queda significativa do volume sistólico por causa da diminuição da complacência do ventrículo hipertrófico. Muita atenção deve ser dada na infusão de volume desses pacientes. As catecolaminas devem ser evitadas, pois podem aumentar o grau de obstrução dinâmica e diminuir o enchimento diastólico. Podem também precipitar o aparecimento de arritmias supraventriculares e ventriculares graves<sup>73,74</sup>.

Recomendações:

##### **Grau de recomendação I, Nível de evidência C**

- Pacientes com sintomas de IC devem ser avaliados com relação à etiologia e repercussão funcional da disfunção miocárdica;

- O tratamento deve estar otimizado previamente à cirurgia, mantendo as medicações no perioperatório (inclusive no dia da cirurgia);

- Os agentes anestésicos depressores da contratilidade miocárdica devem ser evitados nos portadores de ICC;

- O manejo de volume deve ser criterioso e, nos portadores de função cardíaca criticamente deprimida, o uso de monitoração invasiva pode ser útil tanto no intra como no pós-operatório imediato;

- Evitar beta-adrenérgicos agonistas nos pacientes com miocardiopatia hipertrófica.

- Pacientes em classe funcional III/IV da NYHA devem ter a operação eletiva adiada até otimização da medicação e melhora dos sintomas, se possível.

#### 4.4. Valvopatias

Pacientes portadores de sopro cardíaco devem ser cuidadosamente avaliados para confirmação de lesão orgânica orovalvar e, caso presente, deve-se quantificar a gravidade anatômica, o grau de remodelamento ventricular e a função ventricular<sup>75</sup>. O método complementar de escolha, após a suspeita pela anamnese e exame físico, é o ecodopplercardiograma<sup>76</sup>. Em caso de dúvida diagnóstica persistente, outros métodos são possíveis, como ventriculografia radioisotópica, ressonância magnética e cateterismo<sup>77</sup>.

Valvopatia anatomicamente importante é fator de risco independente de complicações cardíacas perioperatórias, que podem ser: congestão pulmonar / edema agudo dos pulmões, choque cardiogênico, infarto agudo do

miocárdio, taquiarritmias, eventos embólicos, sangramentos e endocardite infecciosa<sup>3,78,79</sup>. Valvopatias de câmara esquerda, além de mais prevalentes, são as que trazem repercussão no perioperatório. Quanto pior o grau da valvopatia, pior o grau de disfunção ventricular sistólica associada, e quanto mais o paciente for sintomático, maior o risco de complicações<sup>3,80</sup>. Em geral, lesões estenóticas críticas apresentam mais complicações e dificuldade em manejo em relação às lesões regurgitantes importantes<sup>21</sup>.

Pacientes portadores de valvopatia anatomicamente importante sintomáticos já apresentam alta morbimortalidade na história natural da valvopatia e têm indicação de tratamento intervencionista valvar<sup>77</sup>. Esse grupo de pacientes apresenta alto risco de complicações cardíacas perioperatórias se submetidos à cirurgia não cardíaca<sup>21</sup>. Portanto, devem prioritariamente tratar a valvopatia para posteriormente serem submetidos à cirurgia não cardíaca. Valvopatia mitral pode ser candidata à valvuloplastia mitral por cateter-balão ou cirurgia cardíaca aberta, com ou sem substituto valvar; esta decisão deve ser baseada em critérios ecocardiográficos e achados intraoperatórios. Valvopatia aórtica geralmente é tratada com implante de prótese valvar. Destaca-se que não há indicação de valvuloplastia aórtica por cateter-balão de rotina no pré-operatório de portadores de estenose aórtica pelos maus resultados obtidos por tal técnica<sup>81</sup>.

Atualmente, é possível implante de bioprótese aórtica por via percutânea; procedimento que ainda é exclusivamente realizado em pacientes com alto risco de óbito na cirurgia cardíaca valvar<sup>82</sup>. Caso o paciente, por julgamento da equipe assistente em discussão com paciente e familiares, seja submetido à cirurgia não cardíaca sem correção valvar prévia, deve-se tentar proceder à cirurgia com melhor compensação possível da insuficiência cardíaca, através de medidas comportamentais e medicamentosas. Lesões regurgitativas são compensadas com administração de vasodilatadores e diuréticos. Estenose mitral beneficia-se de betabloqueio e diuréticos. Estenose aórtica é de difícil manejo medicamentoso, podendo-se usar diuréticos, porém medicações vasodilatadoras devem ser prescritas com cautela pelo risco de baixo débito e síncope<sup>75,77</sup>.

A presença de valvopatia importante assintomática também é fator de risco para complicações perioperatórias, principalmente a presença de estenose aórtica<sup>83,84</sup>. A estenose aórtica grave, além de complicações hemodinâmicas, também confere risco de sangramento excessivo por alteração do fator de von Willebrand<sup>85</sup>. Inicialmente, deve-se avaliar se de fato não há indicação de tratamento cirúrgico valvar de acordo com recomendações vigentes. É aceitável cirurgia valvar prioritária quando o risco estimado da cirurgia cardíaca é baixo e o paciente necessita de cirurgia não cardíaca de grande porte com grande benefício previsto.

Pacientes com estenose aórtica submetidos à cirurgia não cardíaca devem ter cuidado em manutenção do ritmo sinusal e evitar variações de volemia (hipo e hipervolemia), isto é, necessitam de monitoração anestésica cuidadosa no intraoperatório. Também deve-se evitar raquianestesia em portadores de estenose aórtica importante, pela

vasodilatação consequente<sup>86</sup>. Pacientes com lesões regurgitativas importantes tendem a apresentar menos complicações e beneficiam-se de pressão arterial invasiva perioperatória com cuidado para evitar aumento da resistência periférica<sup>87</sup>.

Portadores de valvopatias anatomicamente leve a moderada apresentam baixo risco de complicações perioperatórias, tendo em vista pouca ou nenhuma repercussão hemodinâmica. Novamente, há destaque para estenose aórtica que, mesmo anatomicamente moderada, apresenta risco de complicações superior às demais valvopatias.

Não há estudos que avaliaram o emprego de betabloqueadores no perioperatório em portadores de valvopatias, não devendo ser prescritos de rotina<sup>88</sup>. É possível efeito deletério (exacerbação de insuficiência cardíaca) com betabloqueadores em portadores de estenose aórtica, insuficiência aórtica e insuficiência mitral anatomicamente importante. Porém, betabloqueador pode ser parte do tratamento medicamentoso em portadores de estenose mitral, não devendo ser contraindicados nesta situação.

Não há estudos que avaliaram o emprego de estatinas no perioperatório em portadores de valvopatias, não devendo ser prescritas sem outra indicação<sup>89</sup>.

Não há estudos que avaliaram o emprego de nitroglicerina ou outros vasodilatadores administrados no intraoperatório de portadores de valvopatias, não devendo ser prescritos de rotina<sup>90</sup>.

Pacientes portadores de próteses valvares também merecem intervenções especiais. Caso haja disfunção de prótese, deve-se conduzir o caso conforme portador de valvopatia nativa equivalente. Ressalta-se que presença de prótese é fator de risco para endocardite infecciosa (EI), o que implica avaliação específica para indicação de possível profilaxia para EI. Portadores de próteses mecânicas apresentam alto risco de eventos cardioembólicos, recebendo indicação de anticoagulação oral crônica permanente. Em caso de cirurgia não cardíaca, deve-se realizar avaliação específica para descontinuação da anticoagulação oral e ponte com heparina no perioperatório<sup>91</sup>.

Recomenda-se monitoração cardíaca com eletrocardiografia contínua, idealmente com múltiplas derivações, cujas alterações podem ser preditoras de eventos cardíacos<sup>92,93</sup>. Não há indicação de uso de cateter de artéria pulmonar de rotina em valvopatas, primeiramente por ausência de estudos neste grupo, pouco benefício demonstrado em outros grupos de pacientes e também por coexistência frequente de hipertensão pulmonar e insuficiência tricúspide que dificultam a interpretação dos dados<sup>94,95</sup>.

Recomenda-se, em pacientes de alto risco de complicações, pós-operatório em UTI, manutenção da monitoração eletrocardiográfica por 72 h e dosagem seriada de marcadores de necrose miocárdica na tentativa de diagnóstico de isquemia / infarto agudo do miocárdio<sup>93</sup>.

Pacientes que apresentaram instabilização no pós-operatório devem ser inicialmente tratados com medicações – vasodilatadores, diuréticos, inotrópicos – e avaliados para necessidade de cirurgia cardíaca de urgência.

Recomendações:

#### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes portadores de valvopatias, principalmente se anatomicamente importantes, deve-se considerar avaliação cardiológica no pré-operatório de cirurgia não cardíaca; Nível de evidência C;
- Pacientes portadores de valvopatia com indicação de tratamento intervencionista valvar devem, prioritariamente, serem submetidos a tratamento cardíaco e, posteriormente, à cirurgia não cardíaca proposta; Nível de evidência B;
- Pacientes com valvopatia sintomática que serão submetidos à cirurgia não cardíaca devem estar com o tratamento comportamental e medicamentoso otimizado, inclusive no dia cirúrgico; Nível de evidência C;
- O manejo da volemia e o controle hidroeletrólítico devem ser rigorosos em portadores de valvopatia importante; Nível de evidência C;
- Monitoração com pressão arterial invasiva pode ser usada em portadores de valvopatia importante; Nível de evidência C;
- Não há indicação de betabloqueador, estatinas ou nitroglicerina de rotina em portadores de valvopatia; Nível de evidência C;
- Todos os pacientes portadores de valvopatias devem ser avaliados quanto a necessidade de profilaxia para endocardite infecciosa; Nível de evidência B;
- Todos os pacientes portadores de valvopatia ou prótese valvar que fazem anticoagulação oral contínua devem ser avaliados quanto a necessidade de ajustes e ponte de anticoagulação com heparina no perioperatório; Nível de evidência B.

#### **Grau de recomendação IIa**

Pacientes com estenose aórtica importante, assintomática, em programação de operações não cardíacas de risco intermediário e alto, deverão ser submetidos ao tratamento intervencionista da valvopatia antes da operação não cardíaca. Nível de evidência C.

#### **4.5. Arritmias cardíacas**

A prevalência dos distúrbios do ritmo cardíaco aumenta com a idade, assim como as cardiopatias estruturais adquiridas, tais como a doença isquêmica do coração e as miocardiopatias. Da mesma forma, os indivíduos com idade mais avançada são mais frequentemente submetidos a intervenções cirúrgicas.

No contexto do perioperatório, a ocorrência de arritmias ventriculares ou atriais pode ser prévia à intervenção cirúrgica em questão ou pode ser recente e temporária; desencadeada pelo estresse físico e emocional, pelo aumento da atividade nervosa simpática, ou ainda decorrente dos distúrbios metabólicos e hidroeletrólíticos (hipocalcemia, hipomagnesemia, hipoxemia) relacionados à intervenção, além da toxicidade de certas drogas utilizadas no controle de complicações perioperatórias.

Na avaliação pré-operatória dos indivíduos que já apresentam antecedente de arritmias cardíacas, deve-se primordialmente definir a presença ou não de sintomas e a associação com

doença cardíaca estrutural e dano funcional, especialmente a doença coronária e as várias formas de insuficiência cardíaca. Eventualmente, arritmias são encontradas em eletrocardiograma de rotina durante a avaliação pré-operatória. A presença de extrassístoles ventriculares, mesmo as formas repetitivas e frequentes, em indivíduos assintomáticos e sem cardiopatia estrutural não implica maior risco<sup>96</sup>.

A história de arritmias cardíacas no pré-operatório não foi identificada como preditor de risco para isquemia miocárdica pós-operatória em pacientes submetidos a cirurgia não cardíaca<sup>51</sup>. Além disso, a frequência das arritmias ventriculares no intra e pós-operatório de pacientes portadores de cardiopatia estrutural e de formas repetitivas de extrassístoles ventriculares (diagnosticadas em avaliação pré-operatória), submetidos a cirurgias não cardíacas, não se associou a eventos cardiovasculares adversos<sup>97</sup>.

Tais achados demonstram que a arritmia cardíaca, por si só, não está associada a um maior risco cardiovascular no perioperatório. Entretanto, em pacientes sintomáticos e/ou portadores de cardiopatias associadas (isquemia miocárdica, disfunção ventricular), uma avaliação pré-operatória mais minuciosa faz-se necessária, objetivando, essencialmente, uma melhor estratificação e reconhecimento da extensão do comprometimento da doença estrutural concomitante. Isto porque, em tais indivíduos, a ocorrência de arritmias atriais ou ventriculares poderá ser deletéria, trazendo o risco de desencadear isquemia miocárdica – pelo aumento do consumo de oxigênio relacionado à elevação da frequência cardíaca (FC) – ou provocar sintomas de baixo débito, especialmente nos indivíduos com disfunção ventricular de moderada a importante.

Em portadores de fibrilação atrial permanente, recomenda-se o controle da FC de repouso para valores inferiores a 90 bpm, uma vez que o estresse perioperatório implica em risco de aumento da FC e conseqüente sintomas relacionados.

A utilização de betabloqueadores, como o metoprolol (100 mg/dia), no perioperatório de cirurgias reconhecidamente relacionadas a uma alta incidência de fibrilação atrial, como as cirurgias torácicas, relacionou-se a uma menor frequência desta arritmia, sem implicar efeitos colaterais significativos<sup>98</sup>.

**Situações nas quais deve ser fortemente considerada a avaliação do cardiologista antes da operação em virtude da presença de arritmias cardíacas:**

#### **Grau de recomendação I, Nível de evidência C**

- Sintomas relacionados a baixo débito ou quadro sincopal, na presença de cardiopatia estrutural associada a comprometimento da função sistólica ventricular esquerda e/ou isquemia miocárdica;
- Sintomas relacionados a taquiarritmias em portadores de síndrome de pré-excitação ventricular (WPW), sendo estas de início e término súbitos, bem definidos, associados ou não a baixo débito, sem propedêutica pregressa ou tratamento adequado.

#### **Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C**

- Sintomas relacionados a taquiarritmias, independentes de cardiopatia estrutural, em portadores de sintomatologia de crises de taquicardia de início e término súbitos, bem definidos, frequentes, com ocorrência pregressa recente;

- Sintomas relacionados a baixo débito ou quadro sincopal, em idosos, portadores de frequência cardíaca basal inferior a 50 bpm;
- Pacientes assintomáticos com fibrilação atrial permanente para avaliar controle do ritmo cardíaco;
- Pacientes assintomáticos com grande densidade de arritmias ventriculares isoladas ou na presença de formas repetitivas quando associados à doença cardíaca estrutural.

### 4.6. Distúrbios da condução

Os distúrbios da condução átrio e intraventricular são achados menos frequentes que as arritmias secundárias à origem do impulso. Quando assintomáticos, frequentemente representam condições benignas, não implicando em risco adicional, inclusive no contexto perioperatório. Entre essas situações, incluem-se: bloqueio atrioventricular (BAV) de primeiro grau, de segundo grau do tipo Mobitz I e bloqueios intraventriculares uni ou bifasciculares<sup>96</sup>.

Outros distúrbios da condução átrio e intraventricular podem representar situações mais graves, principalmente se os indivíduos relatam sintomas de pré-síncope, síncope, fraqueza, dispnéia. Tais achados podem ser decorrentes de quadros de BAV de segundo grau do tipo II, BAV avançado e BAV total. Nessas situações, uma propedêutica mais complexa faz-se necessária para uma adequada avaliação do risco perioperatório e a instituição da terapêutica adequada, incluindo o implante de marca-passos cardíacos.

Situações nas quais deve ser fortemente considerada a avaliação do cardiologista antes da operação:

#### **Grau de recomendação I, Nível de evidência C**

- BAV de alto grau: BAV segundo grau tipo II, BAV2:1, BAVT paroxístico, definitivo ou dissociação AV.

#### **Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C**

- BAV de baixo risco no ECG de repouso, mas com sintomas sugestivos de baixo débito ou síncope;
- Presença de bloqueio trifascicular;
- Bloqueio bifascicular no ECG de repouso, mas com sintomas sugestivos de baixo débito ou síncope.

### 4.7. Marca-passos definitivo e cardiodesfibrilador implantável

A estimulação cardíaca artificial tem apresentado uma enorme evolução nos últimos anos, surgindo uma grande variedade de dispositivos implantáveis capazes de interagir com o ritmo cardíaco. Além disso, a cada ano, um número cada vez maior de pacientes é submetido ao implante dessas próteses. Uma preocupação, que geralmente acompanha o portador desses dispositivos implantáveis, é a possibilidade da interferência eletromagnética com o uso do bisturi elétrico e outros equipamentos durante o procedimento cirúrgico.

#### **4.7.1. Portadores de marca-passos cardíacos convencionais (unicamerais, bicamerais ou multicamerais)**

##### **4.7.1.1. Marca-passos implantados há menos de 60 dias**

Grande parte dos eletrodos de marca-passos atuais apresenta fixação ativa (dispositivos em suas pontas, capazes de fixá-los de forma ativa no endocárdio), sendo estes raramente passíveis

de deslocamentos, complicação possível nesta fase. O local onde é implantado o gerador está em processo de recuperação cirúrgica, podendo ocorrer fenômenos inflamatórios, hematomas, edemas, rejeições e até mesmo infecções que poderiam estar subclínicas ainda nessa fase. O marca-passo e os eletrodos são susceptíveis a infecções oriundas de outros focos do organismo e mesmo de manipulações cirúrgicas de qualquer natureza. Para minimizar o risco de complicações, recomenda-se, se possível, aguardar até o final do segundo mês do implante para realizar a cirurgia eletiva.

##### **4.7.1.2. Marca-passos próximos ao fim de vida**

Os marca-passos que estão no final de vida devido ao desgaste avançado da bateria deverão ser substituídos por unidades novas e mais modernas antes de cirurgias eletivas. Isto porque esses aparelhos podem apresentar comportamento adverso quando submetidos a condições extremas de funcionamento, que poderão ocorrer no procedimento cirúrgico.

##### **4.7.1.3. Fase segura da estimulação cardíaca**

Para cirurgias eletivas, os pacientes deverão também passar por uma avaliação junto ao médico que acompanha o controle do marca-passo, o qual fará uma completa verificação do sistema de estimulação, determinando a necessidade de uma programação especial e emitindo um relatório com os cuidados que deverão ser tomados pelo cirurgião e anestesista e com a descrição dos possíveis comportamentos do marca-passo durante a intervenção cirúrgica. Normalmente, a maior preocupação consiste naqueles pacientes que serão submetidos a operações de grande porte, com o uso do bisturi elétrico. Em tais casos, deverá ser realizada uma programação de segurança, sempre em uma unidade de avaliação de marca-passos e por um médico habilitado. Se não for possível substituir o bisturi elétrico<sup>99-101</sup> pelo ultrassônico, o relatório deverá conter pelo menos as recomendações descritas abaixo:

- Monitoração cardiológica contínua com monitor de ECG e também com oxímetro de pulso (por onde podemos acompanhar o ritmo cardíaco mesmo durante a aplicação do bisturi elétrico);
- Usar bisturi elétrico bipolar. Na impossibilidade, usar o unipolar, colocar o eletrodo dispersivo (placa do bisturi) longe do marca-passo (ver a seguir) e preparar bem a pele na região, eliminando oleosidades através da aplicação de álcool-éter no local. Se o eletrodo dispersivo for do tipo reutilizável, aplicar uma camada fina e homogênea de pasta eletrolítica em toda a sua superfície;
- O eletrodo dispersivo deve ser colocado longe do marca-passo, e, de preferência, próximo ao campo cirúrgico, fazendo com que o campo elétrico gerado seja o menor possível. Dessa forma, em uma cirurgia abdominal ou pelve, o eletrodo dispersivo deve ser colocado próximo ao cóccix; em uma cirurgia na mão direita, o eletrodo dispersivo deve ser colocado no antebraço direito; e em uma cirurgia na cabeça, o eletrodo dispersivo deve ser colocado no pescoço. O marca-passo e os seus eletrodos deverão ficar sempre distantes do campo elétrico gerado pelo eletrocautério;
- Aterrar bem o aparelho de bisturi elétrico, conectando-o a um bom fio terra;



- Usar o bisturi elétrico o mínimo possível, e por intervalos curtos e irregulares, avaliando o ECG ou o pulso. Geralmente, nesse momento, o monitor de ECG fica ilegível, podendo-se fazer a monitoração pela pletismografia, a qual não sofre interferência do eletrocautério;

- Caso ocorra bradicardia ou taquicardia durante a aplicação do bisturi elétrico (devido à interferência eletromagnética), colocar um ímã sobre o marca-passo, somente nos momentos da aplicação do bisturi elétrico, retirando-o logo em seguida. A resposta magnética de cada marca-passo pode ser diferente e, em alguns casos, ela pode não existir (estar desligada por programação). Uma boa prática é fazer alguns testes antes da cirurgia, mas com o paciente já monitorado, permitindo observar a resposta magnética do aparelho. Adicionalmente, o comportamento magnético do marca-passo de cada paciente deve ser informado pelo seu médico especialista, pois isto depende da programação do aparelho;

- O paciente deverá ser orientado a retornar à clínica de avaliação do marca-passo após o período de recuperação pós-operatória para que a programação normal do gerador seja restabelecida e para que as funções do marca-passo sejam reavaliadas.

- Em portadores de ressinchronizadores, a presença de um maior número de eletrodos no coração inegavelmente aumenta a possibilidade de complicações por interferências externas sobre o sistema de estimulação. A maior parte dos eletrodos de estimulação utilizados no sistema venoso do ventrículo esquerdo é unipolar e são mais susceptíveis às interferências externas, em especial às produzidas pelo bisturi elétrico; no entanto, há uma tendência atual a utilizar eletrodos bipolares. Ainda assim, vale ressaltar que muitos unipolares já foram implantados e permanecerão por muitos anos. A presença de mais eletrodos e de eletrodos unipolares obriga os médicos a tomarem os cuidados mencionados anteriormente, com mais rigor e dispensando maior atenção aos sinais de que esteja ocorrendo interferência sobre o sistema de estimulação multissítio. Adiciona-se a isto o fato de esses pacientes serem de maior risco em decorrência da insuficiência cardíaca.

#### 4.7.2. Portadores de CDI

A complexidade e a diversidade de comportamento dessas próteses e o risco de arritmias graves durante a operação, além da possibilidade da interação com interferências eletromagnéticas, como as do bisturi elétrico, levam-nos a recomendar que seja considerada, sempre que possível, a presença do especialista junto com o equipamento de programação do CDI, na sala de operação, permitindo o ajuste do mesmo durante a intervenção e de acordo com as necessidades metabólicas do paciente.

A função antitaquicardia deverá ser desligada e o paciente devidamente monitorado. Ao desligar essa função, o paciente estará desprotegido, e o médico deverá estar preparado para tratar uma arritmia de alto risco, por meio de um desfibrilador externo e de drogas aplicáveis. O uso de drogas antiarrítmicas poderá também ser necessário. Não raramente e de acordo com a orientação do especialista, esse tipo de paciente necessitará de UTI no pós-operatório, onde permanecerá

monitorado na fase crítica, principalmente enquanto a função antitaquicardia do CDI estiver desligada.

#### 4.7.3. Cardioversão ou desfibrilação elétrica de emergência

Durante o período perioperatório, o paciente portador de um marca-passo ou desfibrilador implantável, ou a combinação destes, poderá apresentar complicações que demandarão a necessidade da aplicação de uma cardioversão elétrica ou desfibrilação. Embora os geradores possam teoricamente suportar os choques, na prática, é aconselhável evitá-los, sempre que possível. Quando imprescindíveis, alguns cuidados devem ser tomados para preservar o marca-passo ou desfibrilador, os eletrodos e a interface eletrodo-coração, conforme descritos abaixo:

- Se o paciente é portador de desfibrilador implantável, a cardioversão interna é recomendável, devido ao uso de uma menor quantidade de energia, do pulso bifásico, e à utilização dos recursos internos de segurança do próprio aparelho;

- Para choques externos, dar preferência aos cardioversores que utilizam placas adesivas, colocando-as em posição antero-posterior, respeitando a polaridade orientada pelo fabricante. Deve-se evitar a disposição clássica das placas (entre base e ponta do coração – paralela aos eletrodos) devido ao risco da lesão do miocárdio em contato com a ponta do eletrodo;

- Ao aderir as placas, distanciá-las o máximo possível do gerador e dos eletrodos;

- Usar a menor quantidade de energia possível para o caso. Os modernos cardioversores externos bifásicos devem ser preferidos sempre que possível;

- Colocar um ímã sobre o gerador, exceto nos desfibriladores que podem desligar a função antitaquicardia se o ímã permanece sobre ele por mais de 30 segundos. Os marca-passos mais antigos, invariavelmente, apresentavam o desligamento do circuito de sensibilidade ao colocar um ímã sobre eles e tornavam-se assíncronicos. Nos aparelhos atuais, a resposta magnética é programável, podendo apresentar comportamento diverso. Por isto, a colocação do ímã sobre o gerador não é garantia de proteção durante uma cardioversão;

- Após o procedimento, reavaliar os limiares de sensibilidade e comando. Considerar uma nova reavaliação em 24 h, mantendo o paciente monitorado nesse período.

#### 4.7.4. Litotripsia

Quando for necessária a litotripsia no portador de marca-passo e/ou desfibrilador deve-se direcionar o foco para fora da área que compreende o aparelho e eletrodos. Se a litotripsia utilizar o sincronismo pelo eletrocardiograma, a estimulação atrial deverá ser desligada para evitar que o aparelho sincronize pelo átrio. Programar o canal atrial com menor energia e no modo bipolar pode resolver o problema, mantendo-se a estimulação bicameral mais fisiológica. Um teste poderá ser realizado antes da aplicação efetiva, observando-se o comportamento e a interação dos aparelhos. Não mergulhar a parte do corpo que contém o marca-passo ou CDI, quando a litotripsia for de imersão.

### 4.7.5. Ressonância magnética

Os pacientes portadores de marca-passos ou desfibriladores não devem ser submetidos à ressonância magnética. Existe o risco de disfunção da prótese, dos eletrodos e até mesmo seu deslocamento devido ao campo magnético gerado. Apesar de já existirem marca-passos preparados para suportar o campo da ressonância, eles dependem de eletrodos específicos e de programação específica durante o procedimento, exigindo a presença de um especialista com o programador do gerador no momento do exame. Mesmo essas próteses foram projetadas para suportar campos magnéticos limitados (0,5 Tesla).

### 4.7.6. Radioterapia

A radioterapia está liberada desde que o foco de radiação não seja dirigido diretamente ao marca-passo/CDI. Se houver proximidade, deve-se cobrir a região com anteparo de chumbo. Se o local irradiado estiver exatamente na região do implante, ou muito próximo, e forem necessárias muitas sessões de radioterapia, deve-se avaliar a possibilidade de reimplantar o marca-passo ou CDI em outro local, distante do ponto de irradiação. A radioterapia sobre o marca-passo pode ocasionar disfunção transitória ou definitiva do mesmo e desgaste prematuro da bateria. Sobre os eletrodos, poderão ocorrer fibrose e perda de comando por aumento do limiar de estimulação.

### 4.7.7. Recomendações

O período operatório foi dividido em avaliação pré-operatória; preparo pré-operatório; cuidados intraoperatórios e cuidados no pós-operatório. As recomendações foram agrupadas nesses períodos para facilitar o acompanhamento do paciente portador de marca-passo ou CDI. A sequência sugerida deve ser seguida para cada paciente<sup>102</sup>:

#### A. Pré-operatório

##### Grau de recomendação I

- Estabelecer se o paciente é portador de marca-passo unicameral ou bicameral, ressincronizador, desfibrilador ou múltiplas próteses, utilizando a história clínica, exame físico, avaliação de cicatrizes, registro eletrocardiográfico e a radiografia de tórax ou abdômen; Nível de evidência C;

- Definir o tipo de aparelho por meio do cartão de identificação, pelo seu código de identificação radiológica, avaliando os registros hospitalares ou através de avaliação prévia do aparelho em clínicas especializadas; Nível de evidência C;

- Determinar se o paciente é dependente do aparelho, utilizando para isto dados de anamnese (síncope e/ou tonturas antes do implante; ablação nodal bem sucedida), informações das avaliações anteriores ou programando o dispositivo para a frequência mínima de estimulação observando a presença de foco de escape e sua estabilidade; Nível de evidência C;

- Avaliar se existe o risco de interferência eletromagnética durante o procedimento cirúrgico planejado; Nível de evidência B;

- Avaliar a possibilidade de interação entre a técnica de anestesia, equipamentos de anestesia e drogas que serão

utilizadas durante o procedimento e o portador do marca-passo ou desfibrilador; Nível de evidência C.

##### Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C

- Determinar a função do aparelho com uma avaliação do especialista para ajustar a programação; na ausência do especialista, pelo menos avaliar se existe espícula de marca-passo efetiva (que gera comando) no eletrocardiograma e consultar o fabricante da prótese acerca de recomendações adicionais;

- Aconselhar a equipe cirúrgica a utilizar o bisturi bipolar ou ultrassônico quando possível;

- Suspender as terapias antiataquicardia quando presentes e de acordo com a possibilidade em cada caso.

##### Grau de recomendação IIb, Nível de evidência C

Avaliar se a reprogramação do marca-passo para o modo assíncrono e desabilitar o sensor de frequência são vantajosos ao procedimento.

#### B. No intraoperatório

##### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

- Equipamento para estimulação cardíaca artificial temporária e desfibrilação deve estar presente em sala e em condições de uso imediato;

- Todos os pacientes deverão ser monitorados por ECG contínuo e pletismografia (ou ausculta, palpação do pulso ou ultrassom), independente do tipo de anestesia;

- Eletrocautério: usar as recomendações descritas no item I.3;

- Ablação por radiofrequência: colocar a placa dispersiva distante do gerador e eletrodos e evitar o contato direto do cateter de ablação com os eletrodos do aparelho;

- Cardioversão ou desfibrilação de emergência: seguir as orientações descritas no item III;

- Radioterapia: seguir as orientações descritas no item VI.

##### Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C

- Litotripsia – seguir as orientações descritas no item IV;

- Ressonância magnética – seguir as orientações descritas no item V.

#### C. No pós-operatório<sup>103,104</sup>

##### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

- A frequência cardíaca e o ritmo cardíaco deverão ser monitorados continuamente no período pós-operatório;

- Equipamento para cardioversão/desfibrilação e suporte para estimulação cardíaca deverão estar disponíveis;

- Caso as funções do aparelho tenham sido alteradas por ocasião do procedimento cirúrgico, a condição normal deverá ser restabelecida assim que for possível por meio de sua reprogramação;

- As medicações antiarrítmicas que eram usadas antes da cirurgia devem ser reintroduzidas o mais breve possível.

## 4.8. Transplantes

### 4.8.1. Fígado

O transplante de fígado tornou-se, desde sua introdução na prática clínica, o procedimento de escolha para doenças

hepáticas terminais. Nas últimas décadas, tanto a técnica cirúrgica quanto o manejo clínico da imunossupressão desses pacientes evoluíram muito. A morbidade devida aos esquemas de imunossupressão também foi drasticamente reduzida, possibilitando sobrevidas cada vez maiores e com melhor qualidade de vida.

No entanto, após a introdução do escore de MELD como critério de priorização na fila do transplante, pacientes mais graves e com mais comorbidades ganharam a preferência na indicação e realização da cirurgia<sup>105,106</sup>. Adicionalmente, a indicação de transplante em pacientes com idade acima de 50 anos tem sido cada vez mais frequente<sup>107-109</sup>, e, com o aumento da expectativa de vida, esses pacientes tendem a desenvolver ou complicar doença arterial coronariana com maior frequência do que a população de mesma faixa etária e sexo<sup>108,110,111</sup>.

Previamente ao transplante, a presença de fatores de risco, como diabetes, tabagismo, vasculopatia periférica, idade, obesidade e a própria etiologia da doença hepática, pode não só levar ao aumento da prevalência de coronariopatia, como também comprometer a função ventricular independente de doença coronariana, por exemplo, a concomitância da miocardiopatia decorrente de etilismo crônico ou da hemocromatose<sup>112-114</sup>.

As grandes alterações hemodinâmicas decorrentes da hepatectomia, dos fenômenos pós-reperusão do enxerto, sangramentos, além das alterações metabólicas, ácido-básicas e hidroeletrolíticas esperadas em uma cirurgia de grande porte, podem precipitar isquemia miocárdica não sintomática previamente<sup>115,116</sup>. Alguns pacientes são submetidos, no pré-operatório, à passagem de *stent* porto-sistêmico intra-hepático (TIPS), acarretando em aumento do fluxo venoso e sobrecarga ventricular, podendo acarretar edema pulmonar e descompensações no perioperatório<sup>106</sup>.

De forma geral, os pacientes candidatos ao transplante de fígado devem ser avaliados com tanto ou mais cuidado do que outros pacientes submetidos a uma cirurgia de grande porte. Entretanto, há uma grande dificuldade na padronização da avaliação pré-operatória de tais pacientes, mormente devido à grande heterogeneidade desse grupo. Habitualmente, eletrocardiograma e radiografia de tórax fazem parte de sua rotina pré-operatória. Em quase 50,0% dos pacientes, o intervalo QT está alargado, tende a melhorar com o uso de betabloqueadores, mas nenhuma terapia específica se provou benéfica<sup>106,117</sup>.

O ecocardiograma também faz parte da rotina da maior parte dos grupos, não só com o objetivo de avaliar a função ventricular e possíveis defeitos estruturais, mas também para detectar hipertensão pulmonar, que tem prevalência mais elevada nos cirróticos e que pode vir a ser uma contraindicação ao transplante<sup>118-121</sup>. No entanto, apesar de o ecocardiograma ter uma sensibilidade elevada para a detecção da hipertensão pulmonar nos cirróticos, sua especificidade é reduzida nesses casos. Em pacientes, portanto, em que o ecocardiograma sugere pressões elevadas em artéria pulmonar (PSAP > 40 ou 50 mmHg), é imprescindível a realização de cateterismo cardíaco direito com medidas de pressão direta da artéria pulmonar<sup>120,121</sup>.

Os testes de isquemia, cintilografia miocárdica e ecocardiografia com dobutamina, mostraram-se úteis em

diversos estudos na avaliação do paciente candidato ao transplante hepático<sup>117,122-124</sup>. Associados a protocolos de exercício físico, esses testes apresentam sensibilidade e especificidade similares. Quando associados a estímulo farmacológico com dobutamina, a cintilografia é mais sensível e menos específica se comparada ao ecocardiograma; ambos os testes são melhores para induzir isquemia quando realizados com dobutamina, comparada com dipiridamol ou adenosina. A informação mais valiosa desses testes, no entanto, é devido ao seu alto valor preditivo negativo<sup>117</sup>. As recomendações da realização de tais exames no pré-operatório de transplante hepático seguem as recomendações habituais das suas indicações.

A presença de coronariopatia grave, valvopatia avançada, disfunção ventricular moderada a importante, ou qualquer outra cardiopatia que confira ao paciente alto risco de infarto, arritmias severas, morte súbita ou insuficiência cardíaca no perioperatório, continuam como critérios de contraindicações ao transplante de fígado<sup>115,116,125</sup>.

Recomendações de exames complementares no pré-operatório de transplante hepático:

#### **Grau de recomendação I**

- Solicitar ECG e RX tórax rotineiramente para todos pacientes; Nível de evidência C;
- Solicitar ecocardiograma transtorácico para todos pacientes; nos pacientes que apresentarem PSAP maior do que 40 mmHg, complementar avaliação com medidas hemodinâmicas. Nível de evidência B.

#### **4.8.2. Rim**

Pacientes com doença renal crônica constituem um dos grupos de maior risco cardiovascular, com taxas de mortalidade por doença cardiovascular de 10 a 50 vezes maiores do que aquelas encontradas na população geral<sup>126</sup>. A doença cardiovascular é a principal causa de óbito após o transplante renal, especialmente devido à doença arterial coronária<sup>127</sup>. Nos primeiros 30 dias após transplante renal bem sucedido, aproximadamente metade dos óbitos ocorrem em decorrência da doença cardiovascular secundária ao infarto agudo do miocárdio<sup>128</sup>. Enquanto que, no seguimento tardio, a doença isquêmica crônica do coração<sup>127</sup> é responsável por mais de 1/3 dos óbitos em pacientes com enxerto funcionante. Assim, durante a avaliação pré-operatória de candidatos a transplante renal, a identificação da presença e extensão da doença arterial coronária se reveste de importância fundamental, por permitir que a equipe médica estabeleça mais precisamente o risco/benefício do transplante, a eventual necessidade de intervenção coronária no pré-operatório, o uso de medidas cardioprotetoras no perioperatório e o controle de fatores de risco no pós-operatório.

A identificação da presença de doença arterial coronária significativa, por sua vez, oferece imenso desafio em candidatos a transplante renal assintomáticos ou oligossintomáticos. O objetivo desta seção é fornecer ao cardiologista os meios mais adequados de estabelecer o risco cardiovascular em uma população muito especial de pacientes, quase sempre excluída dos estudos de verificação de risco operatório.

O papel principal é o de especificamente identificar, em candidatos a transplante renal, aqueles com maior probabilidade de diagnóstico de doença arterial coronária. Desta maneira, dirige-se a pacientes assintomáticos ou com sintomas em que haja dúvidas de serem devidos à doença arterial coronária; para aqueles indivíduos com evidências clínicas e/ou achados de exames de investigação diagnóstica sugestivas de doença coronária, a investigação complementar e o tratamento devem seguir as regras propostas para a população geral.

A aplicação de métodos não invasivos, como teste ergométrico, cintilografia de perfusão miocárdica e o ecocardiograma sob estresse farmacológico, todos rotineiramente usados na população geral, apresentam sensibilidade e especificidade menores do que em indivíduos com função renal normal, propiciando grande número de resultados falso-negativos<sup>129,130</sup>. O uso indiscriminado, por outro lado, de investigação invasiva pela coronariografia não se justifica por se tratar de método invasivo não isento de riscos de complicações e custo elevado; adicionalmente, a prevalência de doença arterial coronária significativa em pacientes avaliados invasivamente de forma indiscriminada é inferior a 50,0%<sup>131,132</sup>.

Há que se definir, portanto, uma estratégia que permita o rastreamento daqueles pacientes com maior chance de albergarem DAC significativa e que devem, portanto, ser encaminhados para estudo angiográfico; assim procedendo, diminuiríamos o número de pacientes inadequadamente classificados como sendo de baixo risco cardiovascular por falha na estratificação de risco pré-operatória e, conseqüentemente, de serem expostos a maior risco de eventos cardiovasculares.

#### **Estratificação do risco da presença de doença arterial coronária**

Os parâmetros clínicos mais fortemente associados à doença isquêmica pós-transplante são idade > 50 anos, diabetes melito e evidência prévia de doença cardiovascular (história clínica e/ou achados de exames)<sup>133</sup>. A prevalência de DAC significativa (estenose  $\geq$  70%) aumenta de acordo com o número de fatores de risco presentes<sup>134</sup>. Esses três fatores de risco têm servido de base na formulação de algoritmos de investigação de doença coronária em pacientes com doença renal crônica por diversas Sociedades Médicas<sup>133,135</sup> e embasado também por estudo nacional<sup>134</sup>.

Baseados nos resultados de estudos existentes<sup>134-138</sup>, propusemos a seguinte estratificação de risco dos pacientes renais crônicos assintomáticos de ponto de vista cardiovascular, em avaliação para transplante renal, conforme a presença ou ausência dos três fatores de risco anteriormente citados:

##### **Grau de recomendação I**

- Pacientes sem nenhum dos fatores de risco são considerados como de baixo risco cardiovascular, sem indicação de investigação complementar. Nível de evidência C.

##### **Grau de recomendação IIa**

- Pacientes que apresentem apenas um dos fatores de risco são considerados de risco cardiovascular intermediário e devem ser submetidos à estratificação não invasiva. Se positiva,

prosseguir na investigação invasiva com coronariografia; e se negativa, proceder o transplante renal. Nível de evidência C;

- Pacientes que apresentem pelo menos dois dos fatores de risco são considerados de alto risco cardiovascular e deverão ser encaminhados diretamente para estudo invasivo antes do transplante. Nível de evidência C.

#### **4.9. Cardiopatia e gravidez**

Os procedimentos cirúrgicos não obstétricos devem ser evitados durante a gravidez porque se associam à maior morbidade materna e riscos obstétricos e fetais. Estima-se que as taxas de cirurgias não obstétricas não ultrapassam a 0,75% das gestações e a indicação se deve às complicações agudas ou ao agravamento de uma doença refratária ao tratamento clínico.

Durante a gravidez, ocorrem modificações fisiológicas<sup>139</sup>, expostas a seguir, que devem ser consideradas no pré-operatório da gestante cardiopata porque implicam em maior risco materno e na diferenciação de estratégias cirúrgicas e anestésicas a serem tomadas no perioperatório:

- Aumento progressivo do débito cardíaco de 50,0% a partir do primeiro trimestre, atingindo o pico na 32ª semana de gestação e um incremento de 30,0% durante o trabalho de parto e puerpério imediato;
- Anemia fisiológica da gravidez a partir do segundo trimestre por hemodiluição;
- Aumento da taxa de filtração glomerular;
- Ativação dos fatores de coagulação (II, VII, IX, X) que resultam em estado de hipercoagulabilidade;
- Redução do retorno venoso em 30,0% devido à compressão da veia cava inferior pelo útero gravídico a partir da 20ª semana de gestação;
- Variações anatômicas das vias aéreas e hiperventilação devido à compressão do diafragma e caixa torácica comprimida pelo útero gravídico;
- Incompetência relativa do esfíncter gastroesofágico, retardo no esvaziamento gástrico e das vias biliares.

Dentre as indicações de cirurgias não obstétricas mais frequentes, destacam-se: apendicite aguda (1/1.500 partos); coledocite (0,5/1.000 gestações); doenças dos ovários (1/1.300 gestações); trauma; doenças das mamas, neoplasia intraepitelial cervical e obstrução intestinal (um em 1.500 a 3.500 partos)<sup>140</sup>.

##### **4.9.1. Riscos maternos**

Dependem do tipo de cardiopatia e da condição clínica materna. O caráter emergencial sempre se associa a maior mortalidade materno-fetal. No Brasil, a valvopatia reumática predomina em 55,0% das gestantes, seguida das cardiopatias congênitas em 22,0% dos casos<sup>141</sup>. Os marcadores clínicos de prognóstico materno perioperatório são: congestão pulmonar, disfunção ventricular, hipertensão arterial pulmonar e cianose. O estado de hipercoagulabilidade, a estase venosa do plexo uterino e membros inferiores na presença de cardiopatia aumentam o risco de tromboembolismo no pós-operatório. Para sua prevenção, destaca-se a heparina subcutânea ou intravenosa, considerada anticoagulante eletivo na gravidez porque não ultrapassa a barreira placentária<sup>142</sup>.



#### 4.9.2. Riscos obstétricos

Aborto espontâneo, hemorragia, infecção, trabalho de parto e parto prematuro, estas complicações podem ser minimizadas se a cirurgia for eletiva e realizada durante o segundo trimestre da gestação. O parto cesáreo é realizado por indicações obstétricas. Em cirurgia abdominal, a incisão recente não impede o esforço do segundo estágio do trabalho de parto.

#### 4.9.3. Riscos fetais

Dependem da idade gestacional e da condição clínica materna. As taxas de prematuridade são maiores quando a cirurgia é realizada no terceiro trimestre da gravidez, alcançando 9,0% dos casos. As taxas de recém-nascidos pequenos para idade gestacional, tanto por prematuridade como por restrição de crescimento intrauterino, são maiores do que a população de gestantes não operadas, por isso se recomenda o uso de corticoide quando o procedimento é realizado entre 24 e 34 semanas, visando a reduzir a morbiletalidade perinatal decorrente da prematuridade.

Classicamente, a frequência cardíaca e a variabilidade dos batimentos fetais sofrem uma redução importante durante a indução da anestesia geral, contudo, adequada oxigenação materna e manutenção da perfusão uterina favorecem uma boa tolerância do feto à cirurgia e à anestesia.

#### 4.9.4. Considerações quanto à anestesia

A técnica regional é preferida durante a gravidez. A anestesia geral tem sido indicada em pacientes com disfunção ventricular, hipertensão arterial pulmonar, cianose e lesões valvares ou intracavitárias obstrutivas graves, considerando-se que os agentes inalatórios mais modernos não sejam teratogênicos. Gestantes são mais sensíveis a hipoxemia porque apresentam metabolismo basal aumentado e reduzida capacidade residual funcional. A associação com cardiopatia agrava esse quadro de hipóxia, que se instala mais agudamente durante a apneia da indução anestésica.

Outro cuidado adicional é o controle da hipotensão arterial decorrente da anestesia regional caracterizada pelo sequestro periférico sanguíneo, que pode ser agravada pela posição supina levando a baixo débito cardíaco e hipoperfusão placentária. Uma das estratégias utilizadas pelos anestesistas é a hidratação intraoperatória, entretanto, esta conduta é arriscada em gestantes cardiopatas pela perigo de congestão pulmonar no pós-operatório. Agentes inalatórios potentes como o halotano, isoflurano, enflurano reduzem fluxo uterino e agem inibindo trabalho de parto. Perante bradicardia, taquicardia ou repetidas acelerações dos batimentos fetais, o anestesista deve otimizar a oxigenação útero-placentária e certificar-se de que não há compressão da veia cava inferior, mantendo a normocarbia materna, corrigindo a hipovolemia e aumentando a concentração de oxigênio inspirado.

#### Cirurgia laparoscópica<sup>143</sup>

Tem sido evitada durante a gravidez pelos seguintes riscos:

- 1) hipóxia fetal pela redução do fluxo útero-placentário causado pela elevação de pressão intra-abdominal;
- 2) acidose fetal pela absorção do dióxido de carbono; e
- 3) trauma mecânico do feto, que pode ser lesado direta ou

indiretamente por perfuração uterina pelo trocar ou agulha de Veres. Em razão disso, a cirurgia laparoscópica tem sido restrita a casos selecionados e deve ser limitada ao primeiro e segundo trimestres da gravidez.

#### 4.9.5. Segurança para utilização de exames subsidiários no pré-operatório de paciente cardiopata gestante<sup>144</sup>

##### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

- Eletrocardiograma de repouso ou dinâmico e ecodopplercardiograma podem ser utilizados sem risco materno fetal;
- Radiografia de tórax pode ser usada;
- Cintilografia miocárdica é desaconselhável (exposição à radiação); Cintilografia com gálio 97 é contraindicada;
- Cineangiocoronariografia pode ser realizada com proteção abdominal;
- Ressonância nuclear magnética pode ser realizada durante a gestação.

#### 4.9.6. Recomendações gerais para a cirurgia não obstétrica e não cardíaca em gestante cardiopata

##### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

A cirurgia deve ser realizada preferencialmente entre 13 a 24 semanas de gestação, com as seguintes recomendações:

- Monitoração fetal contínua intra e pós-operatória com a cardiotocografia ou ultrassom com Doppler em gestação com feto viável (> 24 semanas);
- Manobra intraoperatória para o desvio do útero para esquerda com auxílio de coxim dorsal sob o flanco direito em gestações acima de 20 semanas;
- Terapêutica profilática com corticoesteroides no pré-operatório para gestantes entre 24 e 34 semanas;
- Presença da equipe de obstetras e neonatologistas para eventual cesárea de emergência (> 24 semanas);
- Reduzir a manipulação do útero na prevenção da contração uterina;
- Profilaxia tocolítica no período intra e pós-operatório com uso de progesterona (250 mg/dia/via vaginal) deve ser decidida pela equipe obstétrica;
- Farmacoprofilaxia com metoclopramida e antagonistas de H2 para a proteção gástrica; Opiáceos e antieméticos; Prevenção do íleo adinâmico;
- Analgesia e sedação eficazes para alívio da dor e ansiedade;
- Pré-oxigenação a 100% por meio de máscara de oxigênio pelo tempo de três a cinco minutos antes da intubação para efetiva oxigenação;
- Hiper e hipoventilação extremas causam redução do fluxo placentário e hipóxia materno-fetal;
- Jejum de alimentos sólidos não menos que oito horas da cirurgia;
- Solução cristalóide infundida no intraoperatório pode causar edema agudo de pulmões no pós-operatório;

- Evitar solução glicosada quando o parto for iminente pelo risco de hipoglicemia neonatal;
- Cateterização vesical com sonda de Foley para prevenir a retenção urinária;
- Manutenção da medicação de ação cardiovascular e dos antibióticos de rotina;
  - Deambulação precoce pode causar parto prematuro;
  - Heparina subcutânea ou intravenosa deve ser o anticoagulante de escolha em doses convencionais;
  - Anti-inflamatórios não esteroides devem ser evitados porque podem causar o fechamento prematuro do *ductus arteriosus* (> 32 semanas);
  - Inibidores da enzima de conversão e os bloqueadores da angiotensina I são contraindicados.

### 4.10. Procedimentos odontológicos

Os cuidados com a realização dos procedimentos odontológicos em pacientes cardiopatas não se baseiam apenas na utilização de profilaxia antibiótica, vasoconstritores e/ou no controle do sangramento pós-cirúrgico. A presença de focos infecciosos na cavidade bucal pode representar um fator de complicação pós-operatória. A incidência de bacteremias odontogênicas aumenta significativamente na presença de focos infecciosos, como na doença periodontal e lesões endodônticas.

Embora a ocorrência de bacteremias seja comumente relatada durante a realização de procedimentos odontológicos, estas ocorrem com frequência similar durante hábitos de higiene oral e mastigação<sup>145</sup>. Por esse motivo, é recomendável, quando possível, a averiguação da saúde bucal, com eliminação dos focos infecciosos e controle intensivo de higiene oral dos pacientes internados, previamente a procedimentos cirúrgicos em cardiopatas ou não, visando a diminuir as complicações perioperatórias (Grau de recomendação IIa; Nível de evidência A).

#### 4.10.1. Uso de anestésicos locais: usar ou não vasoconstritores locais

O uso de anestésicos locais com vasoconstritor em pacientes cardiopatas tem gerado controvérsias. A administração de vasoconstritores em combinação com anestésicos locais aumenta a qualidade e duração do controle da dor, e promove redução do sangramento<sup>146</sup>. Anestésico local sem vasoconstritor tem curta duração, rápida absorção (alto potencial tóxico), inadequado controle da dor e pode gerar alterações hemodinâmicas e até arritmias cardíacas, além de promover uma leve vasodilatação, aumentando o sangramento.

Lidocaína com epinefrina tem sido o anestésico local mais utilizado em todo o mundo<sup>146</sup>. Embora a interação de epinefrina com betabloqueadores, antidepressivos tricíclicos, diuréticos e cocaína seja relatado na literatura, o uso de dois a três tubetes de lidocaína a 2,0% com 1:100.000 de epinefrina (36-54 µg de epinefrina) em uma consulta parece ser bem tolerado na maioria dos pacientes, inclusive em indivíduos com hipertensão ou outras doenças cardiovasculares, apresentado a utilização deste vasoconstritor ter mais benefícios do que riscos<sup>146</sup>.

#### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

- Em pacientes cardiopatas, o uso de pequena quantidade de anestésicos locais com vasoconstritor para procedimentos odontológicos é seguro e deve ser utilizado preferencialmente.

#### 4.10.2. Procedimentos odontológicos em pacientes que utilizam antitrombóticos (aspirina, clopidogrel, heparina, anticoagulantes orais)

Em vigência da utilização de terapia antitrombótica, os procedimentos odontológicos poderão ser realizados, seguindo alguns cuidados<sup>147</sup>:

##### Grau de recomendação I

- Controle de INR pelo menos 24 horas antes de procedimento odontológico. Nível de evidência C;
  - Se o INR < 3,0, não é necessário suspender o uso de anticoagulante oral para realização de procedimentos cirúrgicos simples (extração de ≤ 3 dentes, cirurgia gengival, raspagem periodontal). Quando o INR ≥ 3,0 e os procedimentos planejados tiverem maior extensão, discutir com o médico responsável. Nível de evidência C;
  - Não interromper o uso de aspirina para procedimentos odontológicos. Nível de evidência B.

#### 4.10.3. Considerações específicas para odontologistas

Alguns cuidados e medidas podem ser adotadas para redução de sangramentos em pacientes em uso de antitrombóticos:

##### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

###### Cuidados no pré-operatório

- Avaliar a história médica completa do paciente;
- Obter o INR 24 horas antes do procedimento odontológico. Em pacientes com controle de INR estável, a avaliação 72 horas antes do procedimento é aceitável.

###### Durante realização de procedimentos

- Minimizar trauma cirúrgico;
- Agendar número maior de consultas quando houver extração acima de três dentes;
- Reduzir áreas de cirurgias periodontais e de raspagem e alisamento radicular (por quadrante);
- Planejar as cirurgias no começo do dia e no início da semana.

###### Controle do sangramento no pós-operatório

- Remoção da sutura não reabsorvível após 4-7 dias;
- Compressão com gaze de 15-30 minutos após o procedimento cirúrgico;
  - Utilizar agentes coagulantes: esponja gelatinosa, celulose regenerada oxidada, colágeno sintético, bochechos de ácido tranexâmico em solução aquosa a 4,8%, durante e após 7 dias da cirurgia, com 10 mL, 4 vezes ao dia, por 2 minutos, ou bochechos com ácido ε-amino caproico (quando possível);
  - Sutures adequadas para o fechamento das feridas.

#### 4.10.4. Uso associado de antibióticos com anticoagulantes

Os antibióticos habitualmente utilizados na profilaxia de endocardite infecciosa (amoxicilina, eritromicina) em procedimentos odontológicos podem interferir no metabolismo de anticoagulantes orais. Os pacientes usuários de anticoagulantes devem ser orientados ao possível aumento de sangramento e fazer controle de INR se necessário. Não é necessária a alteração do regime de anticoagulante quando for utilizada dose única de antibiótico profilático.

#### 4.10.5. Recomendações gerais

##### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

Pacientes cardiopatas controlados, sob medicação otimizada, podem ser submetidos a procedimento odontológico com segurança com os cuidados habituais de rotina;

Indivíduos portadores de marca-passo e desfibrilador automático implantável não sofrem alterações com uso dos motores alta ou baixa rotação, amalgamador, teste pulpar elétrico, laser, escova dental elétrica, ultrassom endodôntico, ultrassom periodontal e radiografia. O uso de bisturi elétrico tem orientações específicas (vide item 4.7).

#### 4.11. Operações de aorta

Pacientes portadores de aneurisma da aorta abdominal (AAA) apresentam alta prevalência de doença arterial coronariana e de outras comorbidades que contribuem para um alto risco cirúrgico, sendo o infarto agudo do miocárdio a principal causa de mortalidade pós-operatória, responsável por até 40,0% dos óbitos<sup>148</sup>.

A cirurgia endovascular teve início na década de 1990<sup>149</sup> e foi desenvolvida em princípio para pacientes considerados de alto risco e desfavoráveis para cirurgia aberta. Atualmente, com a evolução técnica das endopróteses e da cirurgia, sua utilização se expandiu. É considerada um procedimento minimamente invasivo, que apresenta menor perda sanguínea, com menos instabilidade hemodinâmica e estresse cardíaco, acarretando menor tempo de internação em UTI e de permanência hospitalar<sup>150</sup>. Está associada ainda à menor incidência de complicações cardíacas no perioperatório, tais como arritmias, elevação de troponina, isquemia miocárdica, infarto agudo do miocárdio e mortalidade geral<sup>151-153</sup>.

Sendo assim, na última diretriz de Avaliação Perioperatória da AHA/ACC, a correção endovascular de aneurisma de aorta foi considerada como um procedimento cirúrgico de risco moderado, enquanto que a cirurgia de aorta via aberta é considerada um procedimento de alto risco<sup>21</sup>.

Dois importantes estudos randomizados compararam as duas técnicas cirúrgicas para o tratamento de aneurisma de aorta abdominal: endovascular x cirurgia aberta, em pacientes com condições clínicas para as duas propostas cirúrgicas. Os dois estudos, EVAR trial 1<sup>154</sup> e DREAM trial<sup>154,155</sup>, mostraram resultados semelhantes: a mortalidade em 30 dias foi menor no grupo endovascular. O EVAR trial 1 mostrou uma mortalidade em 30 dias de 1,7% para correção endovascular contra 4,7% na cirurgia aberta<sup>154</sup> e o DREAM trial apresentou

uma taxa de mortalidade de 1,2% para correção endovascular e de 4,6% para cirurgia aberta<sup>155</sup>. Por esses dois estudos, concluiu-se que a correção endovascular de aneurisma de aorta abdominal pode ser preferível à cirurgia convencional, por apresentar uma baixa mortalidade perioperatória.

Entretanto, no seguimento a médio prazo dos pacientes, não se observou diferença na mortalidade geral entre os dois grupos. A vantagem da sobrevida perioperatória da correção endovascular não se sustentou no seguimento pós-operatório e está associada a maior necessidade de reintervenções e relacionada ao maior custo<sup>156,157</sup>. No estudo EVAR trial 1, houve apenas uma redução significativa da mortalidade relacionada ao aneurisma no grupo endovascular (4,0% x 7,0%,  $p = 0,04$ )<sup>156</sup>.

Em pacientes de alto risco cirúrgico e desfavoráveis para correção cirúrgica via aberta, a técnica de correção endovascular pode ser uma boa alternativa para o tratamento de AAA. Dois estudos procuraram avaliar os resultados de tratamento percutâneo nos pacientes com tal perfil clínico. No estudo EVAR trial 2<sup>158</sup>, os pacientes classificados como de alto risco (idade > 60 anos, aneurisma com diâmetro > 5,5 cm e portador de pelo menos uma comorbidade – cardíaca, pulmonar ou renal) foram randomizados para tratamento endovascular ou tratamento clínico conservador. Em 30 dias, a mortalidade dos pacientes submetidos ao procedimento endovascular foi de 9,0%, semelhante aos pacientes do grupo de tratamento clínico. A principal crítica a este estudo é que a alta taxa de mortalidade, no braço de intervenção, pode ser atribuída ao tempo prolongado entre randomização e intervenção, pois 52,0% dos óbitos neste grupo ocorreram no pré-operatório.

Em um outro estudo, em uma análise retrospectiva de dados compilados de estudos que avaliaram eficácia de próteses endovasculares x cirurgia convencional para correção de aneurisma de aorta<sup>159</sup>, em 30 dias, os pacientes de alto risco submetidos à correção de aneurisma de aorta apresentaram mortalidade de 2,9% para grupo endovascular e de 5,1% para cirurgia aberta, taxas muito menores em relação aos resultados do EVAR trial 2. Sugerindo assim que a correção endovascular nos pacientes com idade avançada, com grandes aneurismas e de alto risco cirúrgico, é segura e eficaz.

Recentemente, foram publicados estudos de seguimento clínico a longo prazo dos estudos EVAR 1 e 2<sup>160,161</sup>. No seguimento a longo prazo do estudo EVAR 1<sup>160</sup>, com mediana de seguimento de 06 anos (mínimo de 05 e máximo de 10 anos), o benefício de menor mortalidade perioperatória no grupo endovascular não se sustentou, como já havia sido observado nos resultados da análise do estudo a médio prazo<sup>156</sup>. Não houve diferença também na taxa de mortalidade entre os dois grupos no final do seguimento (*hazard ratio* 1,03, IC 95% 0,86~1,23,  $p = 0,72$ ). Entretanto, o grupo de correção endovascular apresentou maior taxa de complicações e necessidades de reintervenção relacionadas a endoprótese, elevando consideravelmente os custos hospitalares<sup>160</sup>.

No seguimento dos pacientes do estudo EVAR 2<sup>161</sup>, com mediana de seguimento de 3,1 anos (mínimo de 05 e máximo de 10 anos), a mortalidade operatória em 30 dias foi de 7,3% no grupo endovascular e a taxa de ruptura de aneurisma no grupo

sem intervenção foi de 12,4 por 100 pessoas/ano. No final do seguimento do estudo, a mortalidade relacionada ao aneurisma foi menor no grupo tratado com técnica endovascular (*hazard ratio*, 0,53, IC 95% 0,32 a 0,89,  $p = 0,02$ ), mas não houve diferença na taxa de mortalidade geral entre os dois grupos. Cerca de 48,0% dos pacientes tratados com correção endovascular apresentaram complicações relacionadas a endoprótese e os custos foram muito mais elevados no grupo endovascular em comparação ao grupo conservador<sup>161</sup>.

Os resultados desses dois estudos corroboram os achados do estudo de coorte observacional, pareado por *propensity-score*, utilizando dados de Medicare de EUA<sup>153</sup>. Na análise comparativa de 45.660 pacientes submetidos a correção de AAA, via cirurgia aberta ou endovascular, 22.830 em cada grupo, a correção endovascular apresentou melhores resultados no perioperatório em comparação ao grupo de cirurgia aberta. Foram observadas menor mortalidade perioperatória (1,2% x 4,8%,  $p < 0,001$ ), menos infarto agudo do miocárdio (7,0% x 9,4%,  $p < 0,001$ ) e menor tempo de internação ( $3,4 \pm 4,7$  x  $9,3 \pm 8,1$ ,  $p < 0,001$ ) no grupo endovascular. Entretanto, tais vantagens da técnica endovascular se mantiveram por três anos de seguimento pós-operatório e, após este período, a sobrevida é semelhante nos dois grupos. A partir do 4º ano de seguimento, a taxa de ruptura de endoprótese foi três vezes superior no grupo endovascular (1,8% x 0,5%,  $p < 0,001$ ), assim como também a necessidade de reintervenção (9,0% no grupo endovascular x 1,7% no grupo de cirurgia aberta,  $p < 0,001$ )<sup>153</sup>.

Concluindo, as evidências de estudos existentes sugerem que a técnica de correção endovascular de AAA pode ser uma boa alternativa à cirurgia convencional via aberta para pacientes de alto risco, devido a menor mortalidade perioperatória. Entretanto, a correção endovascular está associada à maior taxa de complicações relacionadas à endoprótese no seguimento a longo prazo, com maior necessidade de reintervenções, enquanto que a cirurgia aberta convencional está relacionada a maior taxa de laparotomias e cirurgias abdominais, sem diferença de mortalidade entre as duas técnicas cirúrgicas no seguimento tardio.

Devemos lembrar ainda que, muitas vezes, a anatomia e/ou localização de aneurisma não permite a correção via percutânea. Sendo assim, a escolha da técnica cirúrgica deve ser definida pela equipe cirúrgica, levando em consideração as variáveis anatômicas do aneurisma, variáveis de risco clínico e cirúrgico do paciente e a própria opção do paciente.

Recomendação:

#### **Grau de recomendação IIa, Nível de evidência A**

Em pacientes considerados de alto risco cirúrgico e anatomia favorável a tratamento percutâneo, a correção endovascular de aneurisma de aorta é preferível a cirurgia aberta devido a menor mortalidade perioperatória.

## **5. Considerações para pacientes de alto risco**

### **5.1. Quando o risco cardiovascular é muito elevado – operar ou não operar?**

A contraindicação da realização da intervenção cirúrgica não cardíaca não fazia parte do rol de atribuições do médico que

realiza a avaliação perioperatória. Entretanto, uma posterior reflexão sobre o assunto, aliado ao encaminhamento de pacientes mais graves para intervenções cirúrgicas, tornou necessário que esta Diretriz incluísse o tema em seu conteúdo<sup>162</sup>.

Algumas vezes, a avaliação perioperatória conclui que o risco de complicações é elevado, e, na maior parte das vezes, relacionadas a complicações cardiovasculares, como infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral. Essas situações têm natureza abrupta e o impacto a curto prazo na sobrevida dos pacientes costuma ser independente do prognóstico da doença de base que indicou o procedimento cirúrgico. Desta forma, é importante conhecer o prognóstico da doença de base, em especial para os pacientes com alto risco de complicações cardiovasculares no ambiente perioperatório. Tais informações devem ser solicitadas ao cirurgião que solicitou a avaliação (Grau de recomendação I, Nível de evidência C).

A análise criteriosa do risco elevado de complicações cardiovasculares frente ao prognóstico da doença de base pode representar uma contraindicação para sua realização.

Recomendações para a contraindicação da operação não cardíaca:

#### **Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C**

Situações nas quais existem informações objetivas de que o risco de complicações cardiovasculares graves, como morte cardíaca, infarto não fatal e acidente vascular cerebral, supera o risco de morte pela doença de base.

### **5.2. Escolha do hospital**

Em situações especiais, a avaliação perioperatória deve incluir uma reflexão sobre a Instituição de Saúde onde o procedimento cirúrgico será realizado. Considerando que a análise perioperatória envolve não apenas o quadro clínico do paciente e a cirurgia executada, mas também os cuidados hospitalares que serão oferecidos, é importante que esta Diretriz contenha algumas considerações a respeito.

Por esse prisma, baseados na grande variação da taxa de óbito entre hospitais americanos, Ghaferi e cols avaliaram a taxa de complicações e a mortalidade em pacientes após complicações perioperatórias maiores<sup>163</sup>. Os dados foram obtidos do registro do Programa Nacional de Melhora da Qualidade Cirúrgica. Esse banco de dados tem 186 centros participantes e mais de 130 variáveis cirúrgicas envolvidas. O estudo compreendeu 84.730 pacientes submetidos a cirurgias gerais e vasculares com taxa de mortalidade esperada maior que 1,0%. Os objetivos primários foram avaliar a taxa de complicações e a mortalidade entre pacientes com complicações maiores. Definiram-se como complicações maiores: infecções profundas, insuficiência renal com necessidade de diálise, sangramento pós-operatório com necessidade de transfusão, infarto do miocárdio, pneumonia, embolia pulmonar, AVC, entubação não planejada, deiscência, ventilação mecânica prolongada, choque séptico e perda de prótese vascular.

Os hospitais foram categorizados em 05 estratos, conforme a taxa de mortalidade perioperatória previamente conhecida. No primeiro quintil, estavam os hospitais com



taxa de mortalidade muito baixa (3,5%) e, no último quintil, aqueles com taxa muito alta (6,9%). Os tipos de procedimentos realizados pelos hospitais foram similares. Embora a taxa de complicações não tenha diferido entre os hospitais, a mortalidade após complicações maiores foi muito maior nos hospitais inicialmente categorizados como de taxa de mortalidade muito alta. Nesses, a probabilidade de óbito após uma complicação maior foi quase duas vezes maior que em hospitais de taxa de mortalidade muito baixa.

Infere-se de tais resultados que nessa população a mortalidade não esteve correlacionada à frequência de complicações, uma vez que a ocorrência das mesmas foi semelhante entre os hospitais estudados. Os autores sugerem que a falha em prontamente reconhecer e tratar a complicação possa estar relacionada à maior mortalidade. Ou seja, considerando dois tipos de hospitais, a demora para o reconhecimento de uma pneumonia, da evolução para o choque séptico e a introdução tardia da antibioticoterapia e do suporte hemodinâmico poderiam justificar a maior taxa de mortalidade, ainda que, em ambos, a taxa de pneumonia fosse a mesma. Os autores advogam que a eficiência em reconhecer e tratar depende de uma equipe com um eficaz sistema de comunicação.

Outros trabalhos já haviam demonstrado menor mortalidade perioperatória em hospitais com maior número de enfermeiros por leito e em UTIs com visitas horizontais diárias por intensivistas especialistas, que refletem sistemas efetivos de comunicação e, provavelmente, com maior probabilidade de pronto reconhecimento das complicações<sup>164-166</sup>. Sendo assim, esses estudos demonstram a possibilidade de que um hospital com uma equipe multiprofissional coesa, centrada no pronto diagnóstico e terapêutica das complicações, tenha influência positiva nos resultados perioperatórios<sup>164-166</sup>.

Adicionalmente, há evidências de que hospitais com maior volume de procedimentos tenham menor mortalidade perioperatória que hospitais com menor volume, mesmo após ajuste para outras variáveis<sup>167</sup>. No entanto, a importância relativa do volume do hospital varia conforme o tipo de procedimento, sendo que procedimentos que demandam maior permanência hospitalar e de mais cuidados pós-operatórios, possivelmente, sofrerão maior influência do volume hospitalar<sup>168</sup>.

Concluindo, na avaliação de risco cirúrgico, é imperativo também dispormos das variáveis relacionadas à instituição de saúde onde será feito o procedimento, para um aconselhamento mais amplo de nossos pacientes. É bem possível que muitos, ainda que empiricamente, já disponham de algum grau de conhecimento sobre as principais instituições locais. Contudo, não temos certeza de quão acurada é essa avaliação. Por isso, é importante que seja realizado um levantamento para que seja elaborado um registro nacional dos procedimentos cirúrgicos, contendo variáveis, tais como taxas de complicações, duração da internação, comorbidades e mortalidade.

## 6. Medidas para a redução do risco cirúrgico

### 6.1 - Terapia medicamentosa perioperatória

#### 6.1.1. Betabloqueadores

Embora os betabloqueadores constituam um dos principais instrumentos para controle clínico e redução de risco cardíaco perioperatório, atualmente, dadas as recentes e aparentemente conflitantes evidências, são foco de grande polêmica. Estudos pioneiros da década de 90, prospectivos e randomizados, sugeriam que o uso perioperatório dos betabloqueadores era capaz de reduzir mortalidade e morbidade cardiovascular em amplo espectro de pacientes: desde aqueles apenas com fatores de risco para doença cardiovascular, mesmo que de baixo risco perioperatório<sup>169</sup>, até aqueles com alto risco de eventos, por terem demonstrado de isquemia miocárdica em prova funcional e serem candidatos a operações vasculares<sup>170</sup>.

Em 2001, o mesmo grupo que demonstrou os benefícios do betabloqueio em pacientes vasculopatas de alto risco mostrou benefício também para os pacientes de risco intermediário no perioperatório vascular<sup>171</sup>. Entretanto, entre 2005 e 2006, três trabalhos randomizados não confirmaram efeito protetor do betabloqueio no perioperatório vascular de pacientes de risco baixo ou intermediário, ressaltando potencial malefício, dada a associação com maior incidência de bradicardia e hipotensão<sup>172-174</sup>. O benefício dos betabloqueadores foi então questionado também em metanálises<sup>175,176</sup>.

Contemporaneamente, o maior estudo retrospectivo sobre betabloqueadores no perioperatório, que analisou mais de 780.000 pacientes submetidos a operações não cardíacas, mostrou que o impacto do betabloqueador dependia da estimativa do risco cardíaco; ou seja, nos pacientes de alto risco os betabloqueadores estavam associados a menor mortalidade, já naqueles de baixo risco não havia benefício e observou-se até mesmo malefício. Para os pacientes de risco intermediário, observou-se tendência a benefício<sup>177</sup>.

Finalmente, em 2008, o estudo POISE, que randomizou 8.351 pacientes, em sua maioria de risco intermediário, para receberem succinato de metoprolol ou placebo, iniciados 2-4h antes da operação não cardíaca, com doses que chegavam até 400 mg nas primeiras 24 h, evidenciou menor incidência de infarto, parada cardíaca revertida e mortalidade cardíaca no grupo betabloqueado (5,8% X 6,9%;  $p = 0,03$ ), porém, às custas de incidência dobrada de acidente vascular cerebral e de maior mortalidade global neste grupo (3,1% X 2,3%;  $p = 0,03$ ). A alta incidência de hipotensão (15,0%) e bradicardia (6,6%) esteve fortemente associada a maior mortalidade e também ao acidente vascular cerebral<sup>178</sup>.

Por outro lado, recentemente, outro estudo prospectivo e randomizado, desenhado para avaliar o impacto do bisoprolol e da fluvastatina no perioperatório não vascular de pacientes com risco intermediário, mostrou grande benefício do betabloqueio, com menor incidência de infarto e morte

cardíaca perioperatória nos 533 pacientes que receberam bisoprolol: 2,1% X 6,0%,  $p = 0,002^{179}$ .

A análise cautelosa de todos esses dados evidencia grande heterogeneidade entre os estudos, principalmente no que diz respeito à posologia do betabloqueador utilizado: dosagens e tempo de início. Temos estudos que iniciaram o betabloqueador poucas horas antes da operação, sem tempo hábil para titulação até doses que conferissem controle adequado da frequência cardíaca<sup>172-174</sup>, nos quais alguns pacientes continuaram a receber o betabloqueador apesar de apresentarem bradicardia e/ou hipotensão, e, principalmente, sem tempo para adaptação hemodinâmica e, portanto, diminuição de efeitos colaterais<sup>178</sup>.

Por outro lado, temos estudos que iniciaram o betabloqueador com maior antecedência, pelo menos uma semana antes da operação, procurando titulação até adequação da dosagem<sup>170,171,179</sup>. Foram estes os estudos que mostraram benefício.

Em 2008, ainda antes da publicação do estudo POISE, um interessante estudo reviu os dados das duas principais metanálises previamente citadas<sup>175, 176</sup>, com base no controle de frequência cardíaca atingido em cada estudo componente das mesmas. Quando os autores dividiram os dados em dois grupos: o que atingiu controle rigoroso da frequência cardíaca e o que não atingiu, observou-se que os betabloqueadores conferiram proteção no primeiro grupo e não modificaram a evolução no segundo. Importante ressaltar que em tal trabalho também foi demonstrado que os betabloqueadores no perioperatório são associados a maior frequência de bradicardia<sup>180</sup>.

Desta maneira, após avaliadas as indicações específicas, a utilização de betabloqueio no perioperatório deve sempre respeitar dois princípios:

**Segurança:** O momento de início deve ser o mais precoce possível, para que haja tempo hábil para avaliar a resposta hemodinâmica de cada paciente, evitando bradicardia e hipotensão. Devem ser prescritas doses baixas, com titulação progressiva até FC de 55 a 65 bpm, sem hipotensão (PAS > 100 mmHg). A medicação deve ser mantida por 30 dias pós-operatórios. Durante todo o período perioperatório, deve ocorrer monitoração frequente de FC e PA. Caso seja detectado FC < 50 bpm ou PAS < 100 mmHg, o betabloqueador deve ser suspenso temporariamente até que o equilíbrio hemodinâmico e cronotrópico seja restabelecido.

**Eficácia:** O benefício do betabloqueador está associado ao controle da frequência cardíaca. Portanto, devemos ter como alvo FC 55 a 65 bpm no pré e no pós-operatório.

Por fim, cabe lembrar que não se deve suspender betabloqueadores no perioperatório de pacientes que os recebem cronicamente pelas mais diversas indicações. A suspensão aguda dos betabloqueadores está associada a importante aumento da mortalidade pós-operatória<sup>181</sup>.

### Indicações para uso de betabloqueador perioperatório

#### Grau de recomendação I

- Pacientes candidatos a operações vasculares arteriais, com isquemia miocárdica sintomática ou evidenciada por prova funcional; Nível de evidência B;

- Pacientes candidatos a operações não vasculares, com isquemia miocárdica sintomática ou evidenciada por prova funcional; Nível de evidência C;

- Pacientes que já recebem betabloqueador cronicamente devem manter seu uso em todo perioperatório; Nível de evidência B;

#### Grau de recomendação IIa

- Pacientes candidatos a operações vasculares, com risco cardíaco intermediário; Nível de evidência B.

#### Grau de recomendação IIb

- Pacientes candidatos a operações não vasculares, com risco cardíaco intermediário; Nível de evidência B.

#### Grau de recomendação III

- Pacientes com contraindicações para uso de betabloqueadores; Nível de evidência B.

### 6.1.2. Estatina

A utilização de estatinas para prevenção de eventos cardiovasculares após operações vasculares está bem estabelecida, sendo baseada em estudos prospectivos, randomizados e placebo-controlados. Em 2004, foi publicado o primeiro estudo randomizado com 100 pacientes, no qual os autores demonstraram que o uso de 20 mg de atorvastatina estava associado a grande diminuição dos eventos cardiovasculares maiores (morte, infarto agudo de miocárdio, acidente vascular cerebral, angina instável) no perioperatório e ao final de 06 meses de seguimento. Tal efeito ocorre independente dos níveis basais de colesterol e foi adicional ao benefício advindo do uso de betabloqueadores (semelhante entre os grupos)<sup>182</sup>.

Recentemente, foi demonstrado que o uso de 80 mg de fluvastatina de liberação lenta em 250 pacientes submetidos a operações vasculares reduziu a ocorrência de isquemia miocárdica pós-operatória e o desfecho combinado de infarto agudo do miocárdio e morte cardíaca em 30 dias, comparado ao grupo placebo (247 pacientes)<sup>183</sup>. A introdução de atorvastatina 20 mg (ou sinvastatina 40 mg) em pacientes que serão submetidos a operações vasculares deve ser feita, de preferência, duas semanas antes do procedimento e mantida durante 30 dias. Após esse tempo, a dose deve ser ajustada para a meta de LDL individual de cada paciente.

A suspensão de estatina no perioperatório em pacientes que fazem uso crônico desta medicação é um preditor independente de eventos cardiovasculares após operações vasculares<sup>184</sup>. Portanto, a estatina deve ser mantida durante todo o perioperatório. O uso de estatinas no perioperatório é seguro. Embora pacientes que usam estatina apresentem um nível de CPK basal mais elevado, a ocorrência de elevação maior que 05 vezes o seu valor de referência ou de rabdomiólise é rara<sup>185</sup>.

Por outro lado, as evidências sobre o uso de estatinas para a prevenção de complicações cardiovasculares em operações não vasculares são fracas. Recentemente, foi publicado um estudo no perioperatório de cirurgias não vasculares, com 1.066 pacientes de risco cardíaco intermediário, que foram randomizados em 04 grupos de intervenções: A, 80 mg de fluvastatina de liberação

lenta; B, bisoprolol; C, ambas medicações ou D, duplo placebo. Os autores não observaram diferença significativa na incidência de infarto ou morte de causa cardíaca até 30 dias após a cirurgia entre os pacientes que receberam e os que não receberam a estatina. Nesse estudo, apenas o bisoprolol mostrou proteção cardíaca. Embora este seja o maior estudo prospectivo sobre estatinas para operações não vasculares e seu resultado seja desencorajador, é importante ressaltar que o poder deste estudo é muito baixo para conclusões definitivas, uma vez que os autores incluíram no estudo apenas 1.066 dos 6.000 pacientes inicialmente planejados, devido a razões logísticas<sup>179</sup>.

As evidências favoráveis à farmacoproteção pelas estatinas no perioperatório não vascular são de análises retrospectivas. Lindenauer e cols<sup>89</sup> avaliaram 780.591 pacientes submetidos a operações não cardíacas (92,0% de operações não vasculares) em um estudo de coorte retrospectivo, dos quais 77.082 (9,9%) receberam estatinas. Os pacientes que receberam estatinas apresentaram menor mortalidade intra-hospitalar. Em outro estudo retrospectivo, caso controle, somente com operações não vasculares, incluindo 989 casos de pacientes que morreram em até 30 dias do pós-operatório e 1.879 controles, o uso de estatinas também foi associado com redução de mortalidade (OR = 0,4; IC 0,24-0,68)<sup>186</sup>.

#### Recomendações para o uso perioperatório das estatinas:

##### Grau de recomendação I

- Pacientes que serão submetidos a operações vasculares; Nível de evidência A;

- Pacientes sabidamente coronariopatas; Nível de evidência C;

- Manter em pacientes que já usam; Nível de evidência B.

##### Grau de recomendação IIb

- Pacientes de alto risco (classes II e III da ACP); Nível de evidência C.

#### 6.1.3. Alfa-agonistas

Os  $\alpha_2$ -agonistas modulam a resposta das catecolaminas à cirurgia e anestesia, diminuindo a liberação de noradrenalina, reduzindo a pressão arterial e a frequência cardíaca. Os primeiros estudos randomizados utilizando a clonidina para prevenção de complicações cardiovasculares após operações não cardíacas demonstraram uma redução de isquemia miocárdica, mas sem redução de eventos clínicos ou de mortalidade<sup>187,188</sup>. Por outro lado, uma metanálise demonstrou que os  $\alpha_2$ -agonistas reduziram mortalidade e infarto agudo do miocárdio em pacientes submetidos a operações vasculares, mas não em operações não vasculares<sup>189</sup>.

O estudo *European Mivazerol Trial* (EMIT) avaliou o uso de mivazerol em 1.897 pacientes com doença arterial coronária submetidos a operações não cardíacas. Os autores encontraram diminuição de mortalidade geral e de infarto ou morte cardíaca apenas no subgrupo de pacientes submetidos a operações vasculares<sup>190</sup>. Apenas um estudo randomizado, placebo-controlado com 190 pacientes, demonstrou redução de mortalidade com o uso de clonidina profilática no perioperatório. Wallace e cols demonstraram que o uso de clonidina em pacientes sabidamente coronariopatas, ou com mais de dois fatores de risco para doença arterial coronária (HAS, idade > 60 anos, tabagismo, colesterol total > 140

mg/dL, diabetes melito), no perioperatório de operações não cardíacas, reduziu a incidência de isquemia miocárdica pós-operatória e a mortalidade em 30 dias e em um seguimento de dois anos<sup>191</sup>.

Recomendações para o uso perioperatório da clonidina:

##### Grau de recomendação IIa, Nível de evidência A

- Pacientes coronariopatas que serão submetidos a operações vasculares e apresentam contra-indicação ao uso de betabloqueadores.

#### 6.1.4. Bloqueadores dos canais de cálcio

As evidências para o uso de bloqueadores de canais de cálcio com o objetivo de redução do risco cardiovascular no pós-operatório de operações não cardíacas são escassas. Em uma metanálise de 11 estudos que incluíram 1.007 pacientes, não houve redução de mortalidade ou de infarto agudo do miocárdio com o uso de verapamil, diltiazem ou diidropiridínicos<sup>192</sup>. Portanto, o uso de bloqueadores de canais de cálcio para prevenção de eventos cardiovasculares no perioperatório de operações não cardíacas não está recomendado.

#### 6.1.5. Antiagregantes plaquetários

É reconhecida a importância da terapia antiagregante contínua em pacientes coronariopatas, bem como o risco relacionado à suspensão aguda desta terapia: até 10,2% dos eventos cardiovasculares agudos são precedidos pela suspensão recente de AAS<sup>193</sup>. Por outro lado, existe o receio de aumento das complicações hemorrágicas de operações realizadas em pacientes sob uso de antiagregantes. As evidências atuais sugerem que, de fato, ocorre aumento de até 50,0% na taxa de sangramentos perioperatórios em pacientes em uso de AAS. Por outro lado, não ocorre aumento da taxa de sangramentos graves, exceto nas neurocirurgias e ressecção transuretral de próstata (exemplo de procedimento sem hemostasia primária).

Recentemente, foi publicado o primeiro trabalho randomizado sobre manutenção ou suspensão de terapia antiagregante no perioperatório<sup>194</sup> reforçando o conceito de que, para a grande maioria das situações, a avaliação da relação risco X benefício da terapia antiagregante no coronariopata que vai realizar operação não cardíaca é favorável à manutenção do AAS em dose reduzida para 75 a 100 mg/dia.

Quando avaliamos entre os coronariopatas, especificamente aqueles pacientes que realizaram angioplastia com *stent*, a discussão é mais complexa. Sabe-se que, após o implante de *stent* coronário, ocorre um aumento transitório do risco de trombose intra-*stent*, evento de alta morbimortalidade: 64,4% de infarto ou óbito<sup>195</sup>. Esse período de maior risco dura 30 dias após *stent* convencional, e pelo menos um ano após *stent* farmacológico, e, durante este ano, o que se preconiza é a terapia antiagregante combinada: AAS 200 mg/dia e tienopiridínico, como o clopidogrel de 75 mg/dia. Ocorre que os tienopiridínicos devem idealmente ser suspensos 05 dias antes de procedimentos cirúrgicos, pois estes sim representam aumento expressivo do risco perioperatório<sup>196</sup>.

Quando o paciente ainda está no período de maior risco de trombose intra-*stent* e necessita operação não cardíaca neste intervalo, lidamos com um indivíduo de alto risco para complicações cardíacas, ainda que ele esteja assintomático e sem lesões coronárias residuais. A estratégia que parece mais razoável em tal situação é a manutenção do AAS em todo perioperatório, com suspensão do tienopiridínico, 05 dias antes da operação, e reintrodução o mais precoce possível, preferencialmente antes que o paciente complete 10 dias sem esta medicação<sup>197</sup> (Grau de recomendação I, nível de evidência C). Em casos que a estimativa do risco de sangramento inerente ao procedimento cirúrgico é baixa, pode-se considerar proceder a operação na vigência da antiagregação dupla<sup>198</sup> (Grau de recomendação IIa, nível de evidência C). Entretanto, tal estratégia não traz a mesma proteção quando comparada à observação dos intervalos ideais e, portanto, a vigilância para eventos isquêmicos deve ser mantida.

Cabe ainda lembrar a situação de pacientes antiagregados apenas com tienopiridínicos por diversos motivos. As evidências que apontam maiores taxas de sangramento perioperatório atribuídas aos tienopiridínicos derivam, principalmente, de estudos nos quais estes agentes eram utilizados em associação ao AAS, de forma que a recomendação desta Diretriz é ponderar o risco de sangramento inerente ao procedimento. Quando o risco for moderado ou alto, deve-se suspender o tienopiridínico 05 dias antes (Grau de recomendação I, nível de evidência C) e quando o risco de sangramento for baixo, deve-se manter o antiagregante no perioperatório (Grau de recomendação IIa, nível de evidência C).

Por fim, especificamente em relação à anestesia espinal (raquianestesia ou peridural), existe o receio do aumento de complicações hemorrágicas em pacientes que fazem uso de antiagregantes plaquetários. O hematoma espinal é uma complicação dessa técnica anestésica que, apesar de rara, pode apresentar consequências catastróficas se não for prontamente diagnosticada e tratada. Diversos estudos na literatura têm demonstrado que o risco do desenvolvimento dessa complicação não parece estar aumentado com o uso isolado de aspirina. Recentemente, foi publicado consenso da Sociedade Americana de Anestesia Regional e Medicina da Dor que não recomenda a suspensão da aspirina para a realização de técnicas de anestesia espinal. Em relação ao uso de tienopiridínicos, há uma escassez de informações na literatura sobre o risco da formação de hematoma espinal, motivo pelo qual é recomendada sua suspensão antes do procedimento<sup>199</sup>.

Recomendações para uso de antiagregantes plaquetários antes de operações não cardíacas:

#### **Grau de recomendação I**

- Pacientes coronariopatas em programação de operações não cardíacas, manter uso do AAS em dose reduzida para 75 a 100 mg/dia, exceto nas neurocirurgias e ressecção transuretral de próstata, Nível de evidência B;
- Paciente em uso de dupla antiagregação por angioplastia com *stent* recente, manter uso de AAS em todo período perioperatório, suspensão do tienopiridínico 05 dias antes da operação e reintrodução o mais precoce possível, idealmente antes que o paciente complete 10 dias da suspensão, Nível de evidência C;

- Paciente em antiagregação somente com tienopiridínico e proposta de operação de risco moderado a alto de sangramento, suspender 05 dias antes, Nível de evidência C.

#### **Grau de recomendação IIa**

- Manutenção de dupla antiagregação em procedimentos de baixo risco de sangramento, Nível de evidência C;
- Paciente em antiagregação somente com tienopiridínico e proposta de operação de baixo risco de sangramento, manter o seu uso no perioperatório, Nível de evidência C.

## **6.2. Revascularização miocárdica**

A revascularização miocárdica pode excepcionalmente ser indicada antes da operação não cardíaca, com o objetivo de reduzir o risco cardiovascular perioperatório<sup>200, 201</sup>. Entretanto, as evidências são desfavoráveis à utilização dessa estratégia rotineiramente<sup>202</sup>. No contexto de farmacoproteção perioperatória otimizada, as potenciais situações de benefício da revascularização miocárdica profilática estão cada vez mais restritas<sup>202,203</sup>, de forma que a maior parte dos pacientes já teria esta indicação independentemente do contexto perioperatório, sendo a única indicação inequívoca para essa estratégia. Cabe lembrar que a revascularização somente deve ser considerada quando houver indícios de isquemia relacionada àquela artéria e não apenas baseada nos achados anatômicos.

O intervalo entre a revascularização miocárdica e a operação não cardíaca é um fator importante, principalmente nos casos de angioplastia<sup>204-207</sup>. De um lado, o risco de trombose intracoronariana ou reestenose quando este tempo for, respectivamente, muito curto ou longo. De outro lado, o risco de complicações hemorrágicas associadas ao uso de antiagregantes potentes como o clopidogrel. Cabe lembrar que pacientes que foram submetidos à angioplastia com *stent* farmacológico devem receber clopidogrel durante um ano, de forma que, nos casos de angioplastia para pacientes com operação não cardíaca programada para o próximo ano, não se deve utilizar *stent* farmacológico<sup>208</sup>.

Nessas situações, a depender da premência cirúrgica, as opções de tratamento percutâneo são: utilização de *stent* convencional ou mesmo angioplastia sem *stent*<sup>208,209</sup>.

Recomendações para revascularização do miocárdio (cirúrgica ou percutânea) antes de operações não cardíacas:

#### **Grau de recomendação I**

- Pacientes com indicação de revascularização do miocárdio, independentemente do contexto perioperatório, em programação de operações não cardíacas eletivas; Nível de evidência C;
- Pacientes com evidência durante a avaliação perioperatória de grandes áreas isquêmicas, baixo limiar para isquemia e anatomia coronária de alto risco: lesão de tronco de coronária esquerda ou padrão triarterial associado à disfunção ventricular; Nível de evidência C.

#### **Grau de recomendação IIa**

Pacientes sem marcadores funcionais ou anatômicos de alto risco de complicação cardíaca perioperatória, porém com indicação de revascularização miocárdica, antes de operações não cardíacas de risco intermediário ou alto (por



exemplo: paciente com lesão uniarterial em artéria coronária direita, angina estável CF II e sem disfunção ventricular em programação de operações vasculares, intraperitoneais ou intratorácicas); Nível de evidência C.

#### Grau de recomendação IIb

- Pacientes sem marcadores funcionais ou anatómicos de alto risco de complicação cardíaca perioperatória, porém com indicação de revascularização miocárdica, antes de operações não cardíacas de baixo risco; Nível de evidência C.

#### Grau de recomendação III

- Pacientes com necessidade de operação não cardíaca de emergência, independentemente da gravidade dos sinais, sintomas e grau de obstrução coronária; Nível de evidência C;
- Pacientes com grave limitação prognóstica por condições extracardíacas, em quem se planeja procedimento cirúrgico não cardíaco paliativo, tais como gastrostomias, derivações digestivas, traqueostomias, etc. Nível de evidência C.

Recomendações para o intervalo de segurança entre a revascularização miocárdica e cirurgia não cardíaca (Tabela 3):

#### Grau de recomendação I

- Após revascularização miocárdica cirúrgica:
  - Tempo ideal: 30 dias; Nível de evidência C;
  - Tempo mínimo: variável conforme as condições clínicas do paciente; Nível de evidência C.
- Após angioplastia com balão sem uso de *stent*:
  - Tempo ideal: 14 dias; Nível de evidência B;
  - Tempo mínimo: 7 dias; Nível de evidência C.
- Após angioplastia com uso do *stent* convencional:
  - Tempo ideal: superior a 6 semanas; Nível de evidência B;
  - Tempo mínimo: 14 dias; Nível de evidência C.
- Após angioplastia com *stent* farmacológico:
  - Tempo ideal: não estabelecido; Nível de evidência C;
  - Tempo mínimo: 365 dias; Nível de evidência B.

**Tabela 3 - Intervalos preconizados entre a revascularização miocárdica e a operação não cardíaca. Obs: Nos casos de *stent*, esse intervalo compreende o tempo de suspensão do clopidogrel (5 dias)**

Tipo de revascularização	Intervalo mínimo	Intervalo ideal
Cirúrgica	Variável: condições do paciente	30 dias
Angioplastia sem <i>stent</i>	7 dias	14 dias
<i>Stent</i> convencional	14 dias	> 6 semanas
<i>Stent</i> farmacológico	Um ano	Indefinido

### 6.3. Profilaxia para tromboembolismo venoso

A adequada profilaxia do tromboembolismo venoso no espectro da avaliação perioperatória envolve o conhecimento detalhado dos fatores de risco de cada paciente e dos riscos inerentes ao procedimento cirúrgico.

É importante considerar que a maioria dos pacientes hospitalizados tem um ou mais de um fator de risco

para tromboembolismo venoso<sup>210,211</sup> e que esses fatores têm um caráter cumulativo (Tabela 4). A incidência de tromboembolismo venoso, confirmado em pacientes hospitalizados sem a adequada trombopprofilaxia, pode variar de 10-40,0% para as cirurgias gerais a 40-60,0% em grandes cirurgias ortopédicas (Tabela 5).

**Tabela 4 - Fatores de risco para tromboembolismo venoso**

Cirurgia
Trauma (grandes traumas ou de membros inferiores)
Imobilidade, parestia de membros inferiores
Neoplasia
Terapia contra o câncer (hormonal, quimioterapia, inibidor de angiogênese ou radioterapia)
Tromboembolismo venoso prévio
Compressão venosa (tumor, hematoma, anomalia arterial)
Idade avançada
Gravidez e puerpério
Anticoncepcionais com estrogênio ou terapia de reposição hormonal
Moduladores seletivos de receptores de estrogênio
Agentes estimulantes da eritropoiese
Doença clínica aguda
Insuficiência cardíaca ou respiratória
Doença intestinal inflamatória
Síndrome nefrótica
Doenças mieloproliferativas
Hemoglobinúria paroxística noturna
Obesidade
Tabagismo
Cateterização venosa central
Trombofilia adquirida ou hereditária

**Tabela 5 - Risco aproximado de TVP em pacientes hospitalizados\***

Tipo de paciente	Prevalência de TVP %
Paciente clínico	10-20
Cirurgia geral	15-40
Grandes cirurgias ginecológicas	15-40
Grandes cirurgias urológicas	15-40
Neurocirurgia	15-40
Acidente vascular cerebral	20-50
Artroplastia de joelho ou quadril	40-60
Cirurgia de fratura de quadril	40-60
Grandes traumas	40-80
Lesão de medula espinhal	60-80
Pacientes internados em UTI	10-80

\* Índices baseados em exames diagnósticos objetivos em pacientes com TVP assintomática sem o uso de trombopprofilaxia.

Há fortes evidências na literatura de que a adequada tromboprofilaxia nos pacientes cirúrgicos é custo-efetiva com uma ótima relação custo-benefício<sup>211</sup>, contudo, apesar das evidências disponíveis com mais de 20 *guidelines* recomendando a sua utilização desde 1986, a sua adequada implantação tem sido subutilizada, comprometendo a segurança dos pacientes<sup>212</sup>.

Atualmente, a estratégia de recomendação da tromboprofilaxia para o tromboembolismo venoso mais aceita envolve a sua prescrição baseada nos grupos de risco a que cada paciente pertence<sup>213</sup> (Tabela 6).

As recomendações mais aceitas atualmente<sup>213</sup> estão sumarizadas a seguir:

### 6.3.1. Recomendações gerais

#### Grau de recomendação I

- Não utilizar aspirina isoladamente em nenhum grupo de pacientes como tromboprofilaxia para tromboembolismo venoso (TEV); Nível de evidência A;
- Utilizar métodos de tromboprofilaxia mecânica primeiramente em pacientes com alto risco de sangramento; Nível de evidência A;
- Com relação a cada agente antitrombótico, seguir as doses recomendadas nos *guidelines* de cada fabricante (Nível de evidência C). De forma geral, consideraremos o uso de heparina não fracionada (HNF) profilática na dose de 5.000 UI SC 12/12 h ou 8/8 h; heparina de baixo peso molecular (HBPM) profilática (dalteparina 5.000 UI SC 1x/dia, tinzaparina 4.500 UI SC 1x/dia ou enoxaparina 40 mg SC 1x/dia) e fondaparinux na dose de 2,5 mg SC 1x/dia (em indivíduos > 50 kg);

- Avaliar a função renal quando for considerar o uso e a dose de HBPM, fondaparinux, ou outro agente antitrombótico excretado pelos rins, principalmente em indivíduos idosos, diabéticos, ou com alto risco de sangramento (Nível de evidência A). Nessas circunstâncias, evitar o uso de antitrombótico com metabolização renal, utilizar doses menores da droga, ou monitorar o nível sérico da droga e seu efeito anticoagulante (Nível de evidência B).

#### Grau de recomendação IIa

- Utilizar métodos de tromboprofilaxia mecânica em pacientes de alto risco de sangramento como um adjuvante à tromboprofilaxia anticoagulante (Nível de evidência A).

### 6.3.2. Cirurgias gerais

- Para pacientes submetidos a cirurgia geral de baixo risco, como procedimentos pequenos e que não tenham outros fatores de risco adicionais para TEV, recomenda-se somente deambulação precoce e frequente.

#### Grau de recomendação I

- Para pacientes submetidos a cirurgia geral de risco moderado na forma de um procedimento maior para uma doença benigna, utilizar tromboprofilaxia com HBPM, HNF profilática ou fondaparinux; Nível de evidência A;
- Para pacientes submetidos a cirurgia geral com um risco mais alto, como um procedimento maior para neoplasia, utilizar tromboprofilaxia com HBPM, HNF profilática 8/8 h ou fondaparinux; Nível de evidência A;
- Para pacientes submetidos a cirurgia geral com múltiplos fatores de risco para TEV que possam estar em uma categoria de risco maior, utilizar um método farmacológico (HBPM,

**Tabela 6 - Tromboprofilaxia recomendada de acordo com os níveis de risco tromboembólico em pacientes hospitalizados\***

Níveis de risco	Risco aproximado de TVP na ausência de tromboprofilaxia <sup>a</sup>	Opções de tromboprofilaxia sugeridas
<b>Risco baixo</b>		
Pequena cirurgia em pacientes que deambulam	< 10,0%	Sem tromboprofilaxia específica
Pacientes clínicos que deambulam		Deambulação precoce e intensiva
<b>Risco moderado</b>		
Maioria das cirurgias gerais, cirurgias ginecológicas e urológicas abertas	10-40,0%	HBPM (nas doses recomendadas), baixa dose HNF 12/12 h ou 8/8 h, fondaparinux
Pacientes clínicos restritos ao leito ou gravemente doentes		Tromboprofilaxia mecânica <sup>#</sup>
Risco moderado de TEV + alto risco de sangramento		
<b>Risco alto</b>		
Artroplastia de joelho ou quadril, cirurgia de fratura de quadril	40-80,0%	HBPM (nas doses recomendadas), fondaparinux, ou
Grandes traumas, lesão de medula espinhal		varfarina (RNI 2,0-3,0)
Alto risco de TEV + alto risco de sangramento		Tromboprofilaxia mecânica <sup>#</sup>

\* Os termos descritivos foram deixados propositalmente sem definição para permitir a interpretação clínica individual; <sup>a</sup> Índices baseados em exames diagnósticos objetivos em pacientes com TVP assintomática sem o uso de tromboprofilaxia; <sup>#</sup> Tromboprofilaxia mecânica inclui compressão pneumática intermitente e/ou meias elásticas de compressão. Considerar retornar para tromboprofilaxia anticoagulante quando o risco de sangramento diminuir; TEV - Tromboembolismo venoso, HBPM - heparina de baixo peso molecular; HNF - heparina não fracionada; TVP - trombose venosa profunda.

HNF profilática 8/8 h ou fondaparinux) em associação com um método mecânico (meia elástica e/ou compressão pneumática intermitente - CPI); Nível de evidência C;

- Para pacientes submetidos a cirurgia geral com um alto risco de sangramento, utilizar um método de trombofilaxia mecânica (meia elástica e/ou CPI); Nível de evidência A. Assim que houver uma diminuição do risco de sangramento, substituir ou adicionar a trombofilaxia farmacológica; Nível de evidência C;

- Com relação à duração da trombofilaxia em cirurgias gerais maiores, manter até a alta hospitalar; Nível de evidência A.

#### **Grau de recomendação IIa**

- Com relação à duração da trombofilaxia, em cirurgias gerais maiores, para pacientes selecionados de mais alto risco, incluindo aqueles submetidos a grandes cirurgias por câncer ou com TEV prévio, considerar a utilização da trombofilaxia após a alta hospitalar com HBPM por até 28 dias. Nível de evidência A.

### **6.3.3. Cirurgias vasculares**

#### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes submetidos a grandes cirurgias vasculares com fatores de risco para TEV, utilizar trombofilaxia com HBPM, HNF profilática ou fondaparinux; Nível de evidência C.

#### **Grau de recomendação IIa**

- Para pacientes submetidos a cirurgia vascular sem outros fatores de risco para TEV, utilizar somente deambulação precoce e frequente; Nível de evidência C.

### **6.3.4. Cirurgias ginecológicas**

#### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes submetidos a cirurgia ginecológica de baixo risco que irão realizar procedimentos menores e sem fatores de risco adicional para TEV, utilizar somente a recomendação de deambulação frequente e precoce; Nível de evidência A;

- Da mesma forma, para pacientes ginecológicos que irão realizar procedimentos totalmente laparoscópicos, utilizar somente a recomendação de deambulação frequente e precoce; Nível de evidência B;

- Para pacientes ginecológicos que irão realizar procedimentos totalmente laparoscópicos, mas que tenham fatores adicionais de risco para TEV, utilizar trombofilaxia com HBPM, HNF profilática e/ou meia elástica e CPI; Nível de evidência C;

- Para pacientes submetidos a cirurgias ginecológicas maiores por doença benigna e sem fatores de risco adicionais para TEV, utilizar HBPM, HNF profilática (Nível de evidência A) ou CPI logo antes da cirurgia até que o paciente possa deambular (Nível de evidência B);

- Para pacientes submetidos a cirurgias extensas por neoplasia e para pacientes com múltiplos fatores de risco para TEV, utilizar rotineiramente trombofilaxia com HBPM, HNF profilática 8/8 h (Nível de evidência A) ou o uso da CPI logo antes da cirurgia até que o paciente possa deambular (Nível de evidência A). Alternativamente, pode-se considerar a combinação de HBPM ou HNF profilática associada à

trombofilaxia mecânica com meia elástica ou CPI, ou fondaparinux (Nível de evidência C);

- Para pacientes submetidos a cirurgias ginecológicas maiores, manter a trombofilaxia até a alta hospitalar; Nível de evidência A.

#### **Grau de recomendação IIa**

- Para pacientes de mais alto risco, incluindo aqueles submetidos a grandes cirurgias por câncer, assim como aqueles com história de TEV prévio, considerar a utilização da trombofilaxia com HBPM por até 28 dias após a alta; Nível de evidência C.

### **6.3.5. Cirurgias urológicas**

#### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes submetidos a procedimentos transuretrais, assim como outros procedimentos urológicos de baixo risco, utilizar somente a recomendação de deambulação precoce e frequente; Nível de evidência A;

- Para pacientes submetidos a cirurgias urológicas maiores por via aberta, utilizar de forma rotineira trombofilaxia com HNF profilática de 12/12 h ou de 8/8 h (Nível de evidência B), meias de compressão elástica e/ou CPI logo antes da cirurgia até que o paciente possa deambular (Nível de evidência B), HBPM, fondaparinux ou a associação de trombofilaxia farmacológica e mecânica (meias de compressão elástica e/ou CPI); Nível de evidência C;

- Para pacientes urológicos que estejam com hemorragia ativa ou com alto risco de sangramento, utilizar de forma adequada métodos de trombofilaxia mecânica (meias de compressão elástica e/ou CPI) até que o risco hemorrágico diminua; Nível de evidência A. Assim que houver diminuição do risco de hemorragia, substituir ou adicionar a trombofilaxia farmacológica à mecânica; Nível de evidência C.

### **6.3.6. Cirurgias laparoscópicas**

#### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes que serão submetidos a procedimentos inteiramente laparoscópicos sem fatores de risco adicionais para TEV, utilizar somente a recomendação de deambulação precoce e frequente; Nível de evidência A;

- Em pacientes submetidos a cirurgia laparoscópica que possuam fatores de risco adicionais para TEV, utilizar HBPM, HNF profilática, fondaparinux e/ou meias de compressão elástica ou CPI, Nível de evidência C.

### **6.3.7. Cirurgias bariátricas**

#### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, utilizar de forma rotineira trombofilaxia com HBPM, HNF profilática 8/8 h, fondaparinux ou a associação de um método farmacológico com a CPI; Nível de evidência C.

#### **Grau de recomendação IIa**

- Utilizar em tais pacientes doses maiores de HBPM (enoxaparina 40 mg SC 12/12 h) ou HNF (7.500 UI SC 8/8 h)

do que as habitualmente utilizadas em profilaxia de pacientes não obesos; Nível de evidência C.

### **6.3.8. Cirurgias torácicas**

#### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes submetidos a grandes cirurgias torácicas, utilizar de forma rotineira trombopprofilaxia com HBPM, HNF profilática ou fondaparinux; Nível de evidência C;

- Para pacientes com alto risco de sangramento, utilizar adequadamente métodos de trombopprofilaxia mecânica (meias de compressão elástica e/ou CPI); Nível de evidência C.

### **6.3.9. Cirurgias ortopédicas**

#### **6.3.9.1. Cirurgia eletiva de prótese de quadril**

##### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes submetidos a cirurgia eletiva de prótese de quadril (CPQ), utilizar de forma rotineira um dos seguintes esquemas de trombopprofilaxia: A) HBPM (iniciada 12 h antes da cirurgia, ou de 12 a 24 h após a cirurgia, ou 4-6 h após a cirurgia na metade da dose usual, aumentando-se para a dose usual no dia seguinte); B) fondaparinux (2,5 mg iniciado 6 a 24 h após a cirurgia); ou C) varfarina iniciada no pré-operatório ou na noite anterior à cirurgia, mantendo-se o INR entre 2,0 e 3,0; Nível de evidência A. Até INR acima de 2,0, administrar outra forma de profilaxia em conjunto;

- Não utilizar de forma isolada como trombopprofilaxia: aspirina, dextran ou meias de compressão elástica; Nível de evidência A;

- Para pacientes com alto risco de sangramento, utilizar adequadamente a CPI; Nível de evidência A. Quando houver diminuição do risco de sangramento, substituir ou adicionar a trombopprofilaxia farmacológica à mecânica; Nível de evidência C.

##### **Grau de recomendação IIa**

- Nos casos em que não há possibilidade de uso da HBPM, por razão de segurança ou disponibilidade, utilizar heparina não fracionada 5.000 U 8/8 h; Nível de evidência C.

#### **6.3.9.2. Cirurgia eletiva de prótese de joelho**

##### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes submetidos à cirurgia eletiva de prótese de joelho, utilizar rotineiramente a trombopprofilaxia com HBPM, fondaparinux ou varfarina (INR 2,0-3,0); Nível de evidência A;

- A utilização adequada da CPI nesse grupo de pacientes é uma opção alternativa à trombopprofilaxia farmacológica; Nível de evidência B;

- Não utilizar de forma isolada aspirina como trombopprofilaxia; Nível de evidência A;

- Para pacientes com alto risco de sangramento, utilizar adequadamente a CPI; Nível de evidência A. Quando houver diminuição do risco de sangramento, substituir ou adicionar a trombopprofilaxia farmacológica à mecânica; Nível de evidência C.

#### **Grau de recomendação IIa**

- Nos casos em que não há possibilidade de uso da HBPM, por razão de segurança ou disponibilidade, utilizar heparina não fracionada 5.000 U 8/8 h, Nível de evidência C.

#### **6.3.9.3. Novas drogas na prevenção do tromboembolismo venoso nas cirurgias eletivas de prótese de quadril e joelho**

O dabigatran (Pradaxa) é uma nova droga que age na inibição direta da enzima trombina, responsável pela conversão de fibrinogênio em fibrina na cascata da coagulação. Seu uso foi aprovado pela Agência Europeia de Medicamentos em 2008 e recentemente pela Anvisa no Brasil, não sendo ainda aprovado pelo FDA americano. Sua vantagem estaria em ser uma droga de uso oral que pode ser utilizada em única dose diária, sem a necessidade de monitoração de seu efeito. Contudo, o dabigatran não possui antídotos disponíveis, assim como existem para as heparinas de baixo peso molecular e para a varfarina.

Seu uso encontra-se aprovado como uma opção à heparina de baixo peso molecular na prevenção do tromboembolismo venoso em adultos submetidos à cirurgia eletiva de prótese de joelho e quadril. Seu uso foi autorizado baseado nos resultados de principalmente dois estudos randomizados, duplo-cegos, de não inferioridade com relação à enoxaparina (o RE-NOVATE<sup>214</sup>, que avaliou 3.494 pacientes submetidos à cirurgia eletiva de prótese de quadril, onde foram comparados o uso de dabigatran 150 mg ou 220 mg/dia com enoxaparina 40 mg/dia, ambos por 28-35 dias; e o RE-MODEL<sup>215</sup>, que avaliou 2.101 pacientes submetidos à cirurgia eletiva de prótese de joelho, onde foram comparados o uso de dabigatran 150 mg ou 220 mg/dia com enoxaparina 40 mg/dia, ambos por 6-10 dias). Um terceiro estudo realizado, o RE-MOBILIZE<sup>216</sup>, também um estudo randomizado com 2.615 pacientes, duplo-cego, controlado, de não inferioridade do dabigatran, na cirurgia eletiva de prótese de joelho, comparou doses de dabigatran de 150 mg e 220 mg/dia com enoxaparina 30 mg 2x/dia. Nesse estudo, porém, o dabigatran se mostrou inferior à enoxaparina.

Diretrizes europeias<sup>217</sup> recomendam o dabigatran como uma opção à enoxaparina nas cirurgias eletivas de prótese de joelho e quadril, devendo-se iniciar o seu uso de uma a 4 horas após a cirurgia na metade da dose, com 110 mg. Depois, continuar com a dose padrão de 220 mg, uma vez ao dia, por 28 a 35 dias nas cirurgias de prótese de quadril, e por 10 dias nas cirurgias de prótese de joelho. Em pacientes com disfunção renal moderada, pacientes acima de 75 anos e naqueles recebendo amiodarona, preconiza-se reduzir a dose padrão para 150 mg/dia (dose inicial de 75 mg, seguida da dose padrão de 150 mg, uma vez ao dia).

#### **6.3.9.4. Artroscopia de joelho**

##### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes submetidos à cirurgia artroscópica de joelho com fatores de risco para TEV ou que tenham um procedimento cirúrgico complicado, utilizar trombopprofilaxia com HBPM; Nível de evidência B.

### **Grau de recomendação IIa**

- Para pacientes submetidos à artroscopia de joelho sem fatores adicionais de risco para TEV, utilizar somente a recomendação de deambulação precoce; Nível de evidência B.

#### **6.3.9.5. Cirurgia de fratura de quadril**

##### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes submetidos à cirurgia para fratura de quadril, utilizar rotineiramente trombotoprofilaxia com fondaparinux (Nível de evidência A), HBPM ou varfarina, mantendo-se o INR entre 2,0-3,0 (Nível de evidência B);

- Não utilizar aspirina de forma isolada como trombotoprofilaxia; Nível de evidência A;

- Em pacientes para os quais se antecipa demora para a correção cirúrgica, utilizar a trombotoprofilaxia com HBPM ou HNF profilática já no período entre a admissão hospitalar e a cirurgia; Nível de evidência C;

- Para pacientes com alto risco de sangramento, utilizar adequadamente a CPI; Nível de evidência A. Quando houver diminuição do risco de sangramento, substituir ou adicionar a trombotoprofilaxia farmacológica à mecânica; Nível de evidência C.

##### **Grau de recomendação IIa**

- Nos casos em que não há possibilidade de uso da HBPM, por razão de segurança ou disponibilidade, utilizar heparina não fracionada 5.000 U 8/8 h; Nível de evidência C.

#### **6.3.9.6. Início da trombotoprofilaxia nas grandes cirurgias ortopédicas**

##### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes recebendo HBPM nas grandes cirurgias ortopédicas, o início da sua administração pode ser tanto no pré-operatório como logo no pós-operatório; Nível de evidência A;

Para pacientes recebendo fondaparinux como trombotoprofilaxia, iniciar 6 a 8 h após a cirurgia, ou no dia seguinte; Nível de evidência A.

#### **6.3.9.7. Screening para TVP pré-alta hospitalar**

##### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes assintomáticos que realizaram cirurgias ortopédicas maiores, não se recomenda a utilização rotineira de ultrassom-Doppler venoso de membros inferiores como *screening* para TVP antes da alta hospitalar. Nível de evidência A.

#### **6.3.9.8. Duração da trombotoprofilaxia**

##### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes submetidos à cirurgia de prótese de quadril ou de joelho, ou correção de fratura de quadril, utilizar a trombotoprofilaxia por pelo menos 10 dias após a cirurgia; Nível de evidência A;

- Para os pacientes submetidos à cirurgia de prótese de quadril ou a correção de fratura de quadril, estender a trombotoprofilaxia

de 10 a 35 dias após a operação (Nível de evidência A), na forma de HBPM (Nível de evidência A), varfarina (Nível de evidência B), ou fondaparinux (Nível de evidência C).

##### **Grau de recomendação IIa**

- Para pacientes submetidos à cirurgia de prótese de joelho, estender a trombotoprofilaxia de 10 a 35 dias após a operação, na forma de HBPM, varfarina ou fondaparinux. Nível de evidência B.

#### **6.3.9.9. Cirurgia eletiva na medula espinhal**

##### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes que possuam fatores de risco adicionais para TEV, como neoplasia, déficit neurológico, idade avançada, TEV prévio ou intervenção cirúrgica prévia, utilizar no pós-operatório HNF profilática, HBPM, ou CPI; Nível de evidência B.

##### **Grau de recomendação IIa**

- Para pacientes submetidos à cirurgia de medula espinhal sem fatores adicionais de risco para TEV, utilizar somente a recomendação de deambulação precoce e frequente; Nível de evidência C;

- Para pacientes que possuam fatores de risco adicionais para TEV, como neoplasia, déficit neurológico, idade avançada, TEV prévio ou intervenção cirúrgica prévia, existe a possibilidade de se considerar a utilização de meia elástica de compressão; Nível de evidência B;

- Para pacientes com múltiplos fatores de risco, associar um método farmacológico de trombotoprofilaxia (HNF profilática ou HBPM) a um método mecânico (CPI e/ou meia elástica de compressão); Nível de evidência C.

#### **6.3.10. Neurocirurgia**

##### **Grau de recomendação I**

- Para pacientes submetidos a grandes neurocirurgias, utilizar rotineiramente trombotoprofilaxia mecânica na forma de CPI; Nível de evidência A;

##### **Grau de recomendação IIa**

- Para pacientes submetidos a grandes neurocirurgias, alternativas aceitáveis são o uso no pós-operatório de HBPM (Nível de evidência A) e HNF profilática (Nível de evidência B);

- Para pacientes que apresentam um risco mais alto de TEV, utilizar a associação de um método mecânico (CPI e/ou meia elástica de compressão) a um farmacológico (HBPM ou HNF profilática no pós-operatório); Nível de evidência B.

#### **6.3.11. Trauma**

##### **Grau de recomendação I**

- Utilizar a trombotoprofilaxia em todos os pacientes vítimas de grandes traumas, se possível; Nível de evidência A;

- Em pacientes com grandes traumas e sem contraindicações importantes, utilizar a HBPM assim que seja considerado seguro e o mais precocemente possível; Nível de evidência A. Uma alternativa possível é a associação de HBPM e um método de trombotoprofilaxia mecânica; Nível de evidência B;



- Em pacientes com contraindicações ao uso de HBPM por sangramento ativo ou risco alto de sangramento, utilizar um método de trombotrombolização mecânica, como CPI ou possivelmente meia elástica de compressão de forma isolada; Nível de evidência B. Quando houver uma diminuição do risco de sangramento, adicionar ou substituir a trombotrombolização mecânica pela farmacológica; Nível de evidência C;
- Não utilizar filtro de veia cava inferior como trombotrombolização em pacientes vítimas de trauma; Nível de evidência C;
- Manter a trombotrombolização até a alta hospitalar; Nível de evidência C.

### 6.3.12. Lesão aguda da medula espinhal

#### Grau de recomendação I

- Usar trombotrombolização para todos os pacientes com lesão aguda da medula espinhal (Nível de evidência A), na forma de HBPM iniciada assim que houver certeza da hemostasia (Nível de evidência B). Alternativamente, pode ser usada a combinação de CPI e ou HNF profilática (Nível de evidência B) ou HBPM (Nível de evidência C);
- Nos pacientes com alto risco de sangramento, usar meia de compressão elástica e/ou CPI (Nível de evidência A). Assim que houver diminuição do risco de sangramento, substituir ou associar a trombotrombolização farmacológica (Nível de evidência C);
- Para pacientes com lesão da medula espinhal incompleta associados a hematoma local evidenciado na CT ou RNM, utilizar trombotrombolização mecânica nos primeiros dias após a lesão; Nível de evidência C;
- Não utilizar, nesse grupo de pacientes, filtro de veia cava inferior como trombotrombolização; Nível de evidência C.
- Para pacientes em esquema de reabilitação após a lesão manter HBPM ou passar para varfarina (INR 2,0-3,0); Nível de evidência C.

### 6.3.13. Cirurgias oncológicas

Eventos de tromboembolismo venoso (TEV) são frequentes em pacientes submetidos a cirurgias para doença neoplásica. É relatado que entre 40,0% a 80,0% desses pacientes podem evoluir com trombos nas veias das panturrilhas e de 10,0% a 20,0% podem apresentar tromboes proximais. Contudo, na maioria dos casos, esses eventos de TEV são assintomáticos. Na ausência de medidas trombotrombolíticas, observa-se embolia pulmonar sintomática entre 4,0% a 10,0% desses pacientes, sendo que de 1,0% a 5,0% morrerão<sup>218</sup>.

Os pacientes submetidos à cirurgia para câncer permanecem em risco elevado para TEV por período longo, sendo que trabalhos recentes sugerem que a profilaxia antitrombótica tenha a duração de 04 semanas, o que se demonstrou ser efetivo e seguro. As diversas sociedades de oncologia têm critérios diversos para o uso da profilaxia por 04 semanas, de modo que as norte-americanas aplicam esse período para os casos de maior risco, enquanto que as europeias para todos os pacientes submetidos a cirurgias oncológicas abdominais e pélvicas<sup>219</sup>.

#### Grau de recomendação I

- Pacientes submetidos à laparotomia, laparoscopia ou toracotomia com duração superior a 30 minutos devem receber profilaxia com heparina, exceto na presença de contraindicações; Nível de evidência A;
- Métodos trombotrombolíticos mecânicos podem ser associados aos farmacológicos, mas não como terapia única, exceto se há contraindicações para os métodos farmacológicos; Nível de evidência A;
- Profilaxia combinada (mecânica e farmacológica) pode ser usada com a finalidade de aumentar a eficácia, especialmente nos pacientes de risco muito elevado. Nível de evidência A.

### 6.4. Manejo da anticoagulação no perioperatório

O manejo de pacientes em uso de anticoagulantes no perioperatório depende do risco do paciente apresentar, neste período, eventos tromboembólicos ao descontinuar o anticoagulante e do risco de sangramento, caso a anticoagulação seja mantida. A anticoagulação no perioperatório está associada a um aumento de 3,0% de sangramentos graves. Há um consenso que INR < 1,5 não está associado a sangramento no perioperatório. Portanto, é importante um ajuste adequado da anticoagulação para minimizar os eventos trombóticos e hemorrágicos<sup>220</sup>.

#### 6.4.1. Risco de tromboembolismo<sup>221</sup>

##### 6.4.1.1. Pacientes de alto risco

- Próteses mecânicas: qualquer prótese mecânica em posição mitral, prótese mecânica aórtica antiga ou com AVC ou AIT nos últimos seis meses;
- Fibrilação atrial (FA) com CHADS<sub>2</sub>\* maior do que 5, associada a doença valvar ou com AVC ou AIT nos últimos três meses;
- Tromboembolismo venoso (TEV) recente (nos últimos três meses) ou associado à trombofilia severa (deficiência de proteína C, S, antitrombina ou presença de anticorpo antifosfolípide).

##### 6.4.1.2. Pacientes de risco intermediário

- Próteses mecânicas aórticas com FA, AVC ou AIT antigos, idade maior que 75 anos, insuficiência cardíaca, HAS ou diabetes;
- FA com CHADS<sub>2</sub>\* de 3 ou 4;
- TEV nos últimos 3-12 meses, trombofilias leves (mutações heterozigóticas do fator V de Leiden ou do fator II), TEV recorrente, neoplasia ativa.

##### 6.4.1.3. Pacientes de baixo risco

- Próteses mecânicas aórticas sem fatores de risco para AVC.
- FA com CHADS<sub>2</sub>\* de 0 a 2, sem AVC ou AIT prévios.
- TEV há mais de 12 meses sem outros fatores de risco.
- \*CHADS<sub>2</sub>: insuficiência cardíaca = 1 ponto, HAS = 1 ponto, idade > 75 anos = 1 ponto, diabetes = 1 ponto, AVC ou AIT = 2 pontos<sup>222</sup>.

#### 6.4.2. Procedimentos com baixo risco de sangramento

- Cirurgia de catarata;
- Procedimentos dermatológicos menores;
- Procedimentos dentários - higiene, extração simples, restauração, procedimentos endodônticos e protéticos.

#### 6.4.3. Recomendações

##### 6.4.3.1. Pacientes de baixo risco para tromboembolismo

###### Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C

- Interromper a varfarina 5 dias antes da operação e aguardar INR < 1,5 para a realização do procedimento;
- No pré-operatório, pode ser usada heparina não fracionada (HNF) ou de baixo peso (HBPM) profilática, se indicado;
- No pós-operatório, se indicado, usar HNF ou HBPM profilática pelo tipo de procedimento e reiniciar a varfarina 12 a 14 horas após o procedimento cirúrgico.

##### 6.4.3.2. Pacientes de alto risco para tromboembolismo

###### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

- Interromper a varfarina 5 dias antes da operação e aguardar INR < 1,5;
- Iniciar HNF ou HBPM dose plena quando INR < 2,0;
- Suspender HNF endovenosa 4 horas antes do procedimento e a HBPM subcutânea 24 h antes;
- No pós-operatório, reiniciar HNF ou HBPM em dose plena e a varfarina, 12 a 24 h após o procedimento, e suspender a heparina somente quando o INR estiver dentro da faixa terapêutica.

##### 6.4.3.3. Pacientes de risco intermediário para tromboembolismo

###### Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C

- Dependendo da avaliação individual de cada paciente, podem ser seguidas as orientações tanto para o alto como para o baixo risco, a critério do médico assistente.

##### 6.4.3.4 Procedimentos de baixo risco de sangramento

###### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

- Realizar o procedimento com INR dentro da faixa terapêutica – não é necessária suspensão do anticoagulante;
- Se o INR > 3, descontinuar o anticoagulante por um a dois dias antes da cirurgia e reiniciar na noite depois da cirurgia;

##### 6.4.3.5. Procedimentos de urgência<sup>220</sup>

- Suspensão da droga anticoagulante, administração de vitamina K por via endovenosa e reposição dos fatores deficientes com concentrado de complexo protrombínico ou plasma fresco congelado, de acordo com a disponibilidade desses produtos.

#### 6.4.4. Reversão da terapia anticoagulante para procedimentos cirúrgicos

As medidas terapêuticas a serem empregadas para a reversão da terapia anticoagulante oral dependerão da rapidez com que se necessite obter a normalização do tempo de protrombina - relação normalizada internacional (INR). Para cirurgias eletivas, que podem aguardar 18-24 horas, a suspensão da droga antivitamina K associada ao uso de vitamina K1, na dose de 2,5 a 5 mg por via endovenosa, em geral, produz normalização do INR, quando este se encontrava dentro dos valores terapêuticos<sup>221</sup>.

Quando a normalização do INR deve ser rápida, deve ser feita a reposição dos fatores deficientes. Para isso, duas opções são disponíveis: o plasma fresco congelado (PFC) e o concentrado de complexo protrombínico, enfatizando-se que a Resolução - RDC Nº 10, de 23 de janeiro de 2004 da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), determina que para a “correção de hemorragias por uso de anticoagulantes cumarínicos ou reversão rápida dos efeitos dos cumarínicos ... o produto de escolha é o complexo protrombínico. Como a disponibilidade desse tipo de concentrado ainda não é suficientemente ampla nos hospitais brasileiros, o uso de PFC é uma alternativa aceitável”<sup>223</sup>.

No caso do uso do plasma fresco congelado, a dose preconizada é de 15 mL por quilo de peso, devendo-se considerar a possibilidade de sobrecarga hídrica<sup>224</sup>. Para o concentrado de complexo protrombínico, ainda não existe padronização da dose a ser empregada. Na Tabela 7, estão mencionadas as doses administradas em alguns serviços ingleses. Contudo, independentemente do que for usado para repor os fatores dependentes da vitamina K, é necessário o uso associado da vitamina K1 (2,5-5 mg por via oral ou endovenosa lenta), para manutenção de valores normais do tempo de protrombina durante o período pós-operatório<sup>221</sup>.

**Tabela 7 - Dose de concentrado de complexo protrombínico a ser administrado para reversão da anticoagulação oral de acordo com o valor do TP-INR**

INR	Dose de concentrado de complexo protrombínico (U / kg, tomando-se como base o fator IX)
2,0-3,9	25 U / kg
4,0-5,9	35 U / kg
≥ 6,0	50 U / kg

INR - relação normalizada internacional.

#### 6.5. Profilaxia de endocardite infecciosa

O diagnóstico da endocardite infecciosa (EI) tem como pontos-chaves a identificação de micro-organismos habitualmente relacionados a esta doença em hemoculturas e a visualização de vegetação pelo ecocardiograma. O tratamento é prolongado com morbimortalidade elevada e quase sempre em regime de hospitalização<sup>225-227</sup>.

Por todas essas características, sempre se tentou identificar não apenas população de risco, mas também situações predisponentes à EI, com intuito de propor medidas profiláticas.

Lesão endotelial (principalmente consequente à lesão de jato em valvopatias e cardiopatias congênitas) pode implicar depósito de plaquetas e fibrinas no local, levando a formação de endocardite trombotica não bacteriana. Com a ocorrência de bacteremia, é possível a adesão de micro-organismos no composto de plaquetas e fibrinas, formando vegetação infecciosa que desencadeia todo processo fisiopatológico da doença<sup>226</sup>.

Existem vários estudos que demonstraram a ocorrência de bacteremia após procedimentos médicos. Intervenções cruentas na cavidade oral, tais como extração dentária, cirurgias periodontais e tonsilectomia, apresentam frequência média de bacteremia elevada, respectivamente 60,0%, 88,0%, 35,0%. Dilatação esofágica e dilatações no trato urinário têm frequência de bacteremia de cerca de 45,0% e 28,0%, respectivamente, assim como broncoscopia com broncoscópio rígido, cerca de 15,0%. Cirurgias potencialmente contaminadas também cursam com alta probabilidade de bacteremia. Outras situações, como intubação orotraqueal, passagem de cateteres, procedimentos endoscópicos, apresentam menor porcentagem de hemoculturas positivas<sup>227,228</sup>.

Os modelos de profilaxia existentes baseiam-se em estudos observacionais e em estudos animais, tendo em vista a grande dificuldade na realização de estudos randomizados, placebo-controlados, tanto pela necessidade de grande número de pacientes para o evento clínico, quanto por limitações éticas, devido à possibilidade de exposição de pacientes à doença extremamente grave.

Desde 1955, há recomendações da *American Heart Association* para prevenção de EI antes de procedimentos dentários, nos tratos digestivo e geniturinário. Inicialmente, grande destaque foi dado aos procedimentos que habitualmente cursam com bacteremia, principalmente se realizados em pacientes portadores de cardiopatias valvares ou congênitas. A análise de estudos subsequentes permitiu algumas observações, que mudaram as recomendações de profilaxia ao longo dos anos<sup>77,225-232</sup>.

Dentre as observações mais relevantes, destacam-se:

- Existe eficácia profilática com administração de menores doses de antibiótico;
- A maior parte dos pacientes que apresentam EI não foi submetida a procedimentos médicos – cirúrgicos – odontológicos;
- Não há nítida correlação entre a porcentagem de bacteremias pós-procedimento e a ocorrência de EI;
- O risco de EI é maior em bacteremias recorrentes (consequente por exemplo à má saúde bucal, infecções ativas, cateteres vasculares de longa duração) quando comparado a eventos isolados, como pós-procedimentos pontuais odontológicos, procedimento gastrointestinal ou geniturinário;
- A manutenção da boa saúde bucal é a profilaxia de EI provavelmente mais efetiva que a antibioticoterapia antes de um procedimento odontológico;
- Antissepsia e assepsia prévia a procedimentos, tratamento de infecções ativas e minimizar intervenções vasculares são medidas mais efetivas que a profilaxia antibiótica;
- Poucos casos devem ser consequentes a procedimentos nos tratos gastrointestinal e geniturinário;

- A profilaxia antibiótica antes de procedimentos deve evitar um número mínimo de casos de EI;
- Pacientes com risco de EI grave são os que mais se beneficiam da profilaxia;
- É provável que os efeitos adversos da antibioticoterapia profilática administrada de forma liberal excedam o benefício;
- A maioria das recomendações ainda é empírica e controversa.

Os *guidelines* de valvopatias da ACC/AHA, atualizados em 2006, recomendam, como Classe I, que pacientes portadores de próteses valvares cardíacas, antecedente de EI, cardiopatia congênita cianogênica complexa, *shunts* sistêmico – pulmonares cirurgicamente construídos, valvopatias congênitas ou adquiridas, com antecedente de plástica valvar, cardiomiopatia hipertrófica obstrutiva e prolapso da valva mitral com insuficiência mitral associada, são de risco para apresentarem EI, sendo portanto candidatos à profilaxia, previamente a procedimentos com alta probabilidade de bacteremia significativa<sup>77</sup>.

Porém, uma atualização desta diretriz publicada em 2007, à luz das observações acima, não coloca nenhum paciente em classe I de indicação de profilaxia, considerando indicação classe IIa (provavelmente útil) apenas para pacientes de risco para EI grave e submetidos a procedimentos odontológicos de alta probabilidade de bacteremia significativa e classe III (sem benefício), profilaxias para procedimentos não odontológicos (principalmente os que não penetram a mucosa – broncoscopia, ecocardiograma transesofágico, endoscopia digestiva alva, colonoscopia), exceto na vigência de infecção ativa<sup>230</sup>. Conforme essa publicação, em oposição às diretrizes da ACC/AHA anteriores, não há recomendação de profilaxia antimicrobiana para procedimentos que envolvam o trato gastrointestinal ou geniturinário devido a não clara evidência de correlação entre estes procedimentos e EI<sup>232</sup>.

No entanto, a experiência nacional de centros com alta prevalência de EI (que habitualmente são referência em tratamento de pacientes portadores de valvopatias e próteses valvares) evidencia a ocorrência comum de casos de EI em portadores de seqüela valvar reumatisal (ainda com alta prevalência em nosso meio) e valvopatia degenerativa. Da mesma forma, há registros de vários casos de EI após procedimentos gastrointestinais e geniturinários. Também há a percepção de casos graves de EI, mesmo em pacientes que não se enquadram no grupo de alto risco preconizado pela ACC/AHA. Apesar de citado na literatura internacional, efeito adverso significativo de estratégias antibióticas profiláticas é extremamente incomum.

Deve-se também destacar a alta prevalência de má saúde bucal em nosso meio. De tal forma que, na nossa realidade, provavelmente é mais adequado ampliar a indicação de antibioticoterapia profilática de EI para:

- Todos os pacientes portadores de valvopatias anatomicamente significativas, ao invés de usar tal estratégia somente naqueles com alto risco de complicações caso adquiram EI;
- Procedimentos potencialmente contaminados ou com manipulação de mucosa nos tratos gastrointestinal e geniturinário.



### 6.5.1. Procedimentos odontológicos e prevenção de endocardite infecciosa

Dois aspectos, portanto, são fundamentais para indicação de profilaxia para EI: a identificação de pacientes de alto risco para adquirir EI e que tenham maior chance de evoluir com EI grave (Tabela 8) e a identificação de procedimentos odontológicos de alto risco para bacteremia significativa (Tabela 9).

Nessa situação, devemos situar as duas vertentes: a primeira delas é a predisposição que o paciente tem para endocardite infecciosa; e a segunda é o potencial do procedimento em gerar bacteremia por agente capaz de ocasionar quadro de endocardite infecciosa.

Os procedimentos odontológicos de maior risco para bacteremia são os seguintes: colocação subgingival de fibras ou fitas com antibióticos, exodontias, implantes ou reimplantes dentários, procedimentos endodônticos e periodonticos, colocação de bandas ortodônticas e procedimentos com sangramento significativo. Os pacientes de risco elevado, sempre que submetidos a tais procedimentos, devem receber profilaxia antibiótica (Grau de recomendação I, Nível de evidência C).

É provável que populações de baixa renda, com pouco acesso ao sistema de saúde, com cardiopatias outras além das

citadas na Tabela 8, também se beneficiem de profilaxia de EI antes de procedimentos dentários (Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C).

### 6.5.2. Procedimento cirúrgico e prevenção de endocardite infecciosa

Embora a indicação de profilaxia antimicrobiana para EI antes de procedimentos que envolvam o trato gastrointestinal ou geniturinário tenha sido abolida das sugestões da *American Heart Association*, conforme exposto, há a indicação de manutenção da profilaxia para tais procedimentos em nosso meio. Toda diretriz deve ser interpretada com cautela; deve ser útil como uma segunda opinião e como um guia<sup>231</sup>. Apesar das poucas evidências, acreditamos que os pacientes de alto risco para EI por causa de sua cardiopatia subjacente, provavelmente se beneficiam da profilaxia antes de procedimentos geniturinários ou gastrointestinais (Grau de recomendação IIa, Nível de evidência C). Pacientes portadores de valvopatias que não de alto risco, possivelmente, também se beneficiam da profilaxia antes desses procedimentos. (Grau de recomendação IIb, Nível de evidência C). O esquema recomendado para tal grupo está na Tabela 11.

No caso dos procedimentos que envolvam o trato respiratório, o maior benefício de profilaxia também será para pacientes de alto risco para EI com incisão cirúrgica da mucosa, ou amigdalectomia, ou broncoscopia com aparelho rígido. (Grau de recomendação IIa, nível de evidência C). Pacientes que não são de alto risco possivelmente se beneficiam dessa conduta. (Grau de recomendação IIb, Nível de evidência C). O esquema recomendado é o mesmo para procedimentos odontológicos, assim como pacientes que farão procedimentos no esôfago (Tabela 10).

### 6.5.3. Indicações para profilaxia de endocardite Grau de recomendação I

- Profilaxia para pacientes com risco elevado para EI grave (Tabela 8) e que serão submetidos a procedimentos odontológicos de alta probabilidade de bacteremia significativa (Tabela 9). Esquema antibiótico na Tabela 10. Nível de evidência C.

### Grau de recomendação IIa

- Profilaxia para pacientes com valvopatia ou cardiopatia congênita que não se enquadrem na Tabela 8 e que serão submetidos a procedimentos odontológicos de alta probabilidade de bacteremia significativa (Tabela 9). Esquema antibiótico na Tabela 10. Nível de evidência C.

- Profilaxia para pacientes com risco elevado para EI grave (Tabela 8) e que serão submetidos a procedimentos geniturinários ou gastrointestinais associados a lesão de mucosa. Esquema antibiótico na Tabela 11. Nível de evidência C.

- Profilaxia para pacientes com risco elevado para EI grave (Tabela 8) e que serão submetidos a procedimentos esofagianos ou do trato respiratório associado a lesão de mucosa. Esquema antibiótico na Tabela 10. Nível de evidência C.

### Grau de recomendação IIb

- Profilaxia para pacientes com valvopatia ou cardiopatia congênita que não se enquadrem na Tabela 8 e que serão

**Tabela 8 - Pacientes com risco de adquirir endocardite infecciosa grave**

Portador de prótese cardíaca valvar
Valvopatia corrigida com material protético
Antecedente de endocardite infecciosa
Valvopatia adquirida em paciente transplantado cardíaco
Cardiopatia congênita cianogênica não corrigida
Cardiopatia congênita cianogênica corrigida que evolui com lesão residual
Cardiopatia congênita corrigida com material protético

**Tabela 9 - Procedimentos dentários e indicação de profilaxia de endocardite infecciosa**

Indicada	Não recomendada – quaisquer pacientes que serão submetidos aos procedimentos abaixo
Para pacientes com risco de EI grave e que se submeterão a procedimentos que envolvem a manipulação de tecido gengival, região periodontal ou perfuração da mucosa oral.	Anestesia local em tecido não infectado
	Radiografia odontológica
	Colocação ou remoção de aparelhos ortodônticos
	Ajuste de aparelhos ortodônticos
	Colocação de peças em aparelhos ortodônticos
	Queda natural de dente-de-leite
	Sangramento oriundo de trauma da mucosa oral ou lábios

**Tabela 10 - Esquemas medicamentosos de profilaxia para endocardite infecciosa antes de procedimentos dentários**

Via de administração	Medicação	Dose única 30 a 60 minutos antes do procedimento	
		Criança	Adulto
Oral	Amoxicilina	50 mg/Kg	2 g
	Clindamicina	20 mg/Kg	600 mg
Oral – alergia à penicilina	Cafalexina	50 mg/Kg	2 g
	Azitromicina ou claritromicina	15 mg/Kg	500 mg
Parenteral (EV ou IM)	Ampicilina	50 mg/Kg	2 g
	Cefazolina ou ceftriaxone	50 mg/Kg	1 g
Parenteral (EV ou IM) - alergia à penicilina	Clindamicina ou cefazolina ou ceftriaxone	20 mg/Kg	600 mg
		50 mg/Kg	1 g

EV - endovenoso; IM - intra-muscular

**Tabela 11 - Esquemas medicamentosos de profilaxia para endocardite infecciosa antes de procedimentos geniturinários e gastrointestinais**

Via de administração	Medicação	Dose única 30 minutos antes	
		Criança	Adulto
Parenteral (EV)	Ampicilina* + gentamicina	50 mg/Kg	2 g
		1,5 mg/Kg	
Parenteral (EV) - alergia à penicilina	Vancomicina + gentamicina	20 mg/Kg	1 g
		1,5 mg/Kg	

\*Obs: Fazer reforço com 1,0 g, 6 horas após o procedimento; EV - endovenoso; IM - intra-muscular

submetidos a procedimentos odontológicos que não se enquadrem na Tabela 9. Esquema antibiótico na Tabela 10. Nível de evidência C.

- Profilaxia para pacientes com valvopatia ou cardiopatia congênita que não se enquadrem na Tabela 8 e que serão submetidos a procedimentos geniturinários ou gastrointestinais associados a lesão de mucosa. Esquema antibiótico na Tabela 11. Nível de evidência C.

- Profilaxia para pacientes com valvopatia ou cardiopatia congênita que não se enquadrem na Tabela 8 e que serão submetidos a procedimentos esofágicos ou do trato respiratório associado a lesão de mucosa. Esquema antibiótico na Tabela 10. Nível de evidência C.

### Grau de recomendação III

- Não há indicação para profilaxia de EI em pacientes com comunicação interatrial (CIA) isolada; comunicação interventricular ou persistência do canal arterial corrigidas e sem fluxo residual; cirurgia de revascularização miocárdica; prolapso de valva mitral sem regurgitação; após colocação de stents; sopros cardíacos inocentes; portadores de marca-passo ou CDI; história de doença de Kawasaki ou febre reumática sem disfunção valvar, que serão submetidos a procedimentos odontológicos, esofágicos, trato respiratório, geniturinário ou gastrointestinal;

- Não há indicação para procedimentos que não envolvam risco de bacteremia.

## 6.6. Controle glicêmico

### 6.6.1. Pré-operatório

Portadores de diabetes melito têm maior probabilidade de serem submetidos a intervenções cirúrgicas e internação hospitalar que não diabéticos. Informações epidemiológicas brasileiras são escassas e limitadas, porém dados revelam que diabetes melito é encontrado em 7,8% da população brasileira entre 30 a 69 anos e que o diabetes é a quinta causa de hospitalização. Complicações crônicas da doença, especialmente as vasculares, são as principais causas de morte e as que mais motivam cirurgias. Cerca de 30,0% dos indivíduos submetidos a revascularização miocárdica são portadores de diabetes.

Entre os diversos aspectos a serem considerados na avaliação perioperatória do diabético, o controle da glicemia é um dos mais importantes. Há substancial evidência observacional relacionando hiperglicemia e desfechos cirúrgicos desfavoráveis, como infecção, maior tempo de internação hospitalar, incapacidades após alta e mortalidade. Recente estudo brasileiro revelou que 90,0% e 73,0% dos portadores de diabetes melito tipo 1 e 2, respectivamente, no Brasil, encontram-se fora das metas recomendadas para controle glicêmico (hemoglobina glicada menor que 7,0%). Sendo assim, espera-se que a maioria dos indivíduos em avaliação pré-operatória necessite de orientações específicas em relação ao controle glicêmico.

Embora não haja ensaios clínicos randomizados (ECR) que tenham avaliado o impacto do controle glicêmico no período pré-operatório de diabéticos, a avaliação pré-operatória torna-se uma oportunidade adicional de ajuste de doses de medicações, educação do indivíduo e melhora do controle metabólico. Na ausência de evidências nível A para estabelecer orientações específicas de metas glicêmicas em portadores de diabetes em pré-operatório e fora do ambiente de terapia intensiva, a maioria das recomendações serão baseadas na experiência e julgamento clínicos.

Deve-se evitar a todo custo a utilização do esquema escalonado (insulina para corrigir glicemia capilar) como terapia exclusiva por períodos prolongados, pois é inefetiva para a maioria dos pacientes. Além disto, o esquema escalonado

favorece a variabilidade glicêmica, tenta corrigir o “problema” (hiperglicemia) quando este já aconteceu e pode até ser deletério, predispondo a cetoacidose diabética, em diabéticos tipo 1.

### Glossário específico

*Insulina prandial* – dose de insulina rápida (regular) ou ultrarrápida (lispro, asparte, glulisina) usada pra controlar a glicemia pós-prandial, utilizada antes da refeição.

*Insulina basal* – dose de insulina intermediária (NPH) ou lenta (detemir ou glargina) para controle de glicemia em jejum e período interprandial. Utilizada em vários esquemas: em jejum, ao dormir, pré-refeição, divididos em 1 a 2 doses ao dia (detemir e glargina) e de 1 a 4 doses ao dia (NPH).

*Insulina de correção ou suplementar* – dose de insulina rápida (regular) ou ultrarrápida (lispro, asparte, glulisina) usada para tratar a hiperglicemia que ocorre antes ou entre as refeições ou quando o paciente está em jejum

*Esquema escalonado* – conhecido como “insulina de demanda”, “insulina conforme dextro”. Esquema de doses de insulina rápida (regular) ou ultrarrápida (lispro, asparte, glulisina) conforme glicemia capilar para tratar as hiperglicemias quando acontecem.

*Esquema basal* – uso de insulina intermediária ou lenta isoladamente.

*Esquema basal-bolus ou basal-prandial* – uso de insulinas basal e prandial combinadas.

Em resumo, as principais recomendações baseadas em estudos da literatura para manejo de controle glicêmico no pré-operatório de pacientes diabéticos são<sup>233-239</sup>:

#### 6.6.1.1. Controle glicêmico pré-operatório no paciente ambulatorial

##### Grau de recomendação I

- Solicitar glicemia em jejum e hemoglobina glicada para todos os pacientes diabéticos. Nível de evidência C;
- Solicitar glicemia de jejum para pacientes sem história de DM. Nível de evidência C;
- Manter a glicemia em jejum entre 90 a 130 mg/dL, glicemia pós-prandial (2 h) até 180 mg/dL e hemoglobina glicada < 7,0%. Nível de evidência A;
- A individualização de metas deve ser considerada para idosos, portadores de ICC, crianças e gestantes. Nível de evidência C;
- Não há evidência suficiente que embase o adiamento de cirurgia eletiva com base no valor da glicemia de jejum e hemoglobina glicada, entretanto, HbA1c > 9,0% representa média de glicemia de > 212 mg/dL, sendo razoável ajustar o controle antes da cirurgia. Nível de evidência C.

#### 6.6.1.2. Momento ideal de suspensão de medicações

##### Grau de recomendação I, nível de evidência C

- Biguanidas (metformina): 24 a 48 horas antes;
- Sulfonilureias:

- 1ª geração (clopropamida) – 48 a 72 horas antes;
- 2ª e 3ª geração (glicazida, glibemclamida, glipizida, glimepirida) – no dia da operação.
  - Tiazolidinedionas (rosiglitazona, pioglitazona): no dia da intervenção;
  - Acarbose: 24 horas antes;
  - Glinidas (repaglinida, nateglinida): no dia da cirurgia;
  - Insulinas NPH, detemir e glargina: dose noturna pode ser mantida; na manhã da cirurgia administrar:
    - 2/3 da dose da insulina NPH ou lenta se for operar no primeiro horário;
    - 1/2 da dose da insulina NPH ou lenta se for operar pela manhã;
    - 1/3 da dose da insulina NPH ou lenta se for operar à tarde;
  - Insulina rápida ou ultrarrápida – suspender as doses prandiais fixas e manter esquema escalonado enquanto estiver em jejum;
  - O ajuste de doses de medicações objetivando melhor controle glicêmico pode necessitar de auxílio do especialista, principalmente nos usuários de insulino terapia.

#### 6.6.1.3. Controle glicêmico pré-operatório no paciente internado

Se o paciente diabético, ou com hiperglicemia relacionada ao estresse metabólico, estiver internado e for submetido a procedimento cirúrgico, o controle glicêmico deve ser instituído de forma breve, minimizando a chance de hipoglicemias (abaixo de 70 mg/dL).

A hiperglicemia está relacionada a diversos maus desfechos cirúrgicos em pacientes diabéticos hospitalizados. Entretanto, recentemente, reconhece-se o papel da variabilidade glicêmica (frequentes picos e vales) como preditor de morte em indivíduos internados em terapia intensiva, sendo este um aspecto adicional a ser evitado durante a internação hospitalar.

##### Grau de recomendação I

- Monitoração da glicemia capilar em pacientes diabéticos; Nível de evidência A;
- Avaliar a HbA1c realizada ambulatorialmente desses pacientes diabéticos, se disponível;
- Metas de controle para pacientes com hiperglicemia (Nível de evidência C):
  - Glicemias pré-prandiais entre 100 a 140 mg/dL
  - Glicemias aleatórias até 180 mg/dL
  - Evitar hipoglicemias: abaixo 70 mg/dL
  - Evitar variabilidade (picos e vales)
- As metas podem ser diferentes em subgrupos específicos, tais como gestantes, idosos, comorbidades severas, insuficiência cardíaca;
- Monitorar a glicemia capilar em jejum e aleatória em pacientes usuários de medicações orais com HbA1c < 9,0%; Nível de evidência C;
- Em pacientes usuários de medicações orais com HbA1c ≥ 9,0%, considerar adiar cirurgia ou controlar de forma breve

com insulina, consulta com especialista para controle breve com insulina, glicemia capilar antes das refeições e ao dormir; Nível de evidência C;

- Em pacientes usuários de insulinas, realizar glicemia capilar antes das refeições e ao dormir;
- O ajuste ou introdução de medicações orais não são indicados para um rápido controle glicêmico intra-hospitalar. As medicações orais têm lento início de ação, além de possuir limitações para alguns pacientes, como portadores de insuficiência cardíaca e/ou insuficiência renal. A melhor forma de fazê-lo é através da insulinização em diversos esquemas (insulina basal-prandial com correção de glicemias). Nível de evidência C. Se necessário, solicitar auxílio do especialista.

### **6.6.1.4. Controle glicêmico no dia da cirurgia (em jejum) para pacientes que cursam com hiperglicemia**

#### **Grau de recomendação I**

- Os portadores de diabetes devem ser preferencialmente operados no primeiro horário do dia, especialmente os usuários de insulina; Nível de evidência C;
- Deve-se evitar hipoglicemias e a variabilidade glicêmica
- Monitorar a glicemia capilar a cada 6 horas em pacientes usuários de hipoglicemiantes orais e a cada 4 horas em usuários de insulina; Nível de evidência C;
- Manter glicemias entre 100 a 180 mg/dL; Nível de evidência C;
- Sugestão de esquema escalado, enquanto estiver em jejum:  
141 a 180 mg/dL = 01 UI; 181 a 200 mg/dL = 02 UI; 201 a 250 mg/dL = 03 UI; 251 a 300 mg/dL = 04 UI; 301 a 350 mg/dL = 06 UI; 351 a 400 mg/dL = 08 UI; acima de 401 mg/dL = considerar o uso de insulina endovenosa em bomba ou adiar a cirurgia eletiva até melhor controle;
- Se glicemia abaixo de 100 mg/dL = instalar aporte de glicose em 5 a 10 g/hora. (ex.: 100 mL/h de SG a 5,0%);
- Se glicemia abaixo de 70 mg/dL = bolus de 60 mL glicose hipertônica a 25,0% intravenosa, instalar aporte de glicose em 5 a 10 g/hora (preferir 10 g/hora), repetir HGT a cada 15 minutos até que a glicemia fique acima de 80 mg/dL.

### **6.6.1.5. Portadores de diabetes melito tipo 1**

- Recomenda-se avaliação pré e acompanhamento intra-hospitalar com especialista, se disponível;
- Monitorar a glicemia capilar: pré-refeição e às 22 h, enquanto se alimentar; a cada 4 horas durante o jejum; e a cada hora ou duas horas, se em uso de insulinização intravenosa contínua;
- Jamais substituir as insulinas basal-bolus no pré-operatório por esquema escalonado isoladamente – risco de cetoacidose diabética;
- Cirurgia preferencialmente no primeiro horário da manhã;
- Em cirurgia de médio a grande porte, ou com tempo cirúrgico acima de uma hora, idealmente utilizar insulina intravenosa contínua em bomba assim que iniciar o jejum

ou na manhã da cirurgia, mantendo esta terapêutica no intra e no pós-operatório imediato, enquanto estiver em jejum;

- Sabendo-se das limitações para o uso de insulinização intravenosa contínua fora do ambiente de terapia intensiva, alternativamente se pode utilizar:
  - Manter as insulinas na noite anterior à cirurgia;
  - No dia da cirurgia, pela manhã – reduzir insulina basal conforme item 6.6.1.2.;
  - Retirar insulinas prandiais mantendo a basal, glicemia capilar a cada 3 ou 4 horas, e acrescentar esquema escalonado (preferir insulinas ultrarrápidas);
  - Instalar aporte de glicose na manhã da cirurgia (antes do habitual horário do café-da-manhã) – manter aporte de 5 a 10 g/hora. A opção de quantidade de gramas por hora depende do controle glicêmico.

### **6.6.1.6. Cirurgia de emergência em diabéticos**

- Avaliar a glicemia antes da cirurgia;
- Corrigir hipoglicemia e manter aporte de glicose de 5 a 10 g/hora de glicose. Preferencialmente, controlar as hiperglicemias com insulinização intravenosa e manter glicemias entre 80 a 140 mg/dL;
- Atenção à correção de potássio.

### **6.6.2. Intraoperatório**

A hiperglicemia e a resistência insulínica são achados comuns em pacientes submetidos a estresse cirúrgico, devido a aumento de secreção de substâncias contrarreguladoras hiperglicemiantes e diminuição da secreção de insulina pela célula beta pancreática.

No intraoperatório, a administração venosa de insulina oferece vantagens sobre sua aplicação subcutânea por ter absorção mais previsível e possibilidade de ajustes mais rápidos para controle glicêmico mais seguro e efetivo. Uma outra solução contendo dextrose com eletrólitos pode ser administrada concomitantemente com objetivo de prevenção de hipoglicemia e hipocalemia.

#### **Grau de recomendação IIa**

- A glicemia capilar deve ser medida na indução anestésica, se a cirurgia for prolongada (tempo de cirurgia maior que uma hora) ou se o paciente for de alto risco; Nível de evidência C;
- Recomenda-se a administração venosa de insulina a todos os diabéticos tipo 1 (independentemente do porte cirúrgico) e aos diabéticos tipo 2 submetidos a cirurgia com duração prevista para mais de uma hora ou quando a glicemia estiver muito descontrolada; Nível de evidência C;
- A meta deve ser um controle glicêmico entre 100 e 180 mg/dL no intraoperatório, quando este controle for necessário.

### **6.6.3. Pós-operatório**

Em relação ao controle glicêmico pós-operatório em pacientes não diabéticos, as evidências são fundamentalmente baseadas em estudos em pacientes de unidade de terapia intensiva<sup>240</sup>. Entretanto, a meta terapêutica, o momento de



início da terapia com insulina endovenosa e quão rigoroso deve ser esse controle glicêmico ainda são motivos de discussão. Atualmente, sabe-se que é o benefício do controle glicêmico que se relaciona com a melhora de desfechos clínicos, e não o uso de insulina.

Em 2001, um dos estudos divisores de águas nesse campo demonstrou, pela primeira vez em pacientes cirúrgicos, um benefício clínico do controle rigoroso de glicemia (90-100 mg/dL), quando comparado a um controle mais permissivo, onde os pacientes apresentavam hiperglicemia no período pós-operatório (150-160 mg/dL)<sup>241</sup>. Esse foi um estudo prospectivo, randomizado e de grande porte, com mais de 1.500 pacientes, e demonstrou melhores resultados com o controle rigoroso de glicemia no período pós-operatório: menores taxas de mortalidade intra-hospitalar, de polineuropatia, de infecções, de insuficiência renal aguda, e um menor tempo de ventilação mecânica e permanência em unidades de terapia intensiva. Melhores desfechos clínicos a longo prazo foram demonstrados somente no grupo de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

Resultados semelhantes a tal estudo foram, posteriormente, demonstrados em pacientes não cirúrgicos internados em unidades de terapia intensiva<sup>242</sup>. Em relação a pacientes sabidamente diabéticos, o benefício clínico associado ao controle glicêmico rigoroso também se mostrou presente, no entanto, sem impacto na diminuição de mortalidade.

Baseada nesses estudos, a recomendação até então era de um controle rigoroso no período pós-operatório para pacientes submetidos à cirurgia não cardíaca.

Recentemente, os benefícios do controle glicêmico rigoroso, até então já bem aceitos e implementados em diretrizes<sup>36, 139</sup> e prática clínica, foram colocados em cheque pelo importante estudo denominado NICE-SUGAR<sup>243</sup>. Trata-se de um estudo randomizado, multicêntrico, envolvendo mais de 6.000 pacientes, sendo aproximadamente 1/3 pacientes cirúrgicos e 2/3 pacientes clínicos, onde se comparou o controle glicêmico rigoroso (81-108 mg/dL) contra o controle glicêmico convencional (144-180 mg/dL). Os pacientes foram aleatorizados para receber insulina por via endovenosa dentro das primeiras 24 horas da internação nas unidades de terapia intensiva. Surpreendentemente, o grupo de pacientes aleatorizados para o controle rigoroso apresentou maiores taxas de mortalidade em 90 dias (27,5%) quando comparados com o grupo convencional (24,9%). Não houve diferenças em outros desfechos menores em relação aos dois grupos.

Dúvidas sobre a explicação para tais resultados persistem. O grupo onde o controle glicêmico foi mais rigoroso apresentou maiores índices de hipoglicemia (< 40 mg/dL) quando comparado com o grupo controle.

#### **Grau de recomendação I**

- Até que mais estudos sejam realizados e mais evidências estejam disponíveis para se entender melhor qual é a mais adequada meta terapêutica para o controle glicêmico no período pós-operatório de pacientes submetidos a cirurgias não cardíacas, recomenda-se que os pacientes sejam individualmente avaliados e que, de maneira geral, um valor ao redor de 140 mg/dL é uma meta razoável para pacientes que apresentem o perfil e cenário clínico semelhantes aos dos descritos no estudo NICE-SUGAR; Nível de evidência A;

- A indicação, no entanto, para início da terapia com insulina endovenosa ocorre somente para pacientes internados em unidades de terapia intensiva e cujos valores glicêmicos sejam superiores a 180 mg/dL. Nível de evidência A.

#### **Grau de recomendação IIa**

- Para pacientes submetidos a cirurgias eletivas, sem complicações e com pós-operatório não em unidades de terapia intensiva, habitualmente não há necessidade de controle glicêmico com insulino-terapia venosa, devendo se fazer uso do mesmo esquema hipoglicemiante prévio à cirurgia; Nível de evidência C.

### **6.7. Considerações sobre anestésias e o intraoperatório**

O planejamento cirúrgico-anestésico deve contemplar a implementação de medidas perioperatórias capazes de reduzir o risco do paciente, levando em conta os elementos da avaliação pré-operatória. Descreveremos a seguir as recomendações referentes a monitoração perioperatória e implementação de medidas que visam reduzir as principais complicações.

#### **6.7.1. Oferta e consumo de oxigênio tecidual**

Pacientes de alto risco cirúrgico que, durante o perioperatório, não recebem oferta adequada de oxigênio tecidual ( $DO_2$ ) desenvolvem mais complicações no pós-operatório, muitas vezes fatais. O desequilíbrio entre oferta e consumo de oxigênio tecidual ocorre particularmente no intraoperatório e nas primeiras horas após o término da cirurgia. Nesse contexto, a redução da oferta de oxigênio está associada à redução da oxigenação global, à hipoperfusão tecidual e à maior ocorrência de complicações pós-operatórias. Com o objetivo de adequar a oferta de oxigênio tecidual no perioperatório, algumas recomendações devem ser seguidas<sup>244-250</sup>:

#### **Grau de recomendação I**

- Durante o período perioperatório, deve-se otimizar a oferta de oxigênio tecidual, com o objetivo de adequar a perfusão tissular e evitar a ocorrência de disfunção orgânica; Nível de evidência A;

- Estratégia visando a superoferta de oxigênio ( $DO_2$  supramáximo) deve ser evitada, pois não resulta em prevenção da disfunção orgânica; Nível de evidência A;

- A reposição volêmica no perioperatório deve ser cuidadosa e baseada em metas continuamente avaliadas, preferencialmente por meio de parâmetros dinâmicos, como o delta PP (o delta PP deve estar abaixo de 13,0%), a variação do volume sistólico, o ganho no índice cardíaco (cateter de artéria pulmonar ou ecocardiografia) e a melhora dos parâmetros de perfusão tecidual, como a  $SVO_2$ , o lactato e o excesso de bases; Nível de evidência A.

#### **Grau de recomendação IIa**

- A otimização da oferta de oxigênio deve ser realizada por meio de avaliação adequada do estado volêmico do paciente, desafiando o sistema cardiovascular com provas volêmicas e reavaliações contínuas; Nível de evidência B;

- A utilização de inotrópicos, como a dobutamina e a dopexamina, no perioperatório do paciente de alto risco está indicada em casos de não adequação da oferta de oxigênio e



da relação oferta-consumo quando a volemia está ajustada. Devem ser iniciadas doses baixas e o paciente deve estar monitorado quanto a ocorrência de efeitos adversos, tais como isquemia e taquicardia; Nível de evidência B;

- A transfusão de hemácias deve ser realizada no paciente de alto risco em situações de hipóxia tecidual ou desequilíbrio entre oferta-consumo de oxigênio; Nível de evidência A;

- A reposição fluida pode ser feita com cristaloides ou coloides, não havendo diferenças significativas entre estes. Recomendamos a opção por cristaloides, especialmente quando o volume da reposição não for superior a 50 mL/Kg, dado o menor custo e poucos efeitos deletérios; Nível de evidência B;

- Em situações de reposição volêmica maciça (volumes superiores a 60 mL/Kg), recomenda-se a utilização de amidos de menor peso molecular (*tetrastarch*) e/ou albumina em associação aos cristaloides, desde que não haja contraindicações aos mesmos; Nível de evidência B;

- Deve-se evitar uma estratégia liberal de reposição de fluidos no perioperatório, uma vez que esta está associada a pior morbimortalidade. Nível de evidência B.

### 6.7.2. Monitoração hemodinâmica guiada por metas

A terapia hemodinâmica guiada por metas refere-se a um protocolo de cuidados perioperatórios que utiliza o débito cardíaco, ou medidas de perfusão tecidual, por exemplo, saturação venosa central (SVO<sub>2</sub>), como metas do tratamento com fluidos e inotrópicos. Estudos randomizados recentes têm demonstrado redução de morbimortalidade dos pacientes de alto risco submetidos a protocolo de cuidado perioperatório baseado em metas, como a otimização do débito cardíaco e/ou da SVO<sub>2</sub>. Algumas recomendações devem ser seguidas<sup>251, 252</sup>:

#### Grau de recomendação I

- Pacientes de alto risco cardíaco devem ter a hemodinâmica monitorada com o objetivo de otimizar parâmetros, tais como o débito cardíaco e/ou saturação venosa de oxigênio; Nível de evidência A;

- Saturação venosa central em torno de 70,0% deve ser um alvo do manejo perioperatório do paciente de alto risco cirúrgico; Nível de evidência B.

#### Grau de recomendação IIa

- O paciente de alto risco cirúrgico deve ter a saturação venosa central de oxigênio monitorada por meio da introdução de um cateter venoso central. Nível de evidência B.

### 6.7.3. Monitoração perioperatória do débito cardíaco

A medida do débito cardíaco no perioperatório é ferramenta útil que permite tanto uma avaliação mais cuidadosa do estado volêmico do paciente, quanto a mensuração da resposta orgânica à terapêutica, como infusão de fluidos, fármacos vasoativos e transfusão de hemocomponentes. Entretanto, apesar de amplamente utilizado, o cateter de artéria pulmonar, ou Swan-Ganz, que por meio da técnica de termodiluição mede o débito cardíaco, vem tendo seu papel discutido como ferramenta de monitoração. Tal fato deve-se ao risco do procedimento e a escassez de estudos sem vieses de amostra

ou análise que demonstrem redução de morbimortalidade cardiovascular. O cateter de artéria pulmonar é útil quando aliado ao bom senso clínico, especialmente no manejo perioperatório dos pacientes de alto risco, permitindo avaliação hemodinâmica apurada e detecção precoce de efeitos adversos da terapêutica, como a elevação das pressões de enchimento e a queda do índice cardíaco.

A medida minimamente invasiva do débito cardíaco pode ser realizada utilizando-se o sistema FloTrac-Vigileo, o LiDCOplus ou o PiCCO. Essas tecnologias permitem a mensuração do débito cardíaco e de outros parâmetros hemodinâmicos sem a necessidade de um cateter de artéria pulmonar. Apesar de vantajosas por serem menos invasivas, essas técnicas apresentam algumas limitações, como erros de calibração e limitações nas medidas em situações de grandes alterações na resistência vascular. Atualmente, a monitoração de débito cardíaco minimamente invasiva vem se tornando ferramenta útil na otimização hemodinâmica dos pacientes cirúrgicos de alto risco.

Recomendações para o uso de cateter de artéria pulmonar no perioperatório<sup>253, 254</sup>:

#### Grau de recomendação IIa

- Cirurgia de correção de aneurisma de aorta abdominal; Nível de evidência C;

- Pacientes com cardiopatia descompensada ou disfunção cardíaca submetidos a um procedimento cirúrgico de grande porte ou de alto risco; Nível de evidência B;

- Pacientes submetidos a cirurgia que evoluem em choque. Nível de evidência B;

- Pacientes com hipertensão pulmonar que serão submetidos a um procedimento cirúrgico de grande porte ou de alto risco; Nível de evidência C;

- Pacientes com diagnóstico de sepse grave ou choque séptico que serão submetidos a cirurgia. Nível de evidência B.

Recomendação para outros métodos para medida do débito cardíaco<sup>255, 256</sup>:

#### Grau de recomendação IIa

- A medida não invasiva do débito cardíaco no perioperatório pode ser realizada utilizando-se o sistema FloTrac-Vigileo, o LiDCOplus ou o PiCCO. Nível de evidência B.

#### Grau de recomendação IIb

- A otimização do débito cardíaco no perioperatório de pacientes de alto risco pode ser feita de maneira não invasiva, utilizando-se o sistema FloTrac-Vigileo, o LiDCOplus ou o PiCCO. Nível de evidência C.

### 6.7.4. Escolha da técnica anestésica

A evolução tecnológica, com o advento de melhoras técnicas de monitoração anestésica e novos fármacos, permite, na prática, uma anestesia mais segura, o que resulta em melhor recuperação do paciente. O uso da anestesia regional pressupõe maior estabilidade hemodinâmica e está associada à excelente analgesia intra e pós-operatória, além de resultar em menor incidência de eventos tromboembólicos, complicações respiratórias e em alguns estudos em redução da recorrência de

tumores e de mortalidade. Devem ser consideradas sempre as contraindicações ao bloqueio neuroaxial, como coagulopatia, plaquetopenia e instabilidade hemodinâmica. O uso da anestesia combinada pode resultar em utilização de menores doses de anestésicos venosos, menor tempo de anestesia e melhor analgesia.

#### **Grau de recomendação I**

- A anestesia locorregional está contraindicada em pacientes com coagulopatia, plaquetopenia ou instabilidade hemodinâmica. Nível de evidência A.

#### **Grau de recomendação IIa**

- A monitoração anestésica deve ser realizada minuciosamente para permitir avaliação contínua da profundidade da anestesia e utilização das menores doses possíveis de fármacos. Nível de evidência A.

#### **6.7.5. Escolha do agente anestésico**

Recomenda-se que a indução anestésica seja sempre realizada de forma lenta e segura, evitando-se instabilidade hemodinâmica com ocorrência de isquemia miocárdica e cerebral. Em pacientes com comprometimento da função renal, a substituição do midazolam por propofol ou etomidato, a substituição do fentanil por remifentanil ou sufentanil em baixas doses e a não utilização de relaxantes musculares de eliminação renal permitem uma recuperação anestésica mais rápida. Em pacientes com instabilidade hemodinâmica ou com reduzida reserva cardiovascular, a cetamina e o etomidato devem ser os agentes de escolha para indução anestésica por menor interferência hemodinâmica, apesar do uso do etomidato poder estar associado a ocorrência de insuficiência adrenal. Deve ser ressaltado que o propofol está contraindicado nesses pacientes, por estar associado a hipotensão intraoperatória, choque e acidose metabólica.

#### **Grau de recomendação I**

- Medicamentos de rápido início de ação, reduzida duração e com reduzido efeito residual devem ser preferencialmente utilizados em todos os procedimentos anestésicos; Nível de evidência B.

#### **Grau de recomendação IIa**

- O propofol deve ser evitado em pacientes com instabilidade hemodinâmica ou portadores de disfunção cardíaca; Nível de evidência B;
- A cetamina e o etomidato são fármacos de escolha na anestesia de pacientes instáveis ou portadores de disfunção ventricular; Nível de evidência B.

#### **6.7.6. Manutenção da temperatura corporal**

A ocorrência de hipotermia intraoperatória está relacionada ao aumento da resposta ao estresse, à hipertensão e à ocorrência de eventos isquêmicos miocárdicos, resultando em aumento da morbimortalidade cirúrgica.

#### **Grau de recomendação I**

- A normotermia perioperatória deve ser mantida para a prevenção de eventos cardiovasculares. Nível de evidência A.

#### **6.7.7. Uso da nitroglicerina no perioperatório**

A nitroglicerina é um fármaco vasodilatador predominantemente venoso e com propriedades dilatadoras coronarianas. Entretanto, não há evidências de redução da isquemia miocárdica relacionada à sua utilização no perioperatório<sup>257</sup>.

#### **Grau de recomendação I**

- A nitroglicerina intraoperatória deve ser utilizada apenas para controle pressórico em pacientes coronariopatas, sem o objetivo de prevenção de isquemia perioperatória. Nível de evidência C.

#### **6.7.8. Suporte ventilatório no perioperatório**

A troca gasosa pulmonar é sistematicamente comprometida durante a anestesia geral com ventilação mecânica (VM), resultando em reduzida oxigenação arterial. A principal causa é colapso do tecido pulmonar (atelectasia), presente em quase 90,0% dos pacientes anestesiados. Já foi demonstrada uma boa correlação entre a quantidade de atelectasia e o *shunt* pulmonar, sendo uma preocupação do anestesista o conhecimento e a utilização de procedimentos que visem à prevenção da formação de atelectasias e/ou à reabertura de áreas pulmonares colapsadas.

Seguem as principais recomendações para manejo de ventilação mecânica no perioperatório<sup>258,259</sup>:

##### **6.7.8.1. Pressão controlada x volume controlado**

A comparação das diferentes modalidades ventilatórias no intraoperatório não demonstrou benefício de uma técnica em relação à outra. Com o objetivo de prevenir complicações pulmonares, não se recomenda a opção por uma modalidade ventilatória em detrimento da outra.

##### **6.7.8.2. Volume corrente**

A utilização de volume corrente variável não é uma prática muito utilizada durante ventilação mecânica em pacientes anestesiados. Nesse período, ocorrem várias alterações da mecânica pulmonar relacionadas principalmente ao tipo de cirurgia, presença de afastadores, compressão extrínseca e utilização de bloqueadores neuromusculares. Entretanto, sabe-se que o emprego de elevados volumes correntes pode estar associado com a ocorrência de altas pressões alveolares, hiperdistensão pulmonar e liberação de mediadores inflamatórios que determinam importantes alterações da função pulmonar.

Apesar da escassez de estudos que comparem em anestesia a estratégia de baixo volume corrente vs. o alto volume corrente, transpõem-se para a prática perioperatória os resultados nos trabalhos em lesão pulmonar aguda (LPA)/Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA), recomendando-se a não utilização de altos volumes correntes, para se evitar a hiperdistensão alveolar.

#### **Grau de recomendação IIa**

- Recomenda-se a utilização de volume corrente de 8 a 10 mL/kg na modalidade volume controlado ou pico/platô de pressão inspiratória suficiente para manter este mesmo volume na modalidade pressão controlada. Nível de evidência C.

### 6.7.8.3. Pressão positiva ao final da expiração (PEEP)

Estudos recentes demonstram que a aplicação de PEEP mínimo de 5 cmH<sub>2</sub>O no intraoperatório resulta em melhora dos parâmetros de oxigenação no intra e no pós-operatório, com redução na formação de atelectasias. Os estudos atuais sugerem aplicação de PEEP em todos os pacientes submetidos a anestesia geral, especialmente nos pacientes de maior risco de complicações pulmonares.

#### Grau de recomendação IIa

- A aplicação de PEEP durante anestesia geral é recomendada por associar-se à melhora da oxigenação e prevenção da formação de atelectasias. Nível de evidência B.

### 6.7.8.4. Manobras de recrutamento alveolar

Imediatamente após a instalação da anestesia geral, aparecem atelectasias em áreas dependentes, que são responsáveis pelas alterações da oxigenação no período perioperatório. A utilização das manobras de recrutamento alveolar, associadas ao emprego da PEEP nesse período, é fundamental na abertura dos alvéolos colabados e na manutenção de sua patência, resultando em melhora da oxigenação. Estudos recentes demonstraram benefícios das manobras de recrutamento intraoperatório na prevenção de hipoxemia pós-operatória, sem ocasionar prejuízo hemodinâmico.

Uma outra técnica que tem sido utilizada para recrutamento é a aplicação de CPAP (pressão positiva contínua nas vias aéreas) de 20, 30 ou 40 cmH<sub>2</sub>O por 20 a 30 s. Apesar de existirem estudos com bons resultados em termos de segurança e reversão de hipoxemia com este método no ambiente da terapia Intensiva, há poucos estudos específicos na sala cirúrgica.

#### Grau de recomendação IIa

- A utilização das manobras de recrutamento é prática recomendada no intraoperatório com o objetivo de evitar o colapso alveolar. Nível de evidência B.

### 6.7.8.5. Fração inspirada de oxigênio

A utilização de baixas frações inspiradas de oxigênio (abaixo de 0,4) não é recomendada durante a indução anestésica, por reduzir a margem de segurança, caso haja dificuldade de manipulação da via aérea. A limitação do uso de altas frações de oxigênio somente na fase de indução anestésica previne a formação de atelectasias durante a subsequente fase de manutenção da anestesia. Assim, a ventilação durante a manutenção da anestesia deve ser feita com uma moderada fração de oxigênio inspirado (FIO<sub>2</sub> em torno de 0,3 a 0,4), que deve ser aumentada somente em caso de comprometimento da oxigenação arterial.

#### Grau de recomendação I

- Na indução anestésica, recomenda-se a utilização de fração inspirada de O<sub>2</sub> de 1,0, para assegurar oxigenação adequada para a realização da intubação. Na manutenção da anestesia, deve-se utilizar fração inspirada de oxigênio suficiente para manter a saturação de oxigênio acima de 98,0%. Nível de evidência C.

### 6.7.8.6. Desmame da ventilação mecânica (VM)

O desmame da ventilação mecânica no pós-operatório caracteriza-se por aumento de estresse cardiovascular e metabólico. Sendo assim, deve-se progredir o desmame quando o paciente apresente-se hemodinamicamente estável, equilibrado do ponto de vista hidroeletrólítico, com analgesia adequada e nível de consciência suficiente para o controle ventilatório. A extubação pode ser realizada na sala cirúrgica, na recuperação pós-anestésica ou na unidade de terapia intensiva, desde que os critérios acima sejam obedecidos.

#### Grau de recomendação IIa

- O desmame da VM pode ser realizado utilizando-se pressão de suporte (PSV) ou ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV). Nível de evidência C.

### 6.7.8.7. Analgesia pós-operatória e manobras pós-operatórias para aumento do volume pulmonar

Recomenda-se analgesia eficaz no pós-operatório como método de redução das complicações pulmonares. Tem sido discutida qual a melhor modalidade de analgesia pós-operatória para a prevenção dessas complicações. Há estudos que demonstram a superioridade da analgesia peridural na profilaxia de tais complicações, embora os dados sejam conflitantes.

Dentre os métodos utilizados para aumento do volume pulmonar pós-operatório, destacam-se a ventilação com pressão positiva intermitente, exercícios de respiração profunda, espirometria de incentivo e fisioterapia respiratória.

#### Grau de recomendação IIa

- A obtenção de analgesia pós-operatória adequada associa-se à otimização da função pulmonar pós-operatória. Nível de evidência B;
- Manobras pós-operatórias para aumentar os volumes pulmonares médios são comprovadamente associadas à redução de complicações pós-operatórias. Nível de evidência C.

## 6.8. Monitoração perioperatória

A detecção precoce de eventos cardiovasculares é fundamental para a redução da mortalidade após operações não cardíacas. O infarto agudo do miocárdio (IAM) pode ocorrer na ausência de dor torácica, tornando-se necessária a realização de estratégias de monitoração para o seu diagnóstico.

A monitoração do segmento ST, o eletrocardiograma (ECG) de 12 derivações seriado, a dosagem de troponinas e o ecocardiograma transesofágico intraoperatório são métodos que podem ser utilizados para a monitoração de complicações. Existem poucas evidências sobre a utilidade da detecção de alterações na contratilidade segmentar no ecocardiograma transesofágico intraoperatório para o diagnóstico ou como preditor de eventos após operações não cardíacas<sup>260, 261</sup>. Portanto, esse método não está recomendado para monitoração de isquemia miocárdica intraoperatória.

Em uma revisão de 14 estudos que envolviam 2.400 pacientes, Landesberg demonstrou que a utilização da monitoração do segmento ST para detecção de isquemia miocárdica perioperatória para predição de eventos perioperatórios possuía uma sensibilidade entre 55 e 100,0% e uma especificidade entre

37 e 85,0%<sup>262</sup>. Essa ampla faixa de sensibilidade/especificidade ocorreu devido às grandes diferenças metodológicas entre os estudos. A acurácia da monitoração do segmento ST depende do tipo de eletrodo utilizado (unipolar ou bipolar), do número de derivações utilizadas, da combinação de derivações utilizadas (V4 é a derivação mais sensível das precordiais e a combinação de DII, V4 e V5 tem uma sensibilidade de 96,0%), da análise visual ou computadorizada, da prevalência de doença coronária na população estudada, da definição de isquemia e de eventos e do momento no qual foi detectada a isquemia<sup>263</sup>.

A monitoração do segmento ST deve ser feita somente com a análise automatizada, uma vez que a análise visual de o médico que assiste o paciente só detecta 20,0% dos episódios de isquemia<sup>264</sup>. A importância dos achados de isquemia intraoperatória depende da probabilidade de o paciente ter doença arterial coronária. Em um estudo com 170 mulheres jovens e saudáveis, submetidas a parto cesáreo, 26,0% das pacientes apresentaram isquemia intraoperatória, porém não ocorreu nenhum evento cardiovascular<sup>265</sup>. Por outro lado, em 115 pacientes submetidos a operações vasculares, 21 pacientes apresentaram isquemia e 16 deles apresentaram eventos cardiovasculares<sup>93</sup>. Além das limitações clássicas para a interpretação do eletrocardiograma (sobrecarga ventricular esquerda, bloqueio de ramo esquerdo, Wolf-Parkinson-White), existem limitações do perioperatório que prejudicam a avaliação de isquemia, tais como hipotermia, distúrbios eletrolíticos, artefatos (campo cirúrgico, bisturi elétrico) ou mudanças na ventilação. Já a ocorrência de isquemia pós-operatória tem implicação prognóstica.

Mangano e cols demonstraram que a isquemia pós-operatória foi um preditor independente de eventos cardiovasculares em 454 pacientes submetidos a operações gerais em dois anos ( $p = 0,0001$ )<sup>266</sup> e Landesberg e cols demonstraram que a ocorrência de isquemia miocárdica pós-operatória maior do que 30 minutos foi relacionada a uma redução de sobrevida após 5 anos em 447 pacientes submetidos a operações vasculares ( $p = 0,008$ )<sup>267</sup>.

Portanto, a utilização da monitoração do segmento ST não é recomendação de rotina para detecção de isquemia miocárdica, mas pode ser útil em pacientes de alto risco, sempre com análise automatizada.

A maioria dos eventos cardiovasculares ocorre até o terceiro dia de pós-operatório. A utilização do ECG de 12 derivações seriado durante esse período é um método simples e eficaz para a detecção de eventos. Em um estudo com 3.564 pacientes com idade superior a 50 anos, sinais de isquemia no ECG pós-operatório foram preditores independentes de eventos cardiovasculares. Entretanto, o ECG negativo para isquemia não diminuiu o risco de eventos<sup>268</sup>. Em outro estudo que comparou o ECG seriado com o Holter de três derivações em 55 pacientes submetidos a operações vasculares, o ECG foi tão efetivo quanto o Holter para detectar isquemia miocárdica relacionada ao evento<sup>269</sup>. A dosagem de troponina associada à realização do ECG seriado até o terceiro dia pós-operatório é a melhor estratégia para o diagnóstico de infarto agudo do miocárdio<sup>270</sup>.

A elevação de troponina sem evidência clínica de isquemia miocárdica ou alterações eletrocardiográficas detectada com a monitoração não deve ser encarada como um resultado falso positivo, mas sim como um fator prognóstico. Pacientes

com elevação isolada de troponina apresentam maior taxa de eventos cardiovasculares e menor sobrevida a longo prazo, merecendo uma avaliação cardiológica adicional antes da alta hospitalar<sup>271-273</sup>. Entretanto, sempre que o paciente apresentar uma elevação isolada de troponina, devem ser afastados diagnósticos alternativos que podem apresentar aumento da troponina e são frequentes no perioperatório, tais como tromboembolismo pulmonar, pericardite aguda, insuficiência cardíaca descompensada, miocardite, sepse, choque ou insuficiência renal<sup>274</sup>.

Recomendações:

#### **Grau de recomendação I**

- Pacientes com estimativa de risco cardíaco perioperatório intermediário a alto de natureza isquêmica, devem permanecer monitorizados em unidades semi-intensivas ou de terapia intensiva realizando eletrocardiograma (Nível de evidência B) e troponina (Nível de evidência A) diariamente até o 3º dia pós-operatório, já que a maioria dos eventos ocorre até este dia;

- Se a dosagem de troponina não estiver disponível, recomenda-se a substituição por curva de CKMB/CPK de 8/8 h. Nível de evidência B.

#### **Grau de recomendação IIb**

- Monitoração do segmento ST automatizada no perioperatório de pacientes de alto risco; Nível de evidência C.

## **7. Síndromes coronarianas agudas no perioperatório**

O IAM é a complicação cardíaca mais temida no período perioperatório, ocorrendo em cerca de 1,0% a 1,8% de todas as operações<sup>3</sup>, podendo variar com o tipo de operação e risco individual de cada paciente. Apresenta elevados índices de mortalidade (40,0%-50,0% em algumas séries)<sup>275</sup>, provavelmente relacionados à existência de comorbidades, à dificuldade diagnóstica e à limitação para o uso do arsenal terapêutico antitrombótico e antiplaquetário, classicamente utilizado nas síndromes coronarianas agudas fora do contexto perioperatório. O desequilíbrio entre oferta e consumo de oxigênio e a instabilização de placas ateroscleróticas coronárias são os mecanismos fisiopatológicos implicados na origem dos eventos isquêmicos perioperatórios, o que deve ser levado em consideração não só na definição de estratégias de prevenção, como no manejo dos pacientes que sofrem IAM perioperatório.

Embora as consequências clínicas do infarto perioperatório sejam gravíssimas, seu diagnóstico, na maioria das vezes, não é evidente e requer alto grau de suspeita clínica. A maioria dos eventos isquêmicos perioperatórios ocorre nos primeiros três dias após o procedimento cirúrgico, sendo que o quadro clínico clássico de dor precordial está ausente em mais da metade dos pacientes<sup>3,275</sup>, o que é em parte explicado pelo efeito residual de analgésicos ou sedativos utilizados neste período. Além disso, quando presente, a dor torácica é frequentemente atribuída a outras etiologias mais óbvias, tais como dores incisionais ou relacionadas à posição do paciente. Outras manifestações como dispneia e náuseas têm explicações alternativas nesse período (atelectasias, efeito de medicamentos), fazendo com que a hipótese de IAM perioperatório seja frequentemente subvalorizada pela equipe médica.



Portanto, devido à dificuldade de interpretação dos achados clínicos, a análise de exames complementares é fundamental para o diagnóstico de isquemia miocárdica perioperatória. Dentre eles, destacam-se o eletrocardiograma, os marcadores de necrose miocárdica e o ecocardiograma transtorácico.

Em relação à análise do eletrocardiograma, a grande maioria dos infartos apresenta alterações compatíveis, porém não patognomônicas de isquemia miocárdica, sendo, entretanto, comprovadamente preditoras de eventos cardíacos para estes pacientes<sup>268</sup>. Esses achados, apesar de frequentes, carecem de especificidade no período perioperatório, quando é comum a presença de distúrbios eletrolíticos, hipotermia e efeitos de drogas, que podem justificar achados eletrocardiográficos que mimetizam isquemia miocárdica. Além desse fato, também deve ser levado em consideração na análise do eletrocardiograma o seu padrão evolutivo, sendo importante a comparação das alterações obtidas em relação a traçados subsequentes e anteriores ao evento.

Dentre os marcadores de necrose miocárdica, sem dúvida a troponina é o mais utilizado, pela alta sensibilidade e especificidade no diagnóstico de injúria miocárdica. No entanto, cabe a ressalva de que esse marcador se eleva em outras situações de lesão miocárdica, além da causada por doença coronária obstrutiva. Outras complicações comumente presentes no pós-operatório de operações não cardíacas, como embolia pulmonar, insuficiência cardíaca e sepse, também elevam marcadores e devem ser considerados no diagnóstico diferencial. Além disso, pacientes com insuficiência renal comumente apresentam elevação de troponina, particularmente a troponina T, apresentando, no entanto, comportamento evolutivo de platô, sem o padrão de elevação e queda típicos do IAM.

A dosagem de CKMB é menos útil para o diagnóstico de IAM perioperatório, dada a sua menor sensibilidade e especificidade comparada à troponina. Esse marcador pode se elevar após lesão do músculo esquelético durante a cirurgia e sua relação com CPK tem baixa confiabilidade na identificação de lesão miocárdica no período perioperatório<sup>267</sup>.

O ecocardiograma, cada vez mais disponível nos dias atuais, também se constitui ferramenta de auxílio diagnóstico. Apesar de o achado de exame normal não excluir o diagnóstico, a presença de uma nova alteração da contratilidade segmentar

em pacientes com suspeita de isquemia miocárdica corrobora o diagnóstico. Além disso, também pode fornecer dados indiretos para diagnósticos alternativos, com embolia pulmonar e insuficiência cardíaca de origem não isquêmica.

Nenhum dado analisado isoladamente é capaz de confirmar ou excluir o diagnóstico de isquemia miocárdica perioperatória. Apesar de publicações recentes definirem muito claramente os critérios para o diagnóstico de IAM, elas não contemplam o IAM perioperatório que permanece sem critérios diagnósticos bem definidos<sup>276</sup>. A estratégia diagnóstica proposta para a identificação de pacientes com IAM perioperatório por esta Diretriz é apresentada na Figura 1.

Apesar da frequência e importância prognóstica, os dados na literatura são limitados em relação ao tratamento da isquemia miocárdica perioperatória. A maior parte das intervenções utilizadas são extrapolações do que já é bem consolidado nas síndromes coronárias agudas não relacionadas a procedimentos cirúrgicos. Contudo, todas as estratégias terapêuticas requerem medidas que levam ao aumento do risco de sangramento pós-operatório, fato que confere a necessidade de medidas individualizadas e interação constante com a equipe cirúrgica.

O tratamento do IAM sem supradesnivelamento do segmento ST (maioria dos casos de IAM perioperatório) requer, inicialmente, correção de fatores desencadeadores e que possam perpetuar o processo isquêmico. Portanto, correção da anemia, hipovolemia e oscilações pressóricas são as medidas primordiais a serem adotadas nessa situação. Adicionalmente e de forma coerente com a fisiopatologia do evento, a estabilização da placa coronária deve ser considerada medida importante no tratamento. Aspirina e terapêutica anticoagulante devem ser iniciadas, caso não haja contraindicação.

Apesar de não existir estudo comparando os diversos meios de anticoagulação no período perioperatório, é prudente dar preferência ao uso da heparina não fracionada, uma vez que sua meia vida é menor e seus efeitos podem ser rapidamente revertidos caso ocorra sangramento. De forma análoga ao tratamento do evento isquêmico fora do contexto perioperatório, aconselha-se analgesia com nitratos e/ou morfina, além do uso de betabloqueadores, inibidores da enzima conversora da angiotensina (IECA) e

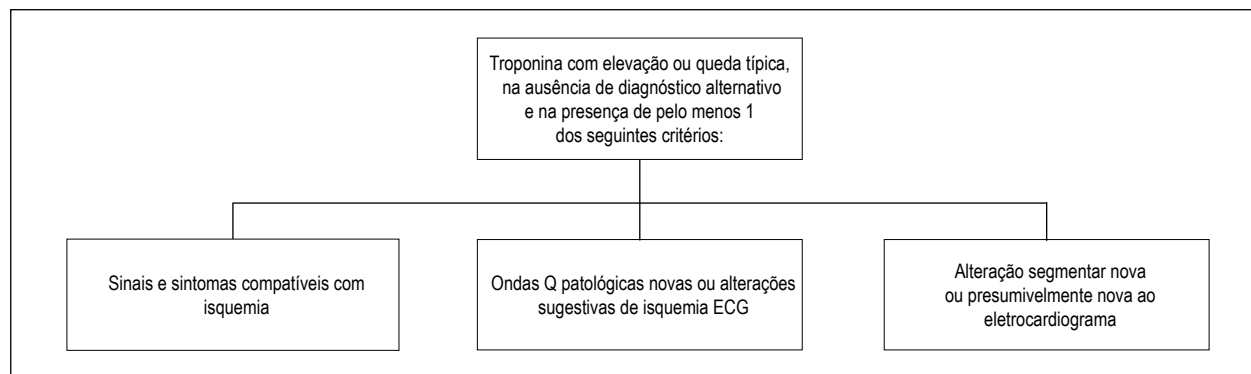


Figura 1 - Estratégia para o diagnóstico do IAM perioperatório por esta Diretriz.



estatinas. Esses pacientes devem ser tratados agressivamente, preferencialmente com estratificação de risco invasiva (cateterismo cardíaco) e precoce, necessariamente antes da alta hospitalar. Tal prática é fundamental para controle da alarmante morbimortalidade a curto e a longo prazo.

O IAM com supradesnívelamento do segmento ST ocorre em uma minoria dos casos e pressupõe oclusão total da artéria coronária, requerendo intervenção imediata. Diferentemente do IAM não relacionado a intervenções cirúrgicas, a terapia trombolítica é fortemente contraindicada no contexto perioperatório devido ao risco proibitivo de sangramento. Dessa forma, a angiografia coronária com angioplastia primária é o tratamento de escolha para tais pacientes. Essa estratégia é segura e factível naqueles pacientes considerados sem contraindicações à terapêutica com heparina e antiagregantes plaquetários, que são requeridos durante e após o procedimento, respectivamente<sup>277</sup>. Nesses casos, os benefícios da revascularização miocárdica devem ser considerados em relação ao tipo de intervenção cirúrgica realizada e seu risco de sangramento, individualizando a decisão em cada caso.

A elevação isolada de troponina é um evento frequente no pós-operatório, não configurando síndrome coronariana aguda, porém apresentando implicações prognósticas a longo prazo já bem estabelecidas<sup>267</sup>. Apesar de não existir evidência disponível em relação à melhor estratégia para a condução desses casos, a investigação complementar deve ser realizada em todos os pacientes antes da alta hospitalar, com a opção de se realizar estratificação cardíaca invasiva ou não invasiva baseada na avaliação específica do cardiologista.

## 8. Cirurgia de urgência

Ao indicar-se uma cirurgia de urgência, encontra-se implícita a ideia de que a premência do procedimento, ao menos em princípio, suplanta os eventuais riscos que a operação impõe ao paciente. No entanto, nem por esse motivo, uma avaliação pré-operatória deve ser negligenciada, já que as chances de complicações cardíacas são de duas a 5 vezes mais frequentes neste tipo de intervenção<sup>278</sup>. O risco elevado deve-se tanto à falta de tempo hábil e condições para a realização de uma avaliação satisfatória, quanto à gravidade e comorbidades associadas à doença que motivou a intervenção.

O conhecimento dos antecedentes cardiovasculares do paciente associado a mínimos dados propedêuticos pode permitir a utilização otimizada de recursos de monitoração e terapêutica intra e pós-operatória. Além disso, a grande maioria das síndromes isquêmicas agudas ocorre no período compreendido entre o ato cirúrgico e o terceiro dia pós-operatório, permitindo que se programe o tempo durante o qual o paciente deva permanecer em unidade de cuidados intensivos.

## 9. Avaliação de comorbidades

### 9.1. Doenças da tireoide

A doença de tireoide é uma situação clínica muito comum, sendo que, em áreas endêmicas, a incidência de bócio é de 15-30,0% da população adulta. Por esse motivo, é importante

considerar algumas peculiaridades no contexto perioperatório dessa população.

Além das dificuldades técnicas no manejo das vias aéreas dos pacientes com bócio, os distúrbios hormonais podem ser fonte de considerável morbimortalidade<sup>279</sup>. A tetraiodotironina (T4) representa 80,0% da produção hormonal tireoideana e 40,0% dela é convertido periféricamente para triiodotironina (T3) que é 05 vezes mais potente. Outros 50,0% do T4 são convertidos em 3,5-triiodotironina (T3r) que não tem ação biológica. Apenas 0,2% de T3 e 0,3% de T4 circulam na forma livre e biologicamente ativa. O restante se liga a proteínas do plasma (albumina, pré-albumina, tireoglobulina). O T3 e o T3r são convertidos no fígado, rins e SNC em compostos inativos. Doenças sistêmicas graves, trauma e drogas podem bloquear a conversão periférica de T4 a T3 levando à síndrome eutireoideana do doente crítico, que representa um mecanismo fisiológico de economia energética em situações críticas.

### 9.1.1. Hipotireoidismo

A prevalência de hipotireoidismo é estimada em 05 para 1.000 pacientes e a de hipotireoidismo subclínico três vezes maior. O acometimento é dez vezes maior no sexo feminino. A causa mais frequente é iatrogênica (radioiodoterapia ou ressecção cirúrgica), sendo a segunda causa a tireoidite autoimune (Hashimoto). Além do quadro clínico (Tabela 12), as dosagens de TSH, T4 livre e T3 livre são necessárias para diagnóstico.

No período perioperatório, as complicações são raras quando o hipotireoidismo é subclínico, leve ou moderado.

Especial atenção deve ser dada aos casos graves, cuja chance de complicações é maior<sup>279-284</sup>.

#### 9.1.1.1. Recomendações gerais

##### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

- Avaliar todos os fatores de risco do paciente;
- Não valorizar hipotireoidismo subclínico quando o valor de TSH < 10 mU/dL;

**Tabela 12 - Manifestações clínicas relevantes de hipotireoidismo no perioperatório**

Hipotermia
Depressão miocárdica
Diminuição da frequência respiratória e dificuldade no desmame ventilatório
Diminuição da frequência cardíaca
Resposta anormal de barorreceptores
Hipotensão ou hipertensão
Angina, infarto do miocárdio
Redução de volemia
Anemia
Hipoglicemia
Hiponatremia (síndrome de secreção inapropriada de hormônio antidiurético)
Distensão abdominal
Diminuição da metabolização hepática de drogas

- O procedimento eletivo só deverá ser realizado quando o paciente estiver eutireoideano;
- Pacientes com idade < 45 anos devem receber a dose plena que costuma ser 1,6 a 2,2 mcg/kg de L-tiroxina ou 100 a 200 mcg ao dia. Os níveis de TSH só normalizam após 4 a 6 semanas do início da dose adequada;
- Pacientes com mais de 45 anos devem iniciar com 25-50 mcg/dia e a dose vai sendo aumentada a cada duas semanas;
- Os pacientes coronarianos devem receber 15 mcg/dia e a dose deve ser aumentada a cada semana até a aquisição de TSH normal;
- Não adiar procedimento em pacientes com quadro de hipotireoidismo leve, porém iniciar reposição hormonal oral;
- Em procedimentos cirúrgicos na vigência de hipotireoidismo, deve ser realizada profilaxia de hipotermia, monitoração cardiovascular e administrada hidrocortisona 100 mg a cada 8 horas em 24 horas pela chance de insuficiência adrenal;
- O T4 tem meia-vida de 7 dias e o T3 de 1,5 dia. Por tal motivo, o usuário de T4 não precisa tomá-lo no dia da operação, enquanto o usuário de T3 deve fazê-lo;
- Avaliar a chance de intubação difícil por bócio por meio de radiografia da região cervical.

### 9.1.1.2. Recomendações para cirurgia de urgência em pacientes com hipotireoidismo grave ou coma mixedematoso

#### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

- Administrar 200-500 mcg de L-tiroxina ou 40 mcg de T3 endovenoso ou 10-25 mcg de T3 a cada 8 horas no pré-operatório, o que corrige as alterações hemodinâmicas e eletrocardiográficas. No perioperatório, dividir a dose em 50,0% de T4 e 50,0% de T3;
- A dose de manutenção deverá ser 40 a 100 mcg de T4 ou 10 a 20 mcg de T3 por via venosa a cada 24 horas;
- Administrar 100 mg a cada 6 horas de hidrocortisona por tempo prolongado;
- Logo que possível, iniciar reposição hormonal por via digestiva nas doses terapêuticas descritas acima.

### 9.1.2. Hipertireoidismo

A tireotoxicose afeta 2,0% das mulheres e 0,2% dos homens. A prevalência de hipertireoidismo clínico e subclínico nos EUA é, respectivamente, 0,2 e 1,0%. As causas mais comuns são: Doença de Graves-Basedow, bócio nodular tóxico, tireoidites e iatrogênicas. Os efeitos adrenérgicos são de alto risco para complicações como arritmias cardíacas (10 a 15,0% de fibrilação atrial). Eles relacionam-se ao aumento do número e/ou da sensibilidade dos receptores beta-adrenérgicos. A mortalidade do hipertireoidismo está relacionada a evento cardiovascular<sup>279-284</sup>.

Para o diagnóstico, deve haver confirmação laboratorial em associação à suspeita clínica. O valor de TSH deve ser baixo e o T4 livre normal (hipertireoidismo subclínico) ou alto. Diversas situações podem elevar o T4 total por aumentarem a proteína ligadora de T4, sem todavia afetar o T4 livre, que exerce

atividade biológica: gravidez, cirrose, acromegalia, síndrome de Cushing, uso de Lítio, anticoncepcionais, propranolol, amiodarona e contrastes iodados.

Em casos de tireoidectomia, podem ocorrer complicações específicas: pacientes com grandes bócios podem apresentar complicações na intubação e extubação (até 35,0% deles apresentam algum grau de obstrução de vias aéreas), lesão de laringeo recorrente, traqueomalácia e edema de glote, e pode ocorrer hipocalcemia até 36 horas após tireoidectomia em 20,0% dos casos. Apenas 3,0% ficam hipocalcêmicos permanentemente e o cálcio deve ser repostado por via venosa nesta fase.

#### 9.1.2.1. Manifestações clínicas no hipertireoideo com repercussões no perioperatório

- Cardiovasculares: Aumento do inotropismo e cronotropismo cardíacos com queda da resistência vascular sistêmica, hipertrofia de ventrículo esquerdo, maior incidência de angina, insuficiência cardíaca, arritmias e eventos embólicos;
- Hematológicas: Anemia, plaquetopenia, neutropenia, aumento de fator III, diminuição de fatores dependentes de vitamina K, sangramentos;
- Gastrointestinais: Absorção inadequada de medicamentos;
- Metabólicas/renais: Hipercalcemia, hipoalbuminemia, cetoacidose, aumento do clearance de medicamentos;
- Pulmonares: Miopatia com disfunção ventilatória;
- Endócrinas: Aumento da produção e utilização de cortisol, intolerância à glicose, perda de peso e catabolismo proteico.

#### 9.1.2.2. Recomendações gerais

##### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

- A avaliação paralela de um endocrinologista deve ser fortemente considerada no perioperatório de pacientes com hipertireoidismo;
- Antes do procedimento eletivo o paciente deverá estar adequadamente tratado do hipertireoidismo com medicações;
- Medicamentos antitireoideanos: os mais utilizados são propiltiouracil (PTU) e metimazol – inibem a síntese de hormônios tireoideanos, impedindo a oxidação e organificação do iodo. O PTU possui o benefício adicional de inibir a conversão periférica de T4 a T3 em doses altas, sendo por este motivo mais utilizado no perioperatório. A dose habitual é de 100 mg a cada 8 horas e a dose máxima é de 400 mg no mesmo tempo. As doses de metimazol variam de 10 a 120 mg ao dia em dose única. A dose deve ser reavaliada a cada 4-6 semanas. Os efeitos adversos raramente são graves: rash cutâneo, febre, prurido e artralgia, elevações transitórias de enzimas hepáticas, leucopenia. Complicações mais graves, menos frequentes e que exigem a suspensão do medicamento, são agranulocitose (0,5%), hepatite grave, Síndrome Lupus-Like e trombocitopenia;
- Betabloqueadores: o mais utilizado é o propranolol na dose de 10-80 mg a cada 6-8 horas (1,0 mg venoso no intraoperatório). O esmolol pode ser administrado no intraoperatório com dose de ataque de 500 mcg/kg em um minuto e manutenção de 25-300 mcg/kg/min.

### 9.1.2.3. Recomendações para procedimentos cirúrgicos de urgência ou emergência

#### Grau de recomendação I, Nível de evidência C

- Drogas antitireoideanas: o medicamento de escolha é o PTU em doses altas (1.000 a 1.200 mg ao dia divididas em três tomadas);
  - Betabloqueadores: preferir utilização por via venosa;
  - Iodo: pode ser usado no máximo por 10 dias, já que a inibição da organificação (efeito Wolff-Chaikoff) é transitória e, após esse tempo, ocorre escape e piora do hipertireoidismo;
    - A solução de Lugol, que contém 5,0% de iodo e 10,0% de iodeto de potássio é a mais utilizada, sendo a dose de 0,1 a 0,3 mL a cada 8 horas (3 a 5 gotas);
    - Contrastes iodados: o ipodato de sódio e ácido iopanoico são utilizados para compensação, com a vantagem de darem menos escape e inibirem a conversão periférica de T4 a T3. A dose é de 500 mg a cada 8 horas;
    - Corticosteroide: deve ser administrado quando não houver compensação do hipertireoidismo no intra e pós-operatório por maior degradação periférica do cortisol. A dose é de 100 mg na indução e 100 mg a cada 8 horas nas primeiras 24 horas;
    - Anestesia: deve ser dada atenção especial para o aumento de metabolização de medicamentos anestésicos e para o risco de intubação difícil por causa de bócio;
    - Tempestade tireotóxica: associa-se a índices de mortalidade de 20-30,0%. Diante do quadro clínico abrupto, o tratamento descrito no item C deve ser iniciado prontamente, mesmo sem confirmação laboratorial.

#### 9.1.2.4. Tratamento da tempestade tireotóxica

- Hidratação;
- Resfriamento;
- Inotrópicos;
- PTU ataque (1.000 mg via digestiva);
- PTU manutenção 200 mg cada 6 horas;
- Suporte ventilatório;
- Controle metabólico via digestiva;
- Hidrocortisona ataque 300 mg via venosa;
- Hidrocortisona manutenção de 100 mg a cada 8 horas;
- Iodo na forma de Lugol via digestiva ou iodo endovenoso na dose de 1 g a cada 8 horas;
  - Se necessário plasmaférese, diálise ou colestiramina para remover hormônios da circulação.

## 9.2. Insuficiência adrenal

O aumento dos níveis de cortisol durante o estresse agudo é uma importante resposta protetora. Entretanto, o estresse metabólico causado pelo ato cirúrgico pode precipitar insuficiência adrenal aguda em indivíduos com distúrbios clínicos e subclínicos que acometam o eixo hipotálamo-hipófise adrenal e os resultados podem ser catastróficos, determinando complicações múltiplas e até mesmo a morte do paciente.

O estresse físico aumenta o hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) e a secreção de cortisol. O aumento nos níveis de cortisol, noradrenalina e adrenalina caracterizam as alterações hormonais induzidas pelo estresse, sendo mínimo no estresse cirúrgico pequeno e progressivamente elevado em estresse moderado e severo, durando não mais que 24 horas em intervenções sem complicações. O período intraoperatório e, principalmente, a recuperação anestésica e a extubação são os maiores determinantes da ativação do eixo com aumento dos níveis de cortisol plasmático, que retornam aos valores basais em 24 a 48 horas<sup>285</sup>. Com o aumento do requerimento endógeno de corticoides, indivíduos com prejuízo na função e reserva adrenal comprometida podem ter insuficiência adrenal aguda (IAA), sendo fundamental a identificação precoce destes indivíduos para adequado planejamento perioperatório visando a evitar complicações.

### 9.2.1. Quadro clínico da insuficiência adrenal

- Hipotensão e choque hemodinâmico (que pode ser resistente a vasopressores) com disfunção de múltiplos órgãos;
  - Hipoglicemia;
  - Taquicardia;
  - Distúrbios hidroeletrólitos: hiponatremia, hipercalemia (em IA primária), hipercalcemia, acidose;
  - Hipocontratilidade cardíaca;
  - Anemia, eosinofilia e neutropenia;
  - Náuseas, vômitos, fraqueza, hipotensão ortostática, desidratação, dor abdominal ou em flancos (hemorragia adrenal aguda), fadiga, perda de peso;
  - Vitiligo, alteração da pigmentação da pele, hipogonadismo, hipotireoidismo.

Deve-se desconfiar do diagnóstico de IA se, no intra ou pós-operatório, houver hipotensão ou choque não explicado ou refratário a volume e drogas, discrepância entre a gravidade da doença e o estado do paciente, febre alta sem causa aparente (culturas negativas) ou que não responde à terapia antibiótica, alterações mentais não explicadas, apatia ou depressão sem distúrbio psiquiátrico específico. Em tais casos, deve-se tratar como IAA e obter confirmação posterior (Grau de recomendação I, Nível de evidência C).

### 9.2.2. Identificação de pacientes de risco de IA

- Pacientes com diagnóstico já estabelecido de IA<sup>286</sup>;
- Pacientes de risco para IA<sup>287</sup> e pacientes com hipoadrenalismo relativo (limitada reserva adrenocortical):
  - Tumores hipofisários (macroadenomas);
  - Radioterapia da região hipofisária;
  - Intervenção cirúrgica hipofisária prévia;
  - Pós-operatório de cirurgia de doença de *Cushing*, adrenalectomia bilateral ou adrenalectomia unilateral em caso de outra adrenal acometida;
  - Usuários crônicos de corticoide (> 7,5 mg de prednisona ou equivalente por mais de 30 dias ou acima de 20 mg por mais que duas semanas);

- Pacientes com diabetes melito tipo 1 ou doenças autoimunes (Doença de Hashimoto, falência ovariana ou testicular primária, hipoparatiroidismo, vitiligo);

- Indivíduos com clínica sugestiva (escurecimento da pele, fraqueza, fadiga, náuseas, vômitos, depressão, hipotensão, distúrbios eletrolíticos, hipoglicemia, febre).

Recomendações:

### Grau de recomendação I

• Confirmar o diagnóstico por meio de testes apropriados para pacientes de risco para IA e considerar o acompanhamento conjunto do endocrinologista; Nível de evidência B;

• Em casos de necessidade de confirmação da IA por exames, utilizar dexametasona que não interfere com os testes comprobatórios; Nível de evidência C;

• Em casos de coexistência de hipotireoidismo e IA não tratados: corrigir primeiro a IA; Nível de evidência C;

• Não há necessidade de suplementação de mineralocorticoides, pois as doses de corticoide para suplementação no estresse cirúrgico possuem atividade mineralocorticoide; Nível de evidência C.

### Grau de recomendação IIa

• Na impossibilidade de confirmação diagnóstica antes da operação, recomendamos a suplementação de corticoide conforme esquemas a seguir; Nível de evidência C.

### 9.2.3. Doses de suplementação de corticoide<sup>288-290</sup>

Recomendações:

#### Grau de recomendação IIa

• Não há necessidade de doses elevadas de suplementação de corticoides para prevenção de IAA; Nível de evidência B;

• Doses elevadas podem aumentar a chance de complicações, tais como hipertensão e descompensação de diabetes; Nível de evidência C.

#### 9.2.3.1. Estresse cirúrgico leve

##### Grau de recomendação IIa

• Dobrar ou triplicar a dose do corticoide nos pacientes com IA estabelecida e usuários crônicos, lembrando que a supressão adrenal pode acontecer rapidamente ao usar doses elevadas, ou mesmo após muito tempo sem usar corticoides (até 48 meses); Nível de evidência C;

• Se o paciente estiver em jejum, suplementar com hidrocortisona 50 mg intramuscular ou intravenoso, logo antes da operação e manter 25 mg de hidrocortisona, duas vezes por dia ou equivalente (dexametasona 0,75 mg, duas vezes por dia), reduzindo para dose habitual em 24 horas, ou assim que cessado o estresse; Nível de evidência C.

##### Grau de recomendação IIb

• Nos pacientes sem diagnóstico estabelecido e com forte suspeita, tratar como se fosse IA estabelecida; Nível de evidência C.

#### 9.2.3.2. Estresse cirúrgico moderado

##### Grau de recomendação IIa

• Suplementar 25 mg de hidrocortisona ou equivalente, intramuscular ou intravenoso de 08/08 horas, iniciando na manhã da operação, com redução de 50,0% da dose por dia até a dose habitual; Nível de evidência C.

#### 9.2.3.3. Estresse cirúrgico elevado

##### Grau de recomendação IIa

• Suplementar 50 mg/dia de hidrocortisona ou equivalente de 06/06 horas com redução de 50,0% da dose por dia até a dose habitual, quando cessado o estresse metabólico (em geral, dura até 48 horas em operações não complicadas por infecções ou outras intercorrências); Nível de evidência C.

#### 9.2.3.4. Situação especial de síndrome de Cushing

• Considerar o acompanhamento de médico endocrinologista;

• Iniciar o corticoide logo na chegada ao ambiente de terapia intensiva ou no dia seguinte à operação;

• Em tais casos, alguns grupos administram corticoide apenas se existirem sintomas, sinais ou resultados laboratoriais de IAA.

### 9.3. Obesidade e cirurgia bariátrica

A obesidade atingiu proporções pandêmicas. No Brasil, as taxas de excesso de peso também estão aumentando e estima-se que cerca de 40,0% dos indivíduos adultos do país apresentem sobrepeso (índice de massa corporal - IMC - acima de 25 kg/m<sup>2</sup>) e que 8,9% dos homens e 13,1% das mulheres apresentem obesidade.

A obesidade está relacionada a comorbidades que influenciam a avaliação e o manejo perioperatório, tais como doença aterosclerótica, insuficiência cardíaca, hipertensão arterial sistêmica, hipertensão pulmonar, trombose venosa profunda e baixa capacidade funcional.

A gravidade da obesidade pode ser caracterizada em graus:

• Obesidade grau 1 IMC 30-34,9 kg/m<sup>2</sup>

• Obesidade grau 2 IMC 35-39,9 kg/m<sup>2</sup>

• Obesidade grau 3 IMC  $\geq$  40 kg/m<sup>2</sup>

Classificações utilizadas em cirurgias bariátricas categorizam ainda a obesidade em grau 4 e 5, quando o IMC ultrapassa 50 e 60 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente.

#### 9.3.1. Peculiaridades na avaliação do risco cirúrgico em obesos<sup>291,292</sup>

• História clínica limitada pela dificuldade em diferenciar dispneia de origens cardiogênica e pulmonar da baixa capacidade funcional do obeso;

• O exame físico e o detalhamento do sistema cardiopulmonar são limitados pela obesidade;

• Poucos escores de risco utilizados em avaliação perioperatória contemplam a obesidade e quantificam o risco associado a esta variável.



### 9.3.1.1. Risco perioperatório relacionado à obesidade

- Maior prevalência de comorbidades que são fatores de risco para aterosclerose e isquemia (hipertensão, diabetes e dislipidemia);
- Maior risco de eventos tromboembólicos e infecção na ferida cirúrgica;
- Maior dificuldade na mensuração da pressão arterial e aquisição de acesso venoso;
- Maior tempo de ventilação mecânica e maior tempo de internação;
- Maior risco de insuficiência renal, maior sensibilidade a opioides e sedativos;
- Maior risco de aspiração de conteúdo gástrico;
- Maior chance de hipoxemia por hipoventilação, restrição pulmonar, atelectasia no pós-operatório, maior ocorrência de apneia central e obstrutiva do sono e hipercapnia;
- Maior mortalidade na terapia intensiva em pacientes severamente obesos.

### 9.3.2. Recomendações específicas para a avaliação pré-operatória de acordo com o IMC e o porte cirúrgico<sup>291,293,294</sup>

#### 9.3.2.1. Obesidade de qualquer grau e cirurgia de porte baixo

##### Grau de recomendação IIa

- Avaliação semelhante ao indivíduo não obeso; Nível de evidência D.

#### 9.3.2.2. Obesidade grau 1, 2 e 3 e cirurgia de porte intermediário e alto

##### Grau de recomendação I

- História e exame físico completos;
- Avaliação clínica da apneia obstrutiva do sono através de escore apropriado; Nível de evidência B.

##### Grau de recomendação IIa

- ECG se maior de 40 anos ou se tiver um fator de risco doença cardíaca; Nível de evidência B;
- Glicemia de jejum; Nível de evidência B;
- Polissonografia para pacientes com rastreamento positivo no escore de apneia; Nível de evidência C.

##### Grau de recomendação IIb

- Creatinina em caso de diabetes, hipertensão ou história de nefropatia; Nível de evidência C;
- Para obesos grau 1 e 2, ecocardiograma com avaliação de função diastólica, se apresentar sinais ou sintomas sugestivos de ICC; Nível de evidência C;
- Ecocardiograma com avaliação de função diastólica para todos os obesos grau 3; Nível de evidência C;

Recomendações específicas para os pacientes muito obesos :

##### Grau de recomendação IIa

- Gasometria arterial, se hipoventilação ou condições pulmonares estiverem presentes; Nível de evidência C.

### Grau de recomendação IIb

- Radiografia de tórax em posição postero-anterior e lateral; Nível de evidência C;
- Oximetria não invasiva em repouso e durante o sono, se houver sinais de apneia; Nível de evidência C.

### Observações

- A realização de testes adicionais como estudos de coagulação, testes pulmonares funcionais não é mandatória e não deve ser rotina na avaliação pré-operatória de indivíduos obesos. Testes adicionais devem ser selecionados com base na história clínica; Grau de recomendação IIa, Nível de evidência B;
- Os procedimentos bariátricos de ressecção de estômago (derivações) e *bypass* gástrico se enquadram em cirurgias de porte intermediário.

### 9.3.3. Recomendações para a redução do risco<sup>291, 294-297</sup>

#### Grau de recomendação I

- Cessação do tabagismo 06 semanas antes da cirurgia; Nível de evidência B.

#### Grau de recomendação IIa

- Fisioterapia respiratória; Nível de evidência C;
- Se houver apneia do sono documentada por polissonografia, considerar a instalação de CPAP no pré-operatório nos pacientes que não fazem uso e não descontinuar os que já usam; Nível de evidência B.

#### 9.3.3.1. Cuidados no intraoperatório

##### Grau de recomendação I

- Monitoração da pressão arterial com manguito apropriado para obeso; Nível de evidência B.

##### Grau de recomendação IIa

- Posicionamento em Trendelenburg reverso na indução anestésica em obesos acentuados; Nível de evidência B;
- Pré-oxigenação (realizada com o fornecimento de oxigênio a 100,0% através de máscara, com o paciente respirando espontaneamente, por um período de três minutos) com cabeceira elevada ou sentado; Nível de evidência B;

- Rápida sequência de indução anestésica com pressão cricoide durante a intubação; Nível de evidência B;

- Aplicação de pressão positiva expiratória final (PEEP) melhora a oxigenação e previne atelectasias; Nível de evidência B;

- Maca apropriada para obeso e cuidados com as lesões por posicionamento na cama cirúrgica; Nível de evidência C;

- Monitoração não invasiva de oximetria em pacientes com hipoxemia no pré-operatório ou na presença de doenças de vias aéreas e pulmonares (apneia do sono, hipoventilação alveolar); Nível de evidência B.

##### Grau de recomendação IIb

- Considerar individualmente monitoração invasiva da pressão arterial; Nível de evidência C.



### 9.3.3.2. Cuidados no pós-operatório

#### Grau de recomendação I

- CPAP em casos de diagnóstico de apneia do sono documentada; Nível de evidência B.

#### Grau de recomendação IIa

- Cuidados pós-operatórios em UTI para pacientes de alto risco devido a comorbidades, para os que tiveram falência na extubação pós-operatória, sofreram complicações no intraoperatório ou para superobesos (IMC > 70); Nível de evidência C;

- Manutenção de normovolemia; Nível de evidência C;

Fisioterapia respiratória para todos submetidos às cirurgias de porte intermediário a alto; Nível de evidência C.

#### Grau de recomendação IIb

- Oximetria não invasiva contínua durante recuperação anestésica (Nível de evidência C), mensuração após recuperação da anestesia (se normal, não é preciso repetir) e medida contínua durante o sono (em intervenções de porte intermediário a alto em pacientes com apneia); Nível de evidência C.

### Profilaxia para TVP em obesos

#### Grau de recomendação I

- Profilaxia medicamentosa com heparina de baixo peso molecular ou não fracionada; Nível de evidência A.

#### Grau de recomendação IIb

- Doses mais elevadas (40 ou 60 mg de enoxaparina de 12/12 horas) resultaram em menos eventos tromboembólicos e podem ser úteis; Nível de evidência C.

### 9.3.4. Cirurgia bariátrica

Além das recomendações gerais para pacientes obesos descritas anteriormente, existem algumas considerações adicionais para a cirurgia bariátrica<sup>298</sup>. Duas metanálises mostraram que a mortalidade é menor que 1,0% em 30 dias, sendo menor para procedimentos restritivos (banda gástrica com ou sem gastroplastia) contra procedimentos disabsortivos ou mal-absortivos (*bypass* gástrico em Y de Roux, derivação bileopancreática)<sup>299-302</sup>. No entanto, mortalidade maior, atingindo 5,0% em 30 dias, é observada em certos grupos de pacientes, idosos e do gênero masculino<sup>303,304</sup>.

O volume de cirurgias realizado em um centro já foi levantado como possível fator de risco, mas uma comparação de 253 hospitais americanos não sustentou essa hipótese<sup>305</sup>. DeMaria reuniu a avaliação de 2.075 pacientes submetidos a essa cirurgia, encontrando risco de morte aumentado na presença de determinados fatores<sup>306</sup>. Os fatores correlacionados a pior prognóstico foram: TEP ou risco para TEP, IMC > 50 kg/m<sup>2</sup>, sexo masculino, hipertensão arterial sistêmica e mais de 45 anos de idade. O risco para TEP foi definido como TEP prévio, presença de filtro de veia cava, insuficiência cardíaca direita e/ou hipertensão pulmonar, estase venosa crônica e síndrome de apneia obstrutiva do sono.

O maior estudo prospectivo realizado até hoje, avaliação longitudinal de cirurgia bariátrica (LABS), cujos resultados foram publicados em julho de 2009, apresentou taxas de complicações

menores, não corroborando os achados de DeMaria<sup>307</sup>. Encontraram uma mortalidade geral de 0,3% em 30 dias e um desfecho composto por morte, TVP, TEP, reintervenção, internação maior que 30 dias em 4,3% dos pacientes. Alguns preditores do desfecho composto foram semelhantes, como IMC maior, TVP ou TEP prévio (8,8%) e apneia do sono (5,0%).

Os autores encontraram ainda correlação entre o desfecho composto e diabetes (5,5%), tipo de cirurgia e a capacidade de o paciente andar mais de 61 metros sem dispneia (15,9%). O tipo de cirurgia com melhor desfecho foi o bandejamento gástrico laparoscópico (1,0%) comparado a *bypass* gástrico associado a Y de Roux laparoscópico (4,8%) e *bypass* gástrico associado a Y de Roux por cirurgia aberta (7,8%).

Outros achados, tais como estase venosa e insuficiência cardíaca, tinham tendência para pior prognóstico, mas não tiveram significância estatística, pois o número de pacientes que apresentavam estas alterações era pequeno.

O IMC de forma isolada pode ser suficiente para identificar o paciente de alto risco: em um grupo de 31 pacientes com IMC > 70kg/m<sup>2</sup>, a mortalidade atingiu 7,35% em 30 dias<sup>308</sup>.

O tromboembolismo pulmonar ocorre de 0,2% a 2,4% no pós-operatório. Entretanto, não há consenso sobre a dose para profilaxia. Uma metanálise Cochrane não identificou benefício em nenhuma das diferentes estratégias, variando de 40 mg por dia até 60 mg de enoxaparina duas vezes ao dia<sup>296</sup>. Todos os pacientes que receberam a dose de 60 mg duas vezes ao dia tiveram níveis mínimos de anti-Xa na terceira dose, por outro lado, 25,0% atingiram níveis supratherapêuticos<sup>309</sup>.

A estratégia de dividir os grupos de pacientes segundo o IMC, e administrando 40 mg duas vezes ao dia para um grupo com IMC menor ou igual a 50 kg/m<sup>2</sup>, e 60 mg duas vezes ao dia para o outro grupo com 70% dos pacientes resultou em níveis terapêuticos de anti-Xa<sup>310</sup>.

Recomendações:

#### Grau de recomendação I

- Para pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, utilizar de forma rotineira tromboprofilaxia com HBPM, HNF profilática 8/8 h, fondaparinux ou a associação de um método farmacológico com a CPI; Nível de evidência C.

#### Grau de recomendação IIa

- Utilizar nesses pacientes doses maiores de HBPM (enoxaparina 40 mg SC 12/12 h) ou HNF (7.500 UI SC 8/8 h) do que as habitualmente utilizadas em profilaxia de pacientes não obesos; Nível de evidência C;

- Deve ser pesquisada a presença de apneia do sono, TVP e TEP prévio, IMC muito elevado e baixa capacidade funcional (fatores relacionados a pior prognóstico). Para pacientes apresentando vários desses fatores, pode-se considerar, se possível, mudar a cirurgia bariátrica para tipo com melhor desfecho (apenas bandejamento gástrico, com preferência pela via laparoscópica) ou pospor a cirurgia. Nível de evidência B.

### 9.4. Doenças hematológicas

As doenças hematológicas podem aumentar a morbidade e mortalidade de indivíduos submetidos a procedimentos cirúrgicos. A anemia é o problema hematológico mais

comumente encontrado no pré-operatório. Frequentemente é sinal de uma doença de base que pode afetar o desfecho cirúrgico. A anemia leva à sobrecarga do sistema cardiovascular, aumentando o débito cardíaco. Indivíduos com doenças cardiovasculares apresentam menor tolerância à anemia e sua presença pode intensificar uma condição de isquemia miocárdica e de insuficiência cardíaca subjacentes. As orientações disponíveis quanto à transfusão de sangue no período perioperatório são limitadas, porém sempre devem ser questionados os riscos e benefícios desta medida<sup>311</sup>.

Uma metanálise avaliou dez estudos clínicos randomizados, relativos ao gatilho transfusional baseado em estratégia “restritiva” versus “liberal”. Embora ela tenha permitido algumas conclusões importantes, favorecendo a estratégia “restritiva”, a evidência encontrada para gatilho transfusional restritivo no contexto de doenças cardiovasculares, hematológicas e insuficiência renal, foi insuficiente<sup>312, 313</sup>.

A decisão sobre uma transfusão sanguínea deveria ser baseada não somente nos níveis de hemoglobina, mas também na suspeita de isquemia orgânica, no risco ou presença de sangramento, no estado do volume intravascular e na susceptibilidade a complicações decorrentes da oxigenação inadequada<sup>314</sup>. Os indivíduos com anemia sintomática devem receber transfusão para um valor de hemoglobina que leve à melhora de seus sintomas.

Deve-se ter em mente que uma unidade de concentrado de eritrócitos aumenta a taxa de hemoglobina em aproximadamente 1,0 g/dL e o hematócrito em 3,0%. A taxa ótima de administração do concentrado de glóbulos vermelhos deve ser guiada pela situação clínica. A maioria dos pacientes pode receber uma unidade de concentrado de hemácias a cada 1 a 2 horas. Pacientes com risco de sobrecarga de volume deveriam receber 1,0 mL/kg/hora. Após cada unidade transfundida, o paciente deveria ser reavaliado e o nível de hemoglobina determinado<sup>311</sup>.

Recomendações para transfusão de concentrados de hemácias no perioperatório:

#### **Grau de recomendação I**

- Pacientes com hemoglobina  $\leq 7,0$  g/dL assintomáticos e sem doença cardíaca isquêmica de base devem receber concentrados de hemácias; Nível de evidência A;
- Nos casos de insuficiência coronariana aguda não há evidência disponível para limites de hemoglobina, recomenda-se manter a hemoglobina entre 9,0 e 10,0 g/dL; Nível de evidência C.

Recomendações para conduta no perioperatório em pacientes com outras condições hematológicas:

#### **9.4.1. Doença falciforme (SS/SC/S $\beta$ tal)<sup>315-317</sup>**

##### **Grau de recomendação I**

- Hidratação pré-operatória cuidadosa, monitoração de oxigenação e manejo pós-operatório metuculoso, incluindo fisioterapia respiratória estão indicados para todos os pacientes submetidos a anestesia geral; Nível de evidência C;
- Em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos menores, não necessitando de anestesia geral, a transfusão pré-operatória não é indicação de rotina; Nível de evidência C;

- Para pacientes mais jovens, não complicados, que são submetidos a procedimentos de risco baixo/intermediário (incluindo colecistectomia laparoscópica), recomenda-se transfusão pré-operatória para aumentar o nível de hemoglobina para 10 g/dL; Nível de evidência C. Pacientes com Hb  $\geq 9$  g/dL, consultar especialista;

- Ex-sanguíneo transfusão parcial para reduzir o nível de hemoglobina S para 30,0% ou menos, deveria ser considerada para procedimentos de alto risco e para pacientes com história de doença pulmonar requerendo anestesia prolongada; Nível de evidência C. Indicado consultar especialista.

#### **9.4.2. Plaquetopenia**

Pacientes com contagem plaquetária igual ou superior a 50.000/mm<sup>3</sup> usualmente toleram procedimentos cirúrgicos sem apresentar manifestações hemorrágicas excessivas, não necessitando de transfusão profilática de concentrados de plaquetas, exceto nas cirurgias neurológicas e oftalmológicas, quando contagem plaquetária igual ou superior a 100.000/mm<sup>3</sup> é necessária<sup>318</sup>.

Recomendações para transfusão de plaquetas:

##### **Grau de recomendação I, Nível de evidência B**

- Para qualquer procedimento cirúrgico, quando contagem plaquetária inferior a 50.000/mm<sup>3</sup>;
- Para as intervenções neurológicas e oftalmológicas, quando contagem plaquetária inferior a 100.000 plaquetas/mm<sup>3</sup>.

#### **9.4.3. Anticorpos antifosfolípidos e trombofilias hereditárias**

A maior prevalência de anticorpos antifosfolípidos entre pacientes com trombose sugere associação entre estes anticorpos e eventos vaso-occlusivos. O aumento do risco trombótico em pacientes com títulos maiores desses anticorpos fortalece ainda mais a evidência de que esta associação é causal<sup>319</sup>. Pacientes com anticorpos antifosfolípidos comprovadamente positivos (positividade em dois ou mais testes, com intervalo de 12 semanas entre eles), mas sem passado de eventos de tromboembolismo, devem receber tratamento trombofilítico quando em período perioperatório<sup>320</sup>. Pacientes com síndrome antifosfolípide, portanto em uso de terapia anticoagulante oral, são considerados como de alto risco trombótico durante procedimentos cirúrgicos<sup>221</sup>.

As trombofilias hereditárias não apresentam o mesmo risco trombótico. Observa-se que este é maior nas homozigotes para o fator V Leiden e mutação G20210A do gene da protrombina, nas deficiências dos inibidores fisiológicos da coagulação (antitrombina, proteína C e proteína S) e nas combinações de trombofilias hereditárias. As presenças em heterozigose do fator V Leiden e da mutação G20210A do gene da protrombina cursam com menor risco trombótico<sup>221, 321</sup>. Indivíduos portadores de trombofilia hereditária, quando submetidos a procedimentos cirúrgicos, trauma ou imobilização, apresentam maior risco de tromboembolismo venoso, sendo de duas a dez vezes superior em relação aos indivíduos não portadores<sup>322-324</sup>.

Assim sendo, mesmo os indivíduos assintomáticos portadores de trombofilia hereditária devem ser considerados

para trombotoprolifaxia de curta duração durante períodos de maior risco trombotico, como procedimentos cirurgicos<sup>323,325</sup>. Para os pacientes com trombofilia hereditaria, em uso de terapia anticoagulante oral, no periodo pré-operatório, recomenda-se suspensão do anticoagulante oral e emprego temporário de doses terapêuticas de heparina de baixo peso molecular, por via subcutânea, ou heparina não fracionada em infusão contínua. Nos pacientes com trombofilia de menor risco trombotico, é possível o uso de baixas doses de heparina de baixo peso molecular<sup>221</sup>.

Recomendações para tratamento anticoagulante em pacientes com anticorpos antifosfolípidos ou trombofilia hereditaria:

#### **Grau de recomendação IIa**

- Em portadores assintomáticos de trombofilia hereditaria, recomenda-se o uso de doses profiláticas de heparina de baixo peso molecular ou de heparina não fracionada, no periodo pós-operatório. Nível de evidência C;

- Em pacientes com trombofilia hereditaria, em uso de anticoagulação oral, recomenda-se sua suspensão no periodo pré-operatório e emprego de doses terapêuticas de heparina não fracionada em infusão contínua ou heparina de baixo peso molecular. Quando a trombofilia hereditaria tem menor risco trombotico, podem ser utilizadas baixas doses de heparina de baixo peso molecular. Nível de evidência C.

#### **9.4.4. Hemofilia A (deficiência de fator VIII) e B (deficiência de fator IX)<sup>326</sup>**

##### **Grau de recomendação I, Nível de evidência B**

- Os procedimentos cirurgicos devem ser realizados em conjunto com uma equipe que tenha experiência no tratamento das hemofilias;

- Antes de realizar o procedimento cirurgico, assegurar que haja disponibilidade de quantidade suficiente de concentrado do fator deficiente;

- Os procedimentos devem ser realizados em centro com suporte laboratorial adequado com capacidade de monitorar o fator deficiente;

- Na avaliação laboratorial pré-operatória, deve sempre estar incluída a pesquisa de inibidores para o fator deficiente;

- O procedimento cirurgico deve ser realizado no início da semana e no começo do dia, a fim de possibilitar suporte ótimo de laboratório e de banco de sangue;

- Para o intraoperatório, deve ser feita a correção do nível plasmático do fator deficiente para valores hemostaticamente seguros, através do uso de concentrado do fator específico;

- No pós-operatório, manter a concentração plasmática do fator deficiente por tempo e concentrações adequadas, de acordo com o tipo e porte da cirurgia.

#### **9.4.5. Doença de von Willebrand (FVW)<sup>327,328</sup>**

Recomendações:

- No pós-operatório, os níveis plasmáticos mínimos do FVIII:C e do FVW:RCo variam de acordo com o tipo e porte cirurgico;

#### **Grau de recomendação I**

- Todo procedimento cirurgico deve ter por base as determinações laboratoriais da atividade do fator VIII (FVIII:C) e da atividade do cofator de ristocetina (FVW:RCo), após a administração de DDAVP (desmopressina) e/ou da infusão de concentrado com fator von Willebrand; Nível de evidência B;

- Durante o periodo intraoperatório, as concentrações do FVIII:C e do FVW:RCo devem ser mantidas em 100 UI/dL, através da infusão do concentrado contendo FVW ou, nos pacientes responsivos, da administração de DDAVP; Nível de evidência B.

#### **Grau de recomendação IIa**

- Sempre que possível, os procedimentos cirurgicos devem ser realizados em hospital com equipe médica, incluindo hematologista e cirurgião, experiente no tratamento de doenças hemorrágicas e com apoio laboratorial especializado; Nível de evidência C;

- No periodo pós-operatório, as concentrações do FVIII:C deverão ser iguais ou inferiores a 150-250 UI/mL e do FVW:RCo iguais ou inferiores a 200 UI/dL, visando a reduzir o risco trombotico; Nível de evidência C;

- Deve ser feita profilaxia antitrombotica farmacológica no periodo pós-operatório; Nível de evidência C.

### **9.5. Insuficiência renal**

Os pacientes portadores de insuficiência renal estão mais predispostos a complicações pós-operatórias, tempo de hospitalização prolongado, maiores custos durante a internação e apresentam mortalidade mais elevada que aqueles que não possuem disfunção renal<sup>27, 329-332</sup>. Insuficiência renal ou diálise no pré-operatório tem sido consistentemente associada a complicações pós-operatórias e a mortalidade elevada. Lee e cols construíram e validaram um modelo prognóstico para complicações cardiovasculares após cirurgias não cardíacas<sup>27</sup>. Os fatores de risco identificados foram (ordem crescente de risco): história de insuficiência cardíaca congestiva, doença isquêmica coronariana, cirurgia de alto risco (aneurisma de aorta abdominal, outras cirurgias vasculares, torácicas, abdominais e ortopédicas), diabetes melito insulino-dependente, creatinina pré-operatória maior que 2,0 mg/dL e doença cerebrovascular. Mesmo a insuficiência renal crônica moderada (creatinina 1,5-3,0 mg/dL ou filtração glomerular entre 30 e 60 mL/min) é um fator de risco para complicações cardíacas e não cardíacas no pós-operatório e está associada à mortalidade até duas vezes mais elevada quando comparado com pacientes com função renal normal<sup>331,332</sup>.

Surpreendentemente, as diretrizes de avaliação perioperatória para cirurgias não cardíacas do *American College of Cardiology/American Heart Association* consideram insuficiência renal apenas um fator de risco "intermediário" para complicações cardiovasculares pós-operatórias<sup>57</sup>.

Na avaliação pré-operatória de pacientes com insuficiência renal crônica em diálise ou transplantados renais, alguns aspectos são relevantes. Muitos desses pacientes possuem fatores de risco conhecidos para doença isquêmica coronariana, tais como idade avançada, hipertensão arterial sistêmica ou diabetes melito. Os

pacientes em programa de terapia substitutiva renal devem ser submetidos à diálise antes da cirurgia para evitar hipervolemia, corrigir os distúrbios eletrolíticos e ácido-básico e reduzir o risco de sangramento devido à uremia. Nos transplantados renais a imunossupressão deve ser cuidadosamente ajustada pelo nefrologista no pré e pós-operatório, devido ao risco de rejeição aguda e nefrotoxicidade.

Outra complicação grave no pós-operatório é o desenvolvimento de insuficiência renal aguda (IRA). Ocorre, dependendo do tipo de cirurgia, em 1,0-30,0% dos casos, com mortalidade em torno de 50,0%<sup>333-335</sup>. Deve-se ressaltar que, atualmente, considera-se lesão renal aguda quando o paciente apresenta piora aguda de função renal (48 horas) representada por aumento de pelo menos 0,3 mg/dL na creatinina sérica basal e/ou redução do volume urinário para valores menores que 0,5 mL/kg/h em um período maior que 6 horas<sup>336</sup>. Existem evidências de que pequenas alterações na creatinina sérica estão associadas a aumento de morbimortalidade em pacientes clínicos e cirúrgicos<sup>337-339</sup>.

A prevenção de IRA no período pós-operatório depende da identificação de fatores de risco para seu desenvolvimento (principalmente insuficiência renal pré-operatória), de evitar o uso de drogas nefrotóxicas, de manter hidratação adequada e de evitar hipotensão. As tentativas de prevenção da IRA por meio de drogas, como diuréticos e aminas vasoativas, não mostraram eficácia<sup>340, 341</sup>. A dopamina em “dose renal”, que já foi muito utilizada em terapia intensiva no período pós-operatório, não previne a disfunção renal, não reduz a necessidade de diálise e não diminui a mortalidade da IRA<sup>342</sup>. Drogas potencialmente nefrotóxicas devem ser evitadas ou utilizadas de forma adequada, com correção para o nível de função renal. Antibióticos aminoglicosídeos, anfotericina B, contraste radiológico, inibidores da enzima conversora da angiotensina e anti-inflamatórios não hormonais são exemplos de drogas nefrotóxicas comumente utilizadas no período perioperatório.

Os efeitos dos anti-inflamatórios com propriedade de inibição seletiva da ciclo-oxigenase II na função renal não são diferentes dos promovidos pelos anti-inflamatórios não seletivos e seu uso deve ser evitado em pacientes de risco para nefrotoxicidade por anti-inflamatórios (idade avançada, insuficiência renal prévia, insuficiência cardíaca, desidratação, uso concomitante de inibidores da enzima conversora de angiotensina e diuréticos ou outros agentes nefrotóxicos)<sup>343,344</sup>.

Os riscos de complicações pós-operatórias estão bem definidos em pacientes com insuficiência renal e, nesses casos, a avaliação do nefrologista pode ser considerada. Deve-se sempre ter em mente que a creatinina é um marcador pouco sensível da função renal. Portanto, creatinina menor que 1,5 mg/dL não significa necessariamente função renal normal, particularmente em pacientes idosos ou com massa muscular reduzida. A avaliação pré-operatória é uma oportunidade de contato com esse paciente e com a equipe clínica-cirúrgica para planejar medidas de prevenção de deterioração da função renal e para seguimento posterior visando a retardar a progressão da insuficiência renal crônica.

## 9.6. Asma e doença pulmonar obstrutiva crônica

Não existem evidências na literatura sobre a relação entre doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) ou asma e aumento do risco de complicações cardiovasculares perioperatórias. Sabe-se da alta correlação entre doença cardiovascular e DPOC. Muitos desses pacientes são tabagistas, portadores de doença arterial coronariana, hipertensos, dislipidêmicos, etc. A ausência da relação do DPOC/asma com o aumento no risco de complicações cardiovasculares perioperatórias poderia estar associada ao cuidado extra desses pacientes, potencialmente mais graves, no contexto cirúrgico. Até o momento, nenhum índice de risco cardiovascular perioperatório (como Goldman, Detsky e Lee) incluiu o DPOC/asma como fator de risco independente.

Já é sabido que existe nítida correlação entre eventos cardiovasculares e redução do volume expiratório forçado do primeiro segundo (VEF1), fora do contexto perioperatório<sup>345</sup>. Na prática clínica, sabemos que a doença pulmonar, no contexto de cirurgia não cardíaca, pode aumentar o risco de complicações perioperatórias. Tais complicações são, na sua grande maioria, pulmonares. Essas complicações são igualmente prevalentes às cardiovasculares e contribuem para aumento da morbimortalidade do procedimento.

O risco de complicações pulmonares no período pós-operatório é bastante variável e depende das classificações utilizadas. Aceita-se que as complicações pulmonares responsáveis pelo aumento da morbimortalidade no período perioperatório são aquelas capazes de causar algum tipo de lesão que tenha relevância clínica. Entre esses fatores, podemos citar as atelectasias, infecções, insuficiência respiratória, ventilação mecânica prolongada, broncoespasmo e agudização de doença pulmonar crônica pré-existente (como DPOC, fibrose pulmonar ou asma)<sup>346,347</sup>.

Dados recentes demonstram que a incidência de complicações pulmonares no período pós-operatório em cirurgias não cardíacas é da ordem de 7,0%<sup>348</sup>. Essas complicações têm incidência bastante semelhante à de complicações cardiovasculares, como eventos isquêmicos agudos, como podemos observar em um estudo retrospectivo de coorte com 8.930 pacientes submetidos à cirurgia de correção de fratura de quadril. Nesse estudo, houve 2,0% de complicações cardiovasculares e 2,6% de complicações pulmonares, diferença não significativa<sup>349</sup>.

As complicações que ocorrem no pós-operatório, geralmente, estão associadas à redução dos volumes pulmonares, às alterações da função diafragmática, redução da eficácia da tosse e do clareamento mucociliar, além de possíveis alterações de função do centro respiratório.

Alguns fatores associados aos pacientes têm relevância clínica. São eles: idade, doença pulmonar crônica, asma, tabagismo, obesidade, apneia obstrutiva do sono, hipertensão pulmonar, insuficiência cardíaca congestiva e doenças metabólicas.

A idade torna-se relevante como fator independente de risco perioperatório a partir dos 50 anos de idade – o risco aumenta a cada década a partir de então<sup>348</sup>. A presença de doença pulmonar crônica ou asma bem controlada clinicamente<sup>350,351</sup>, mesmo com a função pulmonar reduzida



(por exemplo, volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) menor que um litro) não é contraindicação absoluta para qualquer procedimento – deve-se obviamente avaliar os riscos em relação aos benefícios.

O tabagismo também é fator de risco independente para complicações no período pós-operatório, mesmo que não haja doença pulmonar crônica concomitante, especialmente naqueles pacientes tabagistas de mais de 20 anos/maço e que fumaram nos dois meses que precederam a cirurgia<sup>348,352</sup>. A presença de apneia obstrutiva do sono pode aumentar o risco de reintubação no pós-operatório, além de estar associada a hipoxemia<sup>353</sup>.

A presença de hipertensão pulmonar, especialmente se pré-capilar, pode conferir maior risco nos período perioperatório, especialmente se levarmos em consideração as intervenções que tem maior impacto na interação cardiopulmonar (cirurgias com grande variação de volemia ou restrição diafragmática, por exemplo). Em nosso meio, deve-se ter especial atenção para aqueles pacientes com esquistossomose hepatoesplênica, pois há uma incidência pouco reconhecida de hipertensão pulmonar, seja pré ou pós-capilar<sup>354</sup>. A existência de desnutrição também confere maior risco de complicações pulmonares<sup>348</sup>.

O sítio cirúrgico é o fator mais importante, que determina o risco de complicações pulmonares. Quanto mais próximo ao diafragma, maior a chance de haver complicações<sup>348</sup>. O maior tempo cirúrgico e o tipo de bloqueador neuromuscular (evitar o pancurônio) também podem elevar o risco de complicações pulmonares<sup>355,356</sup>.

Do ponto de vista de redução de risco cardiovascular, o manuseio clínico desses pacientes será idêntico ao de pacientes sem DPOC, considerando-se de maior risco aqueles pacientes com doença arterial coronária ou doença cerebrovascular comprovadas, portadores de diabetes melito e de insuficiência renal crônica, ou nas situações de cirurgias de alto risco.

Com relação ao manuseio para redução das complicações pulmonares, as recomendações são semelhantes àquelas fora do contexto cirúrgico, visando a otimização da função pulmonar e a minimizar a ocorrência de complicações respiratórias. A otimização da função pulmonar inclui o emprego de antibióticos, quando infecção ativa é constatada, e o uso de corticosteroides e/ou broncodilatadores nos pacientes já usuários, ou que apresentem broncoespasmo residual. A interrupção do tabagismo deve ser recomendada, preferencialmente em período superior a dois meses antes do procedimento cirúrgico.

O atendimento e acompanhamento fisioterapêutico especializado é de essencial importância nesse contexto. A educação do paciente com relação a manobras de expansão pulmonar é fundamental desde o pré-operatório. A abordagem com manobras de expansão pulmonar no pós-operatório foi a única estratégia com Nível de evidência A para a redução de complicações pulmonares, em uma revisão sistemática da literatura de 2006<sup>357</sup>.

Não existem modelos de risco pulmonar validados até o momento. As coortes de validação não validaram de maneira inequívoca os dados publicados inicialmente. Entre

elas, destacam-se o *Cardiopulmonary risk index*<sup>358</sup>, o *Brooks-Brunn risk index*<sup>359</sup> e o *Multifactorial index for postoperative respiratory failure*<sup>360</sup>.

O risco das complicações pulmonares no período perioperatório está relacionado a três principais fatores: as condições clínicas, ao tipo e à duração da cirurgia. Não existe até o momento um modelo amplamente validado de avaliação pré-operatória de complicações pulmonares.

Em suma, da mesma forma como publicado recentemente pelas Diretrizes da Sociedade Europeia de Cardiologia, não existe a recomendação de manejo específico do risco cardíaco perioperatório em pacientes portadores de DPOC/asma<sup>36</sup>.

Recomendações para o uso de corticoide perioperatório:

#### **Grau de recomendação IIa**

- Pacientes com asma.

#### **Grau de recomendação IIb**

- Pacientes com DPOC ou doenças pulmonares intersticiais.

### **9.7. Tabagismo**

O tabagismo é a principal causa evitável de mortes no mundo, contribuindo diretamente para pelo menos 20,0% de todos os óbitos, cerca de 200.000 mortes ao ano no Brasil. Uma parcela considerável desses óbitos atribui-se às neoplasias, mas as doenças cardiovasculares e pulmonares perfazem a maior parte da mortalidade tabaco-relacionada. O tratamento de cessação do tabagismo, juntamente com outras medidas restritivas à exposição a produtos derivados do tabaco, deve ser, portanto, alvo prioritário de medidas de prevenção nos diferentes níveis de atuação dos serviços de saúde.

No contexto da prevenção secundária e terciária de eventos cardiovasculares, especialmente por doença coronariana, a cessação do tabagismo representa uma redução de risco de morte e recorrência de eventos graves (36,0% e 32,0%, respectivamente) de magnitude superior às medidas farmacológicas amplamente preconizadas em diretrizes internacionais, como por exemplo uso de betabloqueadores (23,0%), inibidores da enzima conversora da angiotensina (23,0%), controle de lípidos (29,0%) e antiagregação plaquetária (15,0%)<sup>361</sup>.

No caso específico da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), enfermidade evolutiva e gradualmente incapacitante que acomete cerca de 10 a 15,0% da população adulta<sup>362</sup>, a cessação do tabagismo ainda é a única medida capaz de modificar sua história natural e, junto com a suplementação de oxigênio para aqueles pacientes já portadores de insuficiência respiratória crônica, reduzir sua mortalidade<sup>363</sup>.

Durante internações, constituem-se momentos de oportunidade à sensibilização do doente para abandonar o cigarro, além de facilitar o monitoramento dos sintomas de abstinência nicotínica e o seguimento estreito da tolerância e eficácia dos tratamentos eventualmente instituídos. As equipes assistenciais de um hospital devem aproveitar, pois, a internação de um fumante não apenas como um momento de implementar medidas restritivas de adequação às regulamentações de ambientes livres de tabaco, mas também para abordar de maneira mais ativa a questão individual do tabagismo, pesquisando, avaliando, aconselhando, tratando e acompanhando esses doentes.



A redução dos riscos de mortalidade e complicações pós-operatórias diversas no fumante também tem especial destaque no cenário de cuidados perioperatórios, dados os significativos impactos do tabagismo sobre a cicatrização pós-operatória, taxas de infecção, complicações respiratórias, cardiocirculatórias, ortopédicas, entre outras.

O antecedente de tabagismo está associado a permanências mais longas em unidades de terapia intensiva (UTI) no pós-operatório e a internações mais prolongadas<sup>364-366</sup>. A despeito disso, pouco se aborda o tabagismo ao longo do preparo pré-operatório do paciente, o que se deve em parte ao desconhecimento pelos médicos do intervalo de tempo ideal de abstinência tabágica. Reconhecer o momento de uma avaliação de riscos cirúrgicos para abordar a questão do tabagismo e iniciar o tratamento o mais precocemente possível pode se traduzir em significativas reduções de complicações clínicas e cirúrgicas, além de diminuir custos ao sistema de saúde.

### 9.7.1. Cessação do tabagismo no período da internação

Atualmente, há dois principais aspectos acerca da instituição do tratamento de cessação do tabagismo a pacientes internados: um de enfoque individual e outro de dimensão institucional. O primeiro baseia-se na premissa de que muito frequentemente a enfermidade que motivou a internação pode ter sido causada ou exacerbada pelo tabagismo; ou ainda, que a continuidade do consumo de cigarros pode levar a desfechos clínicos graves no curto, médio e longo prazo, independentemente da causa ou diagnóstico da internação. Além disso, a cessação do tabagismo durante a internação oferece a possibilidade de se acessar mais prontamente os sintomas de abstinência, titular de forma mais segura as doses de medicamentos e monitorar mais fidedignamente a eficácia do programa terapêutico como um todo.

Quanto ao aspecto institucional, por sua vez, a adequação dos hospitais à legislação restritiva ao consumo de produtos fumígenos derivados do tabaco impõe que sejam observadas as normas de proibição do fumo nesses ambientes. Ademais, os programas de certificação de qualidade e acreditação de serviços de saúde presumem não apenas a observância às leis, mas também a existência de um programa estruturado para tratamento do tabagismo aos pacientes e funcionários.

Os motivos que dirigem um paciente fumante a cessar o consumo de tabaco durante a internação, quais sejam parte de seu tratamento de saúde ou mesmo meramente decorrentes da condição de internação em um ambiente livre de tabaco devem ser aproveitados como uma etapa importante, sobre a qual virão medidas de suporte e acompanhamento indispensáveis para que ele se mantenha continuamente abstinente. Há que se ressaltar, ainda, que se tais esforços não se organizarem em um programa estruturado que envolva a identificação dos fumantes no momento da internação, a instituição de intervenções terapêuticas (informativas, cognitivo-comportamentais e medicamentosas), o seguimento durante a internação e o acompanhamento pós-alta, tais esforços se esvaziam de efeito no médio e longo prazo.

#### Grau de recomendação I

- Pacientes internados devem ser ativamente abordados quanto ao antecedente e *status* tabágico. Fumantes devem

ser indagados quanto à intenção de parar de fumar e sobre sintomas de abstinência nicotínica; Nível de evidência C;

- Terapia de reposição de nicotina deve ser iniciada em tabagistas internados que experimentem sintomas de abstinência; Nível de evidência C;

- Pacientes tratados durante a internação devem ser seguidos, por pelo menos um mês após a alta, para manterem-se abstinentes. Nível de evidência B.

### 9.7.2. Cessação do tabagismo no período pré-operatório

Os impactos negativos do tabagismo sobre os desfechos cirúrgicos são multifatoriais, mas devem-se principalmente aos efeitos diretos do monóxido de carbono (CO), da nicotina e do aumento do estresse oxidativo e inflamatório. O CO e a nicotina aumentam a frequência cardíaca, a pressão arterial e a demanda tecidual de oxigênio, além de diminuir sua capacidade de transporte. A nicotina, por seu efeito vasoconstritor, aumenta os riscos de isquemia tecidual no leito cirúrgico e outros territórios, como o coronariano<sup>367</sup>.

O efeito irritante e proinflamatório de inúmeros componentes da fumaça do cigarro sobre as vias aéreas também aumenta a suscetibilidade dos pacientes fumantes a infecções respiratórias, complicações locais de cicatrização em cirurgias pulmonares e a períodos mais prolongados sob ventilação mecânica<sup>368</sup>.

O cigarro também está associado à necessidade de maiores doses de anestésicos e bloqueadores neuromusculares<sup>369</sup>, ao aumento da incidência de eventos tromboembólicos e à lentificação dos processos reparativos em cirurgias ortopédicas<sup>370</sup>.

Pacientes candidatos a cirurgias normalmente encontram-se mais motivados a cessar o tabagismo, estando por isso suscetíveis a uma abordagem terapêutica para tal. Com a regulamentação dos hospitais (e demais espaços fechados de uso público e privado) como ambientes livres de tabaco e com a disponibilidade cada vez mais abrangente de recursos terapêuticos eficazes para auxiliar o paciente a parar de fumar, o período pré-operatório torna-se, portanto, um momento-chave para a cessação do tabagismo antes de uma internação cirúrgica eletiva.

Por muito tempo, houve controvérsias em relação ao período ideal de abstinência tabágica antes de uma cirurgia, o que se deveu, em parte, à grande heterogeneidade metodológica dos estudos que avaliaram os diferentes momentos de cessação do tabagismo, à dificuldade de se controlar variáveis de confusão nas amostras de pacientes, à grande variação no tempo de seguimento pós-operatório e à multiplicidade de desfechos estudados.

Uma revisão dos estudos prospectivos sobre os impactos da cessação do tabagismo no período pré-operatório sobre a ocorrência de complicações pós-operatórias (respiratórias, infecciosas, mortalidade geral e tempo de internação), publicada por Cropley e Theadom<sup>371</sup> em 2006, concluiu que, embora haja grande limitação metodológica dos estudos avaliados, há benefícios diversos da cessação do tabagismo antes de internações cirúrgicas, e que esse benefício é tanto maior quanto maior for o período de abstinência. Ressalta-se, ainda, que não há um

período ideal para se recomendar a abstinência tabágica pré-operatória em termos de redução de complicações cirúrgicas e redução de riscos no médio e longo prazo, não se devendo adiar a cessação do tabagismo pela suposição pouco sustentável de aumento de riscos, caso ocorra a menos de dois meses da cirurgia.

Estudo de coorte retrospectiva recente, avaliando dados de 7.990 cirurgias de ressecção pulmonar por neoplasia, publicado em 2009, concluiu que os riscos de mortalidade hospitalar e complicações respiratórias pós-ressecções pulmonares foram maiores nos fumantes e claramente reduzidos pela cessação do tabagismo no período pré-operatório. Não se pôde identificar o intervalo ideal entre a cessação do tabagismo e a cirurgia, o que reforçou a recomendação de aconselhamento (e tratamento) para abstinência tabágica independentemente da proximidade da cirurgia. Isso corrobora os resultados apresentados no estudo publicado em 2001 por Nakagawa e cols<sup>372</sup>, em que se observa uma nítida e crescente redução de risco de complicações pós-operatórias a partir de 4 semanas de abstinência tabágica pré-operatória.

#### Grau de recomendação I

- Cessação do tabagismo nessa subpopulação reduz complicações cirúrgicas e clínicas e pacientes em avaliação pré-operatória devem ser estimulados a cessar o tabagismo independente do intervalo de tempo até a intervenção cirúrgica; Nível de evidência A;
- A intervenção terapêutica deve sempre incluir a abordagem cognitiva-comportamental associada ou não ao tratamento farmacológico; Nível de evidência A.

#### Grau de recomendação IIa

Qualquer opção farmacológica de primeira linha (terapia de reposição de nicotina, bupropiona e vareniclina) isolada ou em combinações (nicotina transdérmica associada à goma ou pastilha de nicotina ou bupropiona associada à nicotina transdérmica, em goma ou pastilha) pode ser utilizada nessa população, respeitando contraindicações individuais, mas há um volume maior de evidências em favor da terapia de reposição de nicotina; Nível de evidência B.

#### 9.7.3. Estratégias terapêuticas e resultados descritos

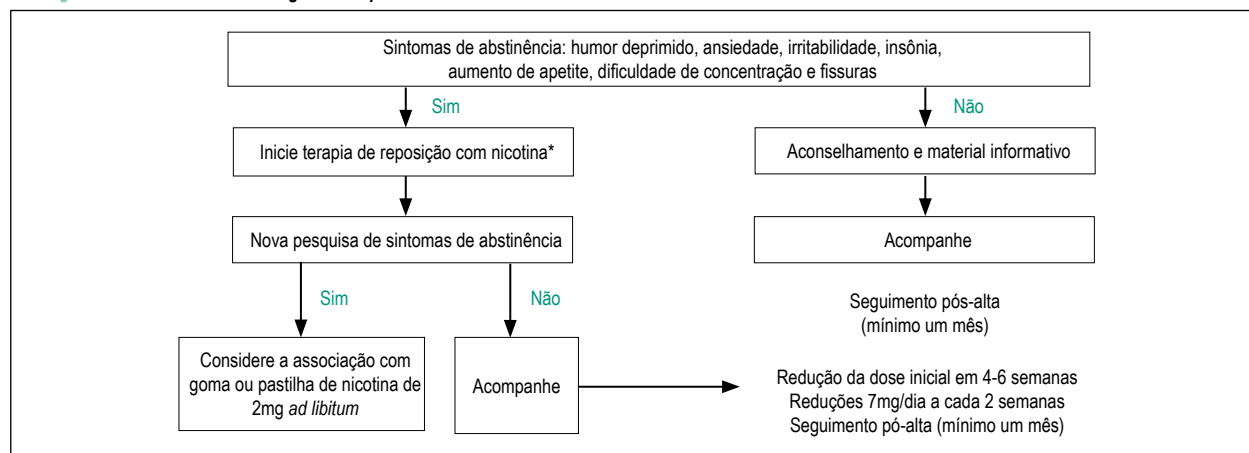
Assim como nas situações gerais, o tratamento da dependência à nicotina em pacientes candidatos à cirurgia e pacientes internados baseia-se nas intervenções cognitivo-comportamentais (abordagem breve, aconselhamento individual, fornecimento de materiais informativos e terapia de grupo), sistematizadas ou não, e no suporte farmacológico. Dada a peculiaridade de se objetivar nesses casos específicos a cessação do tabagismo e o controle dos sintomas de abstinência nicotínica em um menor intervalo de tempo, recorre-se quase que invariavelmente à terapia de reposição de nicotina (TRN), isolada ou combinada. Recomendam-se os esquemas habituais de prescrição de nicotina transdérmica (6 a 8 semanas de 21 mg/24 h ou 15 mg/16 h, duas semanas de 14 mg/24 h ou 10 mg/16 h e duas semanas de 7 mg/24 h ou 5 mg/16 h, conforme a apresentação escolhida) associada a formas rápidas de reposição *ad libitum* (no Brasil, dispõe-se de pastilhas e gomas de mascar, ambas nas apresentações de duas e 4 mg por unidade) para os episódios de fissura (*craving*).

Estudos prospectivos avaliando a eficácia da implementação de um serviço estruturado de aconselhamento, abordagem cognitiva-comportamental, suporte farmacológico e seguimento pós-alta de tabagistas hospitalizados, mostraram taxas de sucesso de cerca 35,0% a 44,0% em 06 meses<sup>373, 374</sup> e aproximadamente 33,0% em 12 meses, havendo estudos que demonstraram taxas de sucesso superiores a 50,0% em um ano em coronariopatas internados<sup>375</sup>. A eventual associação da TRN com fármaco não nicotínico (como a bupropiona) ou a opção pela monoterapia com vareniclina são opções teoricamente aceitáveis, embora não encontrem suporte em estudos específicos nessas situações especiais.

O uso de doses individualizadas de reposição de nicotina com intuito de se atingirem níveis plasmáticos de nicotina mais próximos às concentrações arteriais de um fumante ativo e visantes a controlar melhor os sintomas de abstinência em grandes fumantes já foi testado, mostrando-se bastante seguras até doses superiores a 42 mg por dia<sup>376-379</sup>, mesmo em indivíduos que persistem fumando.

Na situação específica dos pacientes hospitalizados, podemos propor o tratamento segundo o Fluxograma 2.

Fluxograma 2 - Tratamento de tabagistas hospitalizados



\*Menos de 20 cigarros/dia: adesivo 14 mg; de 20 a 30 cigarros/dia: adesivo 21 mg; de 31 a 40 cigarros/dia: adesivo 21 mg + 7 mg; Mais que 40 cigarros/dia: adesivo de 21 mg + 14 mg.

#### 9.7.4. Conclusões

Há um consistente corpo de evidências fundamentando o tratamento de cessação do tabagismo nas subpopulações de pacientes internados e candidatos a procedimentos cirúrgicos. Essa intervenção é extremamente efetiva e pouco custosa.

As internações hospitalares e as consultas para avaliação de riscos cirúrgicos e cuidados perioperatórios devem contemplar a abordagem ativa do tabagismo, pesquisando, aconselhando, tratando e acompanhando esses pacientes.

Em linhas gerais, as estratégias terapêuticas pouco diferem das rotinas sugeridas em consensos para populações gerais, havendo, contudo, certa predileção pela terapia de reposição de nicotina. Terapia de reposição de nicotina é segura e eficaz em indivíduos cardiopatas, mesmo de alto risco, o que inclui doença coronariana estável (Nível de evidência A).

A terapia de reposição de nicotina não deve ser rotineiramente prescrita a pacientes com histórico de síndrome coronariana aguda de alto risco recente (inferior a 6 semanas) e portadores de arritmias ventriculares complexas (Nível de evidência C). Tratamentos com doses individualizadas a fim de se atingir melhor controle dos sintomas de abstinência são seguros e bem tolerados (Nível de evidência B), embora não haja evidências sólidas de que ofereçam taxas de sucesso superiores no longo prazo.

Não há clara superioridade da terapia de reposição de nicotina sobre a bupropiona na população dos pacientes hospitalizados e os estudos são controversos em apontar benefício adicional (além do controle dos sintomas de abstinência) do tratamento medicamentoso ao programa de aconselhamento e abordagem comportamental isolados (Nível de evidência B).

## Referências

- Hirsh J, Guyatt G. Clinical experts or methodologists to write clinical guidelines? *Lancet*. 2009;374(9686):273-5.
- Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery): Developed in Collaboration With the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery. *Circulation*. 2007;116(17):1971-96.
- Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med*. 1977;297(16):845-50.
- Goldman L, Caldera DL, Southwick FS, Nussbaum SR, Murray B, O'Malley TA, et al. Cardiac risk factors and complications in non-cardiac surgery. *Medicine (Baltimore)*. 1978;57(4):357-70.
- McGee S. Evidence-based physical diagnosis. Philadelphia: Saunders Company; 2001.
- Jaeschke R, Guyatt GH, Sackett DL. Users' guides to the medical literature. III. How to use an article about a diagnostic test. B. What are the results and will they help me in caring for my patients? The Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA*. 1994;271(9):703-7.
- Butman SM, Ewy GA, Standen JR, Kern KB, Hahn E. Bedside cardiovascular examination in patients with severe chronic heart failure: importance of rest or inducible jugular venous distension. *J Am Coll Cardiol*. 1993;22(4):968-74.
- Munro J, Booth A, Nicholl J. Routine preoperative testing: a systematic review of the evidence. *Health Technol Assess*. 1997;1(12):i-iv; 1-62.
- Practice advisory for preanesthesia evaluation: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology*. 2002;96(2):485-96.
- Preoperative tests. The use of routine preoperative tests for elective surgery. Evidence, methods & guidance. National Collaborating Center for Acute Care - 2003. [cited 2009 Oct 10]. Available from: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/10920/29090/29090.pdf>. London, NICE Guidelines 2003.
- Schein OD, Katz J, Bass EB, Tielsch JM, Lubomski LH, Feldman MA, et al. The value of routine preoperative medical testing before cataract surgery. *Study of Medical Testing for Cataract Surgery*. *N Engl J Med*. 2000;342(3):168-75.
- Chung F, Yuan H, Yin L, Vairavanathan S, Wong DT. Elimination of preoperative testing in ambulatory surgery. *Anesth Analg*. 2009;108(2):467-75.
- Goldberger AL, O'Konski M. Utility of the routine electrocardiogram before surgery and on general hospital admission: critical review and new guidelines. *Ann Intern Med*. 1986;105(4):552-7.
- Liu LL, Dzankic S, Leung JM. Preoperative electrocardiogram abnormalities do not predict postoperative cardiac complications in geriatric surgical patients. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(7):1186-91.
- van Klei WA, Bryson GL, Yang H, Kalkman CJ, Wells GA, Beattie WS. The value of routine preoperative electrocardiography in predicting myocardial infarction after noncardiac surgery. *Ann Surg*. 2007;246(2):165-70.
- Noordzij PG, Boersma E, Bax JJ, Feringa HH, Schreiner F, Schouten O, et al. Prognostic value of routine preoperative electrocardiography in patients undergoing noncardiac surgery. *Am J Cardiol*. 2006;97(7):1103-6.
- Garcia-Miguel FJ, Serrano-Aguilar PG, Lopez-Bastida J. Preoperative assessment. *Lancet*. 2003;362(9397):1749-57.
- Silvestri L, Gullo A. Pre-operative chest radiography: the challenge continues. *Minerva Anestesiologica*. 2004;70(6):437-42.
- Mukherjee D, Eagle KA. Perioperative cardiac assessment for noncardiac surgery: eight steps to the best possible outcome. *Circulation*. 2003;107(22):2771-4.
- Machado FS. Determinantes clínicos das complicações cardíacas pós-operatórias e de mortalidade geral em até 30 dias após cirurgia não cardíaca. [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2001.

21. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery): developed in collaboration with the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery. *Circulation*. 2007;116(17):e418-99.
22. Hlatky MA, Boineau RE, Higginbotham MB, Lee KL, Mark DB, Califf RM, et al. A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (the Duke Activity Status Index). *Am J Cardiol*. 1989;64(10):651-4.
23. Fletcher GF, Balady G, Froelicher VF, Hartley LH, Haskell WL, Pollock ML. Exercise standards. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Writing Group. *Circulation*. 1995;91(2):580-615.
24. Guidelines for assessing and managing the perioperative risk from coronary artery disease associated with major noncardiac surgery. American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 1997;127(4):309-12.
25. Palda VA, Detsky AS. Perioperative assessment and management of risk from coronary artery disease. *Ann Intern Med*. 1997;127(4):313-28.
26. Pinho C, Grandini PC, Gualandro DM, Calderaro D, Monachini M, Caramelli B. Multicenter study of perioperative evaluation for noncardiac surgeries in Brazil (EMAPO). *Clinics (Sao Paulo)*. 2007;62(1):17-22.
27. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 1999;100(10):1043-9.
28. Heinisch RH, Barbieri CF, Nunes Filho JR, Oliveira GL, Heinisch LM. Prospective assessment of different indices of cardiac risk for patients undergoing noncardiac surgeries. *Arq Bras Cardiol*. 2002;79(4):327-38.
29. Halm EA, Browner WS, Tubau JF, Tateo IM, Mangano DT. Echocardiography for assessing cardiac risk in patients having noncardiac surgery. Study of Perioperative Ischemia Research Group. *Ann Intern Med*. 1996;125(6):433-41.
30. Kontos MC, Brath LK, Akosah KO, Mohanty PK. Cardiac complications in noncardiac surgery: relative value of resting two-dimensional echocardiography and dipyridamole thallium imaging. *Am Heart J*. 1996;132(3):559-66.
31. McPhail NV, Ruddy TD, Calvin JE, Barber GG, Cole CW, Davies RA, et al. Comparison of left ventricular function and myocardial perfusion for evaluating perioperative cardiac risk of abdominal aortic surgery. *Can J Surg*. 1990;33(3):224-8.
32. Rohde LE, Polanczyk CA, Goldman L, Cook EF, Lee RT, Lee TH. Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery. *Am J Cardiol*. 2001;87(5):505-9.
33. Kertai MD, Boersma E, Bax JJ, Heijnenbroek-Kal MH, Hunink MG, L'alien CJ, et al. A meta-analysis comparing the prognostic accuracy of six diagnostic tests for predicting perioperative cardiac risk in patients undergoing major vascular surgery. *Heart*. 2003;89(11):1327-34.
34. Kontos MC, Akosah KO, Brath LK, Funai JT, Mohanty PK. Cardiac complications in noncardiac surgery: value of dobutamine stress echocardiography versus dipyridamole thallium imaging. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1996;10(3):329-35.
35. Chaitman BR, Miller DD. Perioperative cardiac evaluation for noncardiac surgery noninvasive cardiac testing. *Prog Cardiovasc Dis*. 1998;40(5):405-18.
36. Poldermans D, Bax JJ, Boersma E, De Hert S, Eeckhout E, Fowkes G, et al; Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-Cardiac Surgery; European Society of Cardiology(ESC). Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. *Eur Heart J*. 2009;30(22):2769-812.
37. von Knorring J, Lepantalo M. Prediction of perioperative cardiac complications by electrocardiographic monitoring during treadmill exercise testing before peripheral vascular surgery. *Surgery*. 1986;99(5):610-3.
38. Arous EJ, Baum PL, Cutler BS. The ischemic exercise test in patients with peripheral vascular disease: implications for management. *Arch Surg*. 1984;119(7):780-3.
39. McPhail N, Calvin JE, Shariatmadar A, Barber GG, Scobie TK. The use of preoperative exercise testing to predict cardiac complications after arterial reconstruction. *J Vasc Surg*. 1988;7(1):60-8.
40. Morris CK, Ueshima K, Kawaguchi T, Hideg A, Froelicher VF. The prognostic value of exercise capacity: a review of the literature. *Am Heart J*. 1991;122(5):1423-31.
41. Freeman WK, Gibbons RJ. Perioperative cardiovascular assessment of patients undergoing noncardiac surgery. *Mayo Clin Proc*. 2009;84(1):79-90.
42. Brito FS, Vilas-Boas F, Castro I, Oliveira JA, Guimarães JJ, Stein R. ; Sociedade Brasileira de Cardiologia. II Diretrizes sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78(supl 2):3-17.
43. Etchells E, Meade M, Tomlinson G, Cook D. Semiquantitative dipyridamole myocardial stress perfusion imaging for cardiac risk assessment before noncardiac vascular surgery: a meta-analysis. *J Vasc Surg*. 2002;36(3):534-40.
44. Shaw LJ, Eagle KA, Gersh BJ, Miller DD. Meta-analysis of intravenous dipyridamole-thallium-201 imaging (1985 to 1994) and dobutamine echocardiography (1991 to 1994) for risk stratification before vascular surgery. *J Am Coll Cardiol*. 1996;27(4):787-98.
45. Kayano D, Nakajima K, Ohtake H, Kinuya S. Gated myocardial perfusion SPECT for preoperative risk stratification in patients with noncardiac vascular disease. *Ann Nucl Med*. 2009;23(2):173-81.
46. Chuah SC, Pellikka PA, Roger VL, McCully RB, Seward JB. Role of dobutamine stress echocardiography in predicting outcome in 860 patients with known or suspected coronary artery disease. *Circulation*. 1998;97(15):1474-80.
47. Mathias WJr, Arruda A, Santos FC, Arruda AL, Mattos E, Osorio A, et al. Safety of dobutamine-atropine stress echocardiography: a prospective experience of 4,033 consecutive studies. *J Am Soc Echocardiogr*. 1999;12(10):785-91.
48. Dagianti A, Penco M, Agati L, Sciomer S, Dagianti A, Rosanio S, et al. Stress echocardiography: comparison of exercise, dipyridamole and dobutamine in detecting and predicting the extent of coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 1995;26(1):18-25.
49. Das MK, Pellikka PA, Mahoney DW, Roger VL, Oh JK, McCully RB, et al. Assessment of cardiac risk before nonvascular surgery: dobutamine stress echocardiography in 530 patients. *J Am Coll Cardiol*. 2000;35(6):1647-53.
50. Sicari R, Nihoyannopoulos P, Evangelista A, Kasprzak J, Lancellotti P, Poldermans D, et al. Stress Echocardiography Expert Consensus Statement--Executive Summary: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). *Eur Heart J*. 2009;30(3):278-89.
51. Hollenberg M, Mangano DT, Browner WS, London MJ, Tubau JF, Tateo IM. Predictors of postoperative myocardial ischemia in patients undergoing noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA*. 1992;268(2):205-9.
52. Landesberg G, Luria MH, Cotev S, Eidelman LA, Anner H, Mosseri M, et al. Importance of long-duration postoperative ST-segment depression in cardiac morbidity after vascular surgery. *Lancet*. 1993;341(8847):715-9.
53. Bassand JJP, Hamm CW, Ardissino D, Boersma E, Budaj A, Fernandez-Avilés F, et al; Task Force for Diagnosis and Treatment of Non-ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndromes of European Society of Cardiology. Guidelines for the diagnosis and treatment of non-ST-segment elevation acute coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2007;28(13):1598-660.
54. Fox K, Garcia MA, Ardissino D, Buszman P, Camici PG, Crea F, et al; Task Force on the Management of Stable Angina Pectoris of the European Society of Cardiology; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). Guidelines



- on the management of stable angina pectoris: executive summary: the Task Force on the Management of Stable Angina Pectoris of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2006;27(11):1341-81.
55. Silber S, Albertsson P, Avilés FF, Camici PG, Colombo A, Hamm C, et al; Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology. Guidelines for percutaneous coronary interventions. The Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2005;26(8):804-47.
  56. Van de Werf F, Bax J, Betriu A, Blomstrom-Lundqvist C, Crea F, Falk V, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2008;29(23):2909-45.
  57. Eagle KA, Berger PB, Calkins H, Chaitman BR, Ewy GA, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery--executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(3):542-53.
  58. Monaco M, Stassano P, Di Tommaso L, Pepino P, Giordano A, Pinna GB, et al. Systematic strategy of prophylactic coronary angiography improves long-term outcome after major vascular surgery in medium- to high-risk patients: a prospective, randomized study. *J Am Coll Cardiol*. 2009;54(11):989-96.
  59. Yeh HM, Lau HP, Lin JM, Sun WZ, Wang MJ, Lai LP. Preoperative plasma N-terminal pro-brain natriuretic peptide as a marker of cardiac risk in patients undergoing elective non-cardiac surgery. *Br J Surg*. 2005;92(8):1041-5.
  60. Dernellis J, Panaretou M. Assessment of cardiac risk before non-cardiac surgery: brain natriuretic peptide in 1590 patients. *Heart*. 2006;92(11):1645-50.
  61. Cuthbertson BH, Amiri AR, Croal BL, Rajagopalan S, Alosairi O, Brittenden J, et al. Utility of B-type natriuretic peptide in predicting perioperative cardiac events in patients undergoing major non-cardiac surgery. *Br J Anaesth*. 2007;99(2):170-6.
  62. Yun KH, Jeong MH, Oh SK, Choi JH, Rhee SJ, Park EM, et al. Preoperative plasma N-terminal pro-brain natriuretic peptide concentration and perioperative cardiovascular risk in elderly patients. *Circ J*. 2008;72(2):195-9.
  63. Leibowitz D, Planer D, Rott D, Elitzur Y, Chajek-Shaul T, Weiss AT. Brain natriuretic peptide levels predict perioperative events in cardiac patients undergoing noncardiac surgery: a prospective study. *Cardiology*. 2008;110(4):266-70.
  64. Ryding AD, Kumar S, Worthington AM, Burgess D. Prognostic value of brain natriuretic peptide in noncardiac surgery: a meta-analysis. *Anesthesiology*. 2009;111(2):311-9.
  65. Dix P, Howell S. Survey of cancellation rate of hypertensive patients undergoing anaesthesia and elective surgery. *Br J Anaesth*. 2001;86(6):789-93.
  66. Ghignone M, Calvillo O, Quintin L. Anesthesia and hypertension: the effect of clonidine on perioperative hemodynamics and isoflurane requirements. *Anesthesiology*. 1987;67(1):3-10.
  67. Eagle KA, Brundage BH, Chaitman BR, Ewy GA, Fleisher LA, Hertzner NR, et al. Guidelines for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery. Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Committee on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery. *Circulation*. 1996;93(6):1278-317.
  68. Sellevold OF, Raeder J, Stenseth R. Undiagnosed pheochromocytoma in the perioperative period: case reports. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1985;29(5):474-9.
  69. Deague JA, Wilson CM, Grigg LE, Harrap SB. Physiological relationships between central vascular haemodynamics and left ventricular structure. *Clin Sci (Lond)*. 2001;101(1):79-85.
  70. Cooperman M, Pflug B, Martin EW Jr, Evans WE. Cardiovascular risk factors in patients with peripheral vascular disease. *Surgery*. 1978;84(4):505-9.
  71. Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, Drucker DJ, Sasson Z, Johnston N, et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Intern Med*. 1986;1(4):211-9.
  72. American Society of Anesthesiologists. Task Force on Pulmonary Artery Catheterization. Practice guidelines for pulmonary artery catheterization: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Pulmonary Artery Catheterization. *Anesthesiology*. 2003;99(4):988-1014.
  73. Thompson RC, Liberthson RR, Lowenstein E. Perioperative anesthetic risk of noncardiac surgery in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *JAMA*. 1985;254(17):2419-21.
  74. Haering JM, Comunale ME, Parker RA, Lowenstein E, Douglas PS, Krumholz HM, et al. Cardiac risk of noncardiac surgery in patients with asymmetric septal hypertrophy. *Anesthesiology*. 1996;85(2):254-9.
  75. Vahanian A, Baumgartner H, Bax J, Butchart E, Dion R, Filippatos G, et al. Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology. ESC Committee for Practice Guidelines. Guidelines on the management of valvular heart disease: The Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2007;28(2):230-68.
  76. Auerbach A, Goldman L. Assessing and reducing the cardiac risk of noncardiac surgery. *Circulation*. 2006;113(10):1361-76.
  77. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, de Leon AC Jr, Faxon DP, Freed MD, et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing Committee to Revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease) developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(3):e1-148.
  78. Polanczyk CA, Goldman L, Marcantonio ER, Orav EJ, Lee TH. Supraventricular arrhythmia in patients having noncardiac surgery: clinical correlates and effect on length of stay. *Ann Intern Med*. 1998;129(4):279-85.
  79. Sprung J, Abdelmalak B, Gottlieb A, Mayhew C, Hammel J, Levy PJ, et al. Analysis of risk factors for myocardial infarction and cardiac mortality after major vascular surgery. *Anesthesiology*. 2000;93(1):129-40.
  80. Detsky AS, Abrams HB, Forbath N, Scott JC, Hilliard JR. Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery: a multifactorial clinical risk index. *Arch Intern Med*. 1986;146(11):2131-4.
  81. Torsher LC, Shub C, Rettke SR, Brown DL. Risk of patients with severe aortic stenosis undergoing noncardiac surgery. *Am J Cardiol*. 1998;81(4):448-52.
  82. Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C, Bauer F, Agatiello C, Nercolini D, et al. Treatment of calcific aortic stenosis with the percutaneous heart valve: mid-term follow-up from the initial feasibility studies: the French experience. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47(6):1214-23.
  83. Goldman L. Aortic stenosis in noncardiac surgery: underappreciated in more ways than one? *Am J Med*. 2004;116(1):60-2.
  84. Kertai MD, Bountiokos M, Boersma E, Bax JJ, Thomson IR, Sozzi F, et al. Aortic stenosis: an underestimated risk factor for perioperative complications in patients undergoing noncardiac surgery. *Am J Med*. 2004;116(1):8-13.
  85. Vincentelli A, Susen S, Le Tourneau T, Six I, Fabre O, Juthier F, et al. Acquired von Willebrand syndrome in aortic stenosis. *N Engl J Med*. 2003;349(4):343-9.
  86. Christ M, Sharkova Y, Geldner G, Maisch B. Preoperative and perioperative care for patients with suspected or established aortic stenosis facing noncardiac surgery. *Chest*. 2005;128(4):2944-53.
  87. Thomas SJ, Lowenstein E. Anesthetic management of the patient with valvular heart disease. *Int Anesthesiol Clin*. 1979;17(1):67-96.
  88. Bangalore S, Wetterslev J, Pranesh S, Sawhney S, Gluud C, Messerli FH. Perioperative beta blockers in patients having non-cardiac surgery: a meta-analysis. *Lancet*. 2008;372(9654):1962-76.



89. Lindenauer PK, Pekow P, Wang K, Gutierrez B, Benjamin EM. Lipid-lowering therapy and in-hospital mortality following major noncardiac surgery. *JAMA*. 2004;291(17):2092-9.
90. Coriat P, Daloz M, Bousseau D, Fuscuardi J, Echter E, Viars P. Prevention of intraoperative myocardial ischemia during noncardiac surgery with intravenous nitroglycerin. *Anesthesiology*. 1984;61(2):193-6.
91. Proceedings of the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy: evidence-based guidelines. *Chest*. 2004;126(3 Suppl):172S-696S.
92. Stone JC, Foex P, Sear JW, Johnson LL, Khambatta HJ, Triner L. Myocardial ischemia in untreated hypertensive patients: effect of a single small oral dose of a beta-adrenergic blocking agent. *Anesthesiology*. 1988;68(4):495-500.
93. Raby KE, Barry J, Creager MA, Cook EF, Weisberg MC, Goldman L. Detection and significance of intraoperative and postoperative myocardial ischemia in peripheral vascular surgery. *JAMA*. 1992;268(2):222-7.
94. Barone JE, Tucker JB, Rassias D, Corvo PR. Routine perioperative pulmonary artery catheterization has no effect on rate of complications in vascular surgery: a meta-analysis. *Am Surg*. 2001;67(7):674-9.
95. Polanczyk CA, Rohde LE, Goldman L, Cook EF, Thomas EJ, Marcantonio ER, et al. Right heart catheterization and cardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery: an observational study. *JAMA*. 2001;286(3):309-14.
96. Pinho C, Figueiredo MJO. Abordagem perioperatória dos distúrbios do ritmo cardíaco. In: Machado FS, Martins MA, Caramelli B, editores. *Perioperatório: procedimentos clínicos*. São Paulo: Sarvier; 2004. p. 61-71.
97. Mahla E, Rotman B, Rehak P, Atlee JL, Gombotz H, Berger J, et al. Perioperative ventricular dysrhythmias in patients with structural heart disease undergoing noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 1998;86(1):16-21.
98. Jakobsen CJ, Bille S, Ahlburg P, Rybro L, Hjortholm K, Andresen EB. Perioperative metoprolol reduces the frequency of atrial fibrillation after thoracotomy for lung resection. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1997;11(6):746-51.
99. Levine PA, Balady GJ, Lazar HL, Belott PH, Roberts AJ. Electrocautery and pacemakers: management of the paced patient subject to electrocautery. *Ann Thorac Surg*. 1986;41(3):313-7.
100. Ahern TS, Luckett C, Ehrlich S, Pena EA. Use of bipolar electrocautery in patients with implantable cardioverter-defibrillators: no reason to inactivate detection or therapies. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1999;22:776.
101. Wong DT, Middleton W. Electrocautery-induced tachycardia in a rate-responsive pacemaker. *Anesthesiology*. 2001;94(4):710-1.
102. American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of Patients with Cardiac Rhythm Management Devices. Practice advisory for the perioperative management of patients with cardiac rhythm management devices: pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of Patients with Cardiac Rhythm Management Devices. *Anesthesiology*. 2005;103(1):186-98.
103. Hu R, Cowie DA. Pacemaker-driven tachycardia induced by electrocardiograph monitoring in the recovery room. *Anaesth Intensive Care*. 2006;34(2):266-8.
104. Pinski SL, Trohman RG. Interference with cardiac pacing. *Cardiol Clin*. 2000;18(1):219-39, x. Review.
105. Fouad TR, Abdel-Razek WM, Burak KW, Bain VG, Lee SS. Prediction of cardiac complications after liver transplantation. *Transplantation*. 2009;87(5):763-70.
106. Moller S, Dumcke CW, Krag A. The heart and the liver. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2009;3(1):51-64.
107. Carey WD, Dumot JA, Pimentel RR, Barnes DS, Hobbs RE, Henderson JM, et al. The prevalence of coronary artery disease in liver transplant candidates over age 50. *Transplantation*. 1995;59(6):859-64.
108. Keeffe BG, Valentine H, Keeffe EB. Detection and treatment of coronary artery disease in liver transplant candidates. *Liver Transpl*. 2001;7(9):755-61.
109. Lester SJ, Hurst RT. Liver transplantation: do you have the heart for it? *Liver Transpl*. 2006;12(4):520-2.
110. Johnston SD, Morris JK, Cramb R, Gunson BK, Neuberger J. Cardiovascular morbidity and mortality after orthotopic liver transplantation. *Transplantation*. 2002;73(6):901-6.
111. Plotkin JS, Scott VL, Pinna A, Dobsch BP, De Wolf AM, Kang Y. Morbidity and mortality in patients with coronary artery disease undergoing orthotopic liver transplantation. *Liver Transpl Surg*. 1996;2(6):426-30.
112. Dabestani A, Child JS, Henze E, Perloff JK, Schon H, Figueroa WG, et al. Primary hemochromatosis: anatomic and physiologic characteristics of the cardiac ventricles and their response to phlebotomy. *Am J Cardiol*. 1984;54(1):153-9.
113. Stout LC, Boor PJ, Whorton EB Jr. Myofibroblastic proliferation on mitral valve chordae tendineae: a distinctive lesion associated with alcoholic liver disease. *Hum Pathol*. 1988;19(6):720-5.
114. Urbano-Marquez A, Estruch R, Navarro-Lopez F, Grau JM, Mont L, Rubin E. The effects of alcoholism on skeletal and cardiac muscle. *N Engl J Med*. 1989;320(7):409-15.
115. Donovan JP, Zetterman RK, Burnett DA, Sorrell MF. Preoperative evaluation, preparation, and timing of orthotopic liver transplantation in the adult. *Semin Liver Dis*. 1989;9(3):168-75.
116. Van Thiel DH, Schade RR, Gavaler JS, Shaw BW Jr, Iwatsuki S, Starzl TE. Medical aspects of liver transplantation. *Hepatology*. 1984;4(1 Suppl):79S-83S.
117. Mandell MS, Lindenfeld J, Tsou MY, Zimmerman M. Cardiac evaluation of liver transplant candidates. *World J Gastroenterol*. 2008;14(22):3445-51.
118. Swanson KL, Krowka MJ. Screen for portopulmonary hypertension, especially in liver transplant candidates. *Cleve Clin J Med*. 2008;75(2):121-2, 125-30, 133 passim.
119. Kim WR, Krowka MJ, Plevak DJ, Lee J, Rettke SR, Frantz RP, et al. Accuracy of Doppler echocardiography in the assessment of pulmonary hypertension in liver transplant candidates. *Liver Transpl*. 2000;6(4):453-8.
120. Krowka MJ, Swanson KL, Frantz RP, McGoon MD, Wiesner RH. Portopulmonary hypertension: results from a 10-year screening algorithm. *Hepatology*. 2006;44(6):1502-10.
121. Cotton CL, Gandhi S, Vaitkus PT, Massad MG, Benedetti E, Mrtek RG, et al. Role of echocardiography in detecting portopulmonary hypertension in liver transplant candidates. *Liver Transpl*. 2002;8(11):1051-4.
122. Safadi A, Homsy M, Maskoun W, Lane KA, Singh I, Sawada SG, et al. Perioperative risk predictors of cardiac outcomes in patients undergoing liver transplantation surgery. *Circulation*. 2009;120(13):1189-94.
123. Zoghbi GJ, Patel AD, Ershadi RE, Heo J, Bynon JS, Iskandrian AE. Usefulness of preoperative stress perfusion imaging in predicting prognosis after liver transplantation. *Am J Cardiol*. 2003;92(9):1066-71.
124. Tsutsui JM, Mukherjee S, Elhendy A, Xie F, Lyden ER, O'Leary E, et al. Value of dobutamine stress myocardial contrast perfusion echocardiography in patients with advanced liver disease. *Liver Transpl*. 2006;12(4):592-9.
125. Guckelberger O, Byram A, Klupp J, Neumann UP, Glanemann M, Stockmann M, et al. Coronary event rates in liver transplant recipients reflect the increased prevalence of cardiovascular risk-factors. *Transpl Int*. 2005;18(8):967-74.
126. United States Renal Data System. *USRDS 2005 Annual Data Report*. Bethesda, MD: National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [cited 2009 Sep 10]. Available from: <http://www.usrds.org/adr.htm>
127. Wheeler DC, Steiger J. Evolution and etiology of cardiovascular diseases in renal transplant recipients. *Transplantation*. 2000;70(11 Suppl):SS41-5.

128. Ojo AO, Hanson JA, Wolfe RA, Leichtman AB, Agodoa LY, Port FK. Long-term survival in renal transplant recipients with graft function. *Kidney Int.* 2000;57(1):307-13.
129. De Lima JJ, Sabbaga E, Vieira ML, de Paula FJ, Ianhez LE, Krieger EM, et al. Coronary angiography is the best predictor of events in renal transplant candidates compared with noninvasive testing. *Hypertension.* 2003;42(3):263-8.
130. Gupta R, Birnbaum Y, Uretsky BF. The renal patient with coronary artery disease: current concepts and dilemmas. *J Am Coll Cardiol.* 2004;44(7):1343-53.
131. de Lemos JA, Hillis LD. Diagnosis and management of coronary artery disease in patients with end-stage renal disease on hemodialysis. *J Am Soc Nephrol.* 1996;7(10):2044-54.
132. Goldsmith DJ, Covic A. Coronary artery disease in uremia: etiology, diagnosis, and therapy. *Kidney Int.* 2001;60(6):2059-78.
133. Kasiske BL, Cangro CB, Hariharan S, Hricik DE, Kerman RH, Roth D, et al. The evaluation of renal transplantation candidates: clinical practice guidelines. *Am J Transplant.* 2001;1 (Suppl 2):3-95.
134. Gowdak LH, Arantes RL, de Paula FJ, Cesar LA, Ianhez LE, Krieger EM, et al. A new proposal for cardiovascular risk stratification in renal transplant candidates: time to review the American Society of Transplantation Guidelines? *J Am Coll Cardiol.* 2008; 51 (10 Suppl. A):A363.
135. V. Clinical algorithms on cardiovascular risk factors in renal patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2000;15 (Suppl 5):123-54.
136. De Lima JJ, Gowdak LH, de Paula FJ, Arantes RL, Ianhez LE, Ramires JA, et al. Influence of coronary artery disease assessment and treatment in the incidence of cardiac events in renal transplant recipients. *Clin Transplant.* 2010;24(4):474-80.
137. Gowdak LH, de Paula FJ, Cesar LA, Filho EE, Ianhez LE, Krieger EM, et al. Diabetes and coronary artery disease impose similar cardiovascular morbidity and mortality on renal transplant candidates. *Nephrol Dial Transplant.* 2007;22(5):1456-61.
138. Gowdak LH, de Paula FJ, Cesar LA, Martinez Filho EE, Ianhez LE, Krieger EM, et al. Screening for significant coronary artery disease in high-risk renal transplant candidates. *Coron Artery Dis.* 2007;18(7):553-8.
139. Feitosa AC, Ayub B, Caramelli B, Polanczyk CA, Vieira CL, Pinho C, et al. [I Guideline of the perioperative evaluation]. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88(5):e139-78.
140. Mazze RI, Kallén B. Reproductive outcome after anesthesia and operation during pregnancy: a registry study of 5405 cases. *Am J Obstet Gynecol.* 1989;161(5):1178-85.
141. Avila WS, Rossi EG, Ramires JA, Grinberg M, Bortolotto MR, Zugaib M, et al. Pregnancy in patients with heart disease: experience with 1,000 cases. *Clin Cardiol.* 2003;26(3):135-42.
142. Hirsh J, Bauer KA, Donati MB, Gould M, Samama MM, Weitz JI. Parenteral anticoagulants: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest.* 2008;133(6 Suppl):141S-159S.
143. Guidelines Committee of the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons, Yumi H. Guidelines for diagnosis, treatment, and use of laparoscopy for surgical problems during pregnancy: this statement was reviewed and approved by the Board of Governors of the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES), September 2007. It was prepared by the SAGES Guidelines Committee. *Surg Endosc.* 2008;22(4):849-61.
144. Murphy PH. NCRP Report 91: Recommendations on limits for exposure to ionizing radiation. *J Nucl Med.* 1987;28(12):1929.
145. Scannapieco FA. Pneumonia in nonambulatory patients: the role of oral bacteria and oral hygiene. *J Am Dent Assoc.* 2006;137 (Suppl):21S-25S.
146. Brown RS, Rhodus NL. Epinephrine and local anesthesia revisited. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;100(4):401-8.
147. van Diermen DE, Aartman IH, Baart JA, Hoogstraten J, van der Waal I. Dental management of patients using antithrombotic drugs: critical appraisal of existing guidelines. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(5):616-24.
148. Hertzner NR. Fatal myocardial infarction following abdominal aortic aneurysm resection: three hundred forty-three patients followed 6--11 years postoperatively. *Ann Surg.* 1980;192(5):667-73.
149. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 1991;5(6):491-9.
150. Matsumura JS, Brewster DC, Makaroun MS, Naftel DC. A multicenter controlled clinical trial of open versus endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2003;37(2):262-71.
151. Feringa HH, Karagiannis S, Vidakovic R, Noordzij PG, Bruggts JJ, Schouten O, et al. Comparison of the incidences of cardiac arrhythmias, myocardial ischemia, and cardiac events in patients treated with endovascular versus open surgical repair of abdominal aortic aneurysms. *Am J Cardiol.* 2007;100(9):1479-84.
152. Schouten O, Dunkelgrun M, Feringa HH, Kok NF, Vidakovic R, Bax JJ, et al. Myocardial damage in high-risk patients undergoing elective endovascular or open infrarenal abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33(5):544-9.
153. Schermerhorn ML, O'Malley AJ, Jhaveri A, Cotterill P, Pomposelli F, Landon BE. Endovascular vs. open repair of abdominal aortic aneurysms in the Medicare population. *N Engl J Med.* 2008;358(5):464-74.
154. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG; EVAR Trial participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet.* 2004;364(9437):843-8.
155. Prinszen M, Verhoeven EL, Buth J, Cuypers PW, van Sambeek MR, Balm R, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med.* 2004;351(16):1607-18.
156. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *Lancet.* 2005;365(9478):2179-86.
157. Blankensteijn JD, de Jong SE, Prinszen M, van der Ham AC, Buth J, van Sterkenburg SM, et al. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med.* 2005;352(23):2398-405.
158. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair and outcome in patients unfit for open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 2): randomised controlled trial. *Lancet.* 2005;365(9478):2187-92.
159. Sicard GA, Zwolak RM, Sidawy AN, White RA, Siami F; Society for Vascular Surgery Outcomes Committee. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair: long-term outcome measures in patients at high-risk for open surgery. *J Vasc Surg.* 2006;44(2):229-36.
160. Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT, Thompson SG, Epstein D, Sculpher MJ. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med.* 2010;362(20):1863-71.
161. United Kingdom EVAR Trial Investigators. Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT, Thompson SG, Epstein D. Endovascular repair of aortic aneurysm in patients physically ineligible for open repair. *N Engl J Med.* 2010;362(20):1872-80.
162. Marques AC, Yu PC, Calderaro D, Gualandro DM, Caramelli B. High-risk patients undergoing major vascular surgery: to operate or not to operate? *J Am Coll Cardiol.* 2007;50(14):1398-9.
163. Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Variation in hospital mortality associated with inpatient surgery. *N Engl J Med.* 2009;361(14):1368-75.
164. Aiken LH, Clarke SP, Sloane DM, Sochalski J, Silber JH. Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction. *JAMA.* 2002;288(16):1987-93.

165. Sasichay-Akkadechanunt T, Scalzi CC, Jawad AF. The relationship between nurse staffing and patient outcomes. *J Nurs Adm.* 2003;33(9):478-85.
166. Carayon P, Gurses AP. A human factors engineering conceptual framework of nursing workload and patient safety in intensive care units. *Intensive Crit Care Nurs.* 2005;21(5):284-301.
167. Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV, Stukel TA, Lucas FL, Batista I, et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med.* 2002;346(15):1128-37.
168. Birkmeyer JD, Stukel TA, Siewers AE, Goodney PP, Wennberg DE, Lucas FL. Surgeon volume and operative mortality in the United States. *N Engl J Med.* 2003;349(22):2117-27.
169. Mangano DT, Layug EL, Wallace A, Tateo I. Effect of atenolol on mortality and cardiovascular morbidity after noncardiac surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *N Engl J Med.* 1996;335(23):1713-20.
170. Poldermans D, Boersma E, Bax JJ, Thomson IR, van de Ven LL, Blankensteijn JD, et al. The effect of bisoprolol on perioperative mortality and myocardial infarction in high-risk patients undergoing vascular surgery. Dutch Echocardiographic Cardiac Risk Evaluation Applying Stress Echocardiography Study Group. *N Engl J Med.* 1999;341(24):1789-94.
171. Boersma E, Poldermans D, Bax JJ, Steyerberg EW, Thomson IR, Banga JD, et al; DECREASE Study Group (Dutch Echocardiographic Cardiac Risk Evaluation Applying Stress Echocardiography). Predictors of cardiac events after major vascular surgery: role of clinical characteristics, dobutamine echocardiography, and beta-blocker therapy. *JAMA.* 2001;285(14):1865-73.
172. Brady AR, Gibbs JS, Greenhalgh RM, Powell JT, Sydes MR. Perioperative beta-blockade (POBBLE) for patients undergoing infrarenal vascular surgery: results of a randomized double-blind controlled trial. *J Vasc Surg.* 2005;41(4):602-9.
173. Juul AB, Wetterslev J, Gluud C, Kofoed-Enevoldsen A, Jensen G, Callesen T, et al; DIPOM Trial Group. Effect of perioperative beta blockade in patients with diabetes undergoing major non-cardiac surgery: randomised placebo controlled, blinded multicentre trial. *BMJ.* 2006;332(7556):1482.
174. Yang H, Raymer K, Butler R, Parlow J, Roberts R. The effects of perioperative beta-blockade: results of the Metoprolol after Vascular Surgery (MaVS) study, a randomized controlled trial. *Am Heart J.* 2006;152(5):983-90.
175. Devereaux PJ, Beattie WS, Choi PT, Badner NH, Guyatt GH, Villar JC, et al. How strong is the evidence for the use of perioperative beta blockers in non-cardiac surgery? Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ.* 2005;331(7512):313-21.
176. Wiesbauer F, Schlager O, Domanovits H, Wildner B, Maurer G, Mueller M, et al. Perioperative beta-blockers for preventing surgery-related mortality and morbidity: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg.* 2007;104(1):27-41.
177. Lindenauer PK, Pekow P, Wang K, Mamidi DK, Gutierrez B, Benjamin EM. Perioperative beta-blocker therapy and mortality after major noncardiac surgery. *N Engl J Med.* 2005;353(4):349-61.
178. POISE Study Group, Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, Guyatt G, Leslie K, Villar JC, et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2008;371(9627):1839-47.
179. Dunkelgrun M, Boersma E, Schouten O, Koopman-van Gemert AW, van Poorten F, Bax JJ, et al; Dutch Echocardiographic Cardiac Risk Evaluation Applying Stress Echocardiography Study Group. Bisoprolol and fluvastatin for the reduction of perioperative cardiac mortality and myocardial infarction in intermediate-risk patients undergoing noncardiovascular surgery: a randomized controlled trial (DECREASE-IV). *Ann Surg.* 2009;249(6):921-6.
180. Beattie WS, Wijesundera DN, Karkouti K, McCluskey S, Tait G. Does tight heart rate control improve beta-blocker efficacy? An updated analysis of the noncardiac surgical randomized trials. *Anesth Analg.* 2008;106(4):1039-48.
181. Hoeks SE, Scholte Op Reimer WJ, van Urk H, Jorning PJ, Boersma E, Simoons ML, et al. Increase of 1-year mortality after perioperative beta-blocker withdrawal in endovascular and vascular surgery patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33(1):13-9.
182. Durazzo AE, Machado FS, Ikeoka DT, De Bernoche C, Monachini MC, Puech-Leão P, et al. Reduction in cardiovascular events after vascular surgery with atorvastatin: a randomized trial. *J Vasc Surg.* 2004;39(5):967-75.
183. Schouten O, Boersma E, Hoeks SE, Benner R, van Urk H, van Sambeek MR, et al. Fluvastatin and perioperative events in patients undergoing vascular surgery. *N Engl J Med.* 2009;361(10):980-9.
184. Schouten O, Hoeks SE, Welten GM, Davignon J, Kastelein JJ, Vidakovic R, et al. Effect of statin withdrawal on frequency of cardiac events after vascular surgery. *Am J Cardiol.* 2007;100(2):316-20.
185. Schouten O, Kertai MD, Bax JJ, Durazzo AE, Biagini E, Boersma E, et al. Safety of perioperative statin use in high-risk patients undergoing major vascular surgery. *Am J Cardiol.* 2005;95(5):658-60.
186. Noordzij PG, Poldermans D, Schouten O, Schreiner F, Feringa HH, Dunkelgrun M, et al. Beta-blockers and statins are individually associated with reduced mortality in patients undergoing noncardiac, nonvascular surgery. *Coron Artery Dis.* 2007;18(1):67-72.
187. Ellis JE, Drijvers G, Pedlow S, Laff SP, Sorrentino MJ, Foss JF, et al. Premedication with oral and transdermal clonidine provides safe and efficacious postoperative sympathectomy. *Anesth Analg.* 1994;79(6):1133-40.
188. Stuhmeier KD, Mainzer B, Cierpka J, Sandmann W, Tarnow J. Small, oral dose of clonidine reduces the incidence of intraoperative myocardial ischemia in patients having vascular surgery. *Anesthesiology.* 1996;85(4):706-12.
189. Wijesundera DN, Naik JS, Beattie WS. Alpha-2 adrenergic agonists to prevent perioperative cardiovascular complications: a meta-analysis. *Am J Med.* 2003;114(9):742-52.
190. Oliver MF, Goldman L, Julian DG, Holme I. Effect of mivazerol on perioperative cardiac complications during non-cardiac surgery in patients with coronary heart disease: the European Mivazerol Trial (EMIT). *Anesthesiology.* 1999;91(4):951-61.
191. Wallace AW, Galindez D, Salahieh A, Layug EL, Lazo EA, Haratnik KA, et al. Effect of clonidine on cardiovascular morbidity and mortality after noncardiac surgery. *Anesthesiology.* 2004;101(2):284-93.
192. Wijesundera DN, Beattie WS. Calcium channel blockers for reducing cardiac morbidity after noncardiac surgery: a meta-analysis. *Anesth Analg.* 2003;97(3):634-41.
193. Burger W, Chemnitz JM, Kneissl GD, Rucker G. Low-dose aspirin for secondary cardiovascular prevention - cardiovascular risks after its perioperative withdrawal versus bleeding risks with its continuation - review and meta-analysis. *J Intern Med.* 2005;257(5):399-414.
194. Oscarsson A, Gupta A, Fredrikson M, Jarhult J, Nystrom M, Pettersson E, et al. To continue or discontinue aspirin in the perioperative period: a randomized, controlled clinical trial. *Br J Anaesth.* 2010;104(3):305-12.
195. Cutlip DE, Baim DS, Ho KK, Popma JJ, Lansky AJ, Cohen DJ, et al. Stent thrombosis in the modern era: a pooled analysis of multicenter coronary stent clinical trials. *Circulation.* 2001;103(15):1967-71.
196. Fox KA, Mehta SR, Peters R, Zhao F, Lakkis N, Gersh BJ, et al. Benefits and risks of the combination of clopidogrel and aspirin in patients undergoing surgical revascularization for non-ST-elevation acute coronary syndrome: the Clopidogrel in Unstable angina to prevent Recurrent ischemic Events (CURE) Trial. *Circulation.* 2004;110(10):1202-8.
197. Eisenberg MJ, Richard PR, Libersan D, Filion KB. Safety of short-term discontinuation of antiplatelet therapy in patients with drug-eluting stents. *Circulation.* 2009;119(12):1634-42.
198. Abualsaud AO, Eisenberg MJ. Perioperative management of patients with drug-eluting stents. *JACC Cardiovasc Interv.* 2010;3(2):131-42.
199. Horlocker TT, Wedel DJ, Rowlingson JC, Enneking FK, Kopp SL, Benzon HT, et al. Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or

- thrombolytic therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (Third Edition). *Reg Anesth Pain Med*. 2010;35(1):64-101.
200. Eagle KA, Rihal CS, Mickel MC, Holmes DR, Foster ED, Gersh BJ. Cardiac risk of noncardiac surgery: influence of coronary disease and type of surgery in 3368 operations. CASS Investigators and University of Michigan Heart Care Program. *Coronary Artery Surgery Study*. *Circulation*. 1997;96(6):1882-7.
201. Hassan SA, Hlatky MA, Boothroyd DB, Winston C, Mark DB, Brooks MM, et al. Outcomes of noncardiac surgery after coronary bypass surgery or coronary angioplasty in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI). *Am J Med*. 2001;110(4):260-6.
202. McFalls EO, Ward HB, Moritz TE, Goldman S, Krupski WC, Littooy F, et al. Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *N Engl J Med*. 2004;351(27):2795-804.
203. Poldermans D, Schouten O, Vidakovic R, Bax JJ, Thomson IR, Hoeks SE, et al. A clinical randomized trial to evaluate the safety of a noninvasive approach in high-risk patients undergoing major vascular surgery: the DECREASE-V Pilot Study. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(17):1763-9.
204. Kaluza GL, Joseph J, Lee JR, Raizner ME, Raizner AE. Catastrophic outcomes of noncardiac surgery soon after coronary stenting. *J Am Coll Cardiol*. 2000;35(5):1288-94.
205. Nuttall GA, Brown MJ, Stombaugh JW, Michon PB, Hathaway MF, Lindeen KC, et al. Time and cardiac risk of surgery after bare-metal stent percutaneous coronary intervention. *Anesthesiology*. 2008;109(4):588-95.
206. Rabbitts JA, Nuttall GA, Brown MJ, Hanson AC, Oliver WC, Holmes DR, et al. Cardiac risk of noncardiac surgery after percutaneous coronary intervention with drug-eluting stents. *Anesthesiology*. 2008;109(4):596-604.
207. Calderaro D, Marques AC, Yu PC, Gualandro DM, Caramelli B. Bare metal stenting and noncardiac surgery, how long should we wait? *Am J Cardiol*. 2010;105(7):1040-1.
208. Grines CL, Bonow RO, Casey DE Jr, Gardner TJ, Lockhart PB, Moliterno DJ, et al. Prevention of premature discontinuation of dual antiplatelet therapy in patients with coronary artery stents: a science advisory from the American Heart Association, American College of Cardiology, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, American College of Surgeons, and American Dental Association, with representation from the American College of Physicians. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(6):734-9.
209. Brilakis ES, Orford JL, Fasseas P, Wilson SH, Melby S, Lennon RJ, et al. Outcome of patients undergoing balloon angioplasty in the two months prior to noncardiac surgery. *Am J Cardiol*. 2005;96(4):512-4.
210. Samama MM, Dahl OE, Quinlan DJ, Mismetti P, Rosencher N. Quantification of risk factors for venous thromboembolism: a preliminary study for the development of a risk assessment tool. *Haematologica*. 2003;88(12):1410-21.
211. Geerts WH, Pineo GF, Heit JA, Bergqvist D, Lassen MR, Colwell CW, et al. Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest*. 2004;126(3 Suppl):338S-400S.
212. Deheinzeln D, Braga AL, Martins LC, Martins MA, Hernandez A, Yoshida WB, et al. Incorrect use of thromboprophylaxis for venous thromboembolism in medical and surgical patients: results of a multicentric, observational and cross-sectional study in Brazil. *J Thromb Haemost*. 2006;4(6):1266-70.
213. Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, Heit JA, Samama CM, Lassen MR, et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest*. 2008;133(6 Suppl):381S-453S.
214. Eriksson BI, Dahl OE, Rosencher N, Kurth AA, van Dijk CN, Frostick SP, et al. Dabigatran etexilate versus enoxaparin for prevention of venous thromboembolism after total hip replacement: a randomised, double-blind, non-inferiority trial. *Lancet*. 2007;370(9591):949-56.
215. Eriksson BI, Dahl OE, Rosencher N, Kurth AA, van Dijk CN, Frostick SP, et al; RE-MODEL Study Group. Oral dabigatran etexilate vs. subcutaneous enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after total knee replacement: the RE-MODEL randomized trial. *J Thromb Haemost*. 2007;5(11):2178-85.
216. Ginsberg JS, Davidson BL, Comp PC, Francis CW, Friedman RJ, Huo MH, et al; RE-MOBILIZE Writing Committee. Oral thrombin inhibitor dabigatran etexilate vs North American enoxaparin regimen for prevention of venous thromboembolism after knee arthroplasty surgery. *J Arthroplasty*. 2009;24(1):1-9.
217. Dabigatran etexilate for the prevention of venous thromboembolism after hip or knee replacement surgery in adults. National Institute for Health and Clinical Excellence - 2008. [cited 2010 Jun 25]. Available from: [www.nice.org.uk/guidance/TA157/guidance/pdf](http://www.nice.org.uk/guidance/TA157/guidance/pdf).
218. Kakkar AK. Prevention of venous thromboembolism in the cancer surgical patient. *J Clin Oncol*. 2009;27(29):4881-4.
219. Khorana AA, Streiff MB, Farge D, Mandala M, Debourdeau P, Cajfinger F, et al. Venous thromboembolism prophylaxis and treatment in cancer: a consensus statement of major guidelines panels and call to action. *J Clin Oncol*. 2009;27(29):4919-26.
220. Machado FS. Perioperatório do paciente em uso de anticoagulante. In: Machado FS, Martins MA, Caramelli B, editores. *Perioperatório: procedimentos clínicos*. São Paulo: Sarvier; 2004. p. 105-9.
221. Douketis JD, Berger PB, Dunn AS, Jaffer AK, Spyropoulos AC, Becker RC, et al. The perioperative management of antithrombotic therapy: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest*. 2008;133(6 Suppl):299S-339S.
222. Gage BF, Waterman AD, Shannon W, Boechler M, Rich MW, Radford MJ. Validation of clinical classification schemes for predicting stroke: results from the National Registry of Atrial Fibrillation. *JAMA*. 2001;285(22):2864-70.
223. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº10, de 23 de janeiro de 2004. Diretrizes para o uso de plasma fresco congelado PFC e plasma virus inativo. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília (DF)* de 26 de janeiro de 2004. [citado 2004 jan 10]. Disponível em: <http://pegasus.fmrp.usp.br/projeto/legislacao/rdc%2010%20de%2023%2001%2004.pdf>
224. O'Shaughnessy DF, Atterbury C, Bolton MP, Murphy M, Thomas D, Yates S, et al; British Committee for Standards in Haematology, Blood Transfusion Task Force. Guidelines for the use of fresh-frozen plasma, cryoprecipitate and cryosupernatant. *Br J Haematol*. 2004;126(1):11-28.
225. Accorsi TAD, Grinberg M. Endocardite infecciosa. In: Lopes AC, editor. *PROCLIM - Programa de Atualização em Clínica Médica*. Porto Alegre: Artmed; 2007.
226. Sampaio RO, Siciliano RF, Grinberg M. Endocardite infecciosa em valva nativa. In: Grinberg M, Sampaio RO, editores. *Doença valvar*. Barueri (São Paulo): Manole; 2006. p. 297-308.
227. Durack DT. Prevention of infective endocarditis. *N Engl J Med*. 1995;332(1):38-44.
228. Sampaio RO. Prevenção da endocardite infecciosa. In: Grinberg M, Sampaio RO, editores. *Doença valvar*. Barueri (São Paulo): Manole; 2006. p. 316-23.
229. Bonow RO, Carabello B, de Leon AC, Edmunds LH Jr, Fedderly BJ, Freed MD, et al. Guidelines for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Patients with Valvular Heart Disease). *Circulation*. 1998;98(18):1949-84.
230. Nishimura RA, Carabello BA, Faxon DP, Freed MD, Lytle BW, O'Gara PT, et al. ACC/AHA 2008 Guideline update on valvular heart disease: focused update on infective endocarditis: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines endorsed by the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2008;52(8):676-85.



231. Grinberg M. [The ecosystem of cardiology guidelines--patrons of the state of the art in cardiology. Part I]. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(5):e136-e162.
232. Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, Lockhart PB, Baddour LM, Levison M, et al. Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation.* 2007;116(15):1736-54.
233. Bruno A, Gregori D, Caropreso A, Lazzarato F, Petrinco M, Pagano E. Normal glucose values are associated with a lower risk of mortality in hospitalized patients. *Diabetes Care.* 2008;31(11):2209-10.
234. Clement S, Braithwaite SS, Magee MF, Ahmann A, Smith EP, Schafer RC, et al; American Diabetes Association Diabetes in Hospitals Writing Committee. Management of diabetes and hyperglycemia in hospitals. *Diabetes Care.* 2004;27(2):553-91.
235. Golden SH, Peart-Vigilance C, Kao WH, Brancati FL. Perioperative glycemic control and the risk of infectious complications in a cohort of adults with diabetes. *Diabetes Care.* 1999;22(9):1408-14.
236. Griesdale DE, de Souza RJ, van Dam RM, Heyland DK, Cook DJ, Malhotra A, et al. Intensive insulin therapy and mortality among critically ill patients: a meta-analysis including NICE-SUGAR study data. *CMAJ.* 2009;180(8):821-7.
237. Moghissi ES. Insulin strategies for managing inpatient and outpatient hyperglycemia and diabetes. *Mt Sinai J Med.* 2008;75(6):558-66.
238. Moghissi ES, Korytkowski MT, DiNardo M, Einhorn D, Hellman R, Hirsch IB, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association consensus statement on inpatient glycemic control. *Diabetes Care.* 2009;32(6):1119-31.
239. Noordzij PG, Boersma E, Schreiner F, Kertai MD, Feringa HH, Dunkelgrun M, et al. Increased preoperative glucose levels are associated with perioperative mortality in patients undergoing noncardiac, nonvascular surgery. *Eur J Endocrinol.* 2007;156(1):137-42.
240. Vanhorebeek I, Langouche L, Van den Berghe G. Tight blood glucose control with insulin in the ICU: facts and controversies. *Chest.* 2007;132(1):268-78.
241. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *N Engl J Med.* 2001;345(19):1359-67.
242. Van den Berghe G, Wilmer A, Hermans G, Meersseman W, Wouters PJ, Milants I, et al. Intensive insulin therapy in the medical ICU. *N Engl J Med.* 2006;354(5):449-61.
243. Finfer S, Chittock DR, Su SY, Blair D, Foster D, Dhingra V, et al; NICE-SUGAR Study Investigators. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *N Engl J Med.* 2009;360(13):1283-97.
244. Auler JO Jr, Galas FR, Sundin MR, Hajjar LA. Arterial pulse pressure variation predicting fluid responsiveness in critically ill patients. *Shock.* 2008;30(Suppl 1):18-22.
245. Donati A, Loggi S, Preiser JC, Orsetti G, Munch C, Gabbanelli V, et al. Goal-directed intraoperative therapy reduces morbidity and length of hospital stay in high-risk surgical patients. *Chest.* 2007;132(6):1817-24.
246. Jhanji S, Lee C, Watson D, Hinds C, Pearse RM. Microvascular flow and tissue oxygenation after major abdominal surgery: association with post-operative complications. *Intensive Care Med.* 2009;35(4):671-7.
247. Lobo SM, Lobo FR, Polachini CA, Patini DS, Yamamoto AE, de Oliveira NE, et al. Prospective, randomized trial comparing fluids and dobutamine optimization of oxygen delivery in high-risk surgical patients [ISRCTN42445141]. *Crit Care.* 2006;10(3):R72.
248. Lopes MR, Oliveira MA, Pereira VO, Lemos IP, Auler JO Jr, Michard F. Goal-directed fluid management based on pulse pressure variation monitoring during high-risk surgery: a pilot randomized controlled trial. *Crit Care.* 2007;11(5):R100.
249. Lugo G, Arizpe D, Dominguez G, Ramirez M, Tamariz O. Relationship between oxygen consumption and oxygen delivery during anesthesia in high-risk surgical patients. *Crit Care Med.* 1993;21(1):64-9.
250. Pearse RM, Belsey JD, Cole JN, Bennett ED. Effect of dexamine infusion on mortality following major surgery: individual patient data meta-regression analysis of published clinical trials. *Crit Care Med.* 2008;36(4):1323-9.
251. Noblett SE, Snowden CP, Shenton BK, Horgan AF. Randomized clinical trial assessing the effect of Doppler-optimized fluid management on outcome after elective colorectal resection. *Br J Surg.* 2006;93(9):1069-76.
252. Pearse R, Dawson D, Fawcett J, Rhodes A, Grounds RM, Bennett ED. Early goal-directed therapy after major surgery reduces complications and duration of hospital stay: a randomised, controlled trial [ISRCTN38797445]. *Crit Care.* 2005;9(6):R687-93.
253. Antonelli M, Levy M, Andrews PJ, Chastre J, Hudson LD, Manthous C, et al. Hemodynamic monitoring in shock and implications for management. International Consensus Conference, Paris, France, 27-28 April 2006. *Intensive Care Med.* 2007;33(4):575-90.
254. Sandham JD, Hull RD, Brant RF, Knox L, Pineo GF, Doig CJ, et al. A randomized, controlled trial of the use of pulmonary-artery catheters in high-risk surgical patients. *N Engl J Med.* 2003;348(1):5-14.
255. de Wilde RB, Geerts BF, van den Berg PC, Jansen JR. A comparison of stroke volume variation measured by the LiDCOplus and FloTrac-Vigileo system. *Anaesthesia.* 2009;64(9):1004-9.
256. Lahner D, Kabon B, Marschalek C, Chiari A, Pestel G, Kaider A, et al. Evaluation of stroke volume variation obtained by arterial pulse contour analysis to predict fluid responsiveness intraoperatively. *Br J Anaesth.* 2009;103(3):346-51.
257. Marik PE, Varon J. Perioperative hypertension: a review of current and emerging therapeutic agents. *J Clin Anesth.* 2009;21(3):220-9.
258. Auler JO Jr, Galas FR, Hajjar LA, Franca S. [Mechanical ventilation in the intraoperative period]. *J Bras Pneumol.* 2007;33(Suppl 25):S137-41.
259. Warner DO. Preventing postoperative pulmonary complications: the role of the anesthesiologist. *Anesthesiology.* 2000;92(5):1467-72.
260. Eisenberg MJ, London MJ, Leung JM, Browner WS, Hollenberg M, Tubau JF, et al. Monitoring for myocardial ischemia during noncardiac surgery: a technology assessment of transesophageal echocardiography and 12-lead electrocardiography. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA.* 1992;268(2):210-6.
261. Ellis JE, Shah MN, Briller JE, Roizen MF, Aronson S, Feinstein SB. A comparison of methods for the detection of myocardial ischemia during noncardiac surgery: automated ST-segment analysis systems, electrocardiography, and transesophageal echocardiography. *Anesth Analg.* 1992;75(5):764-72.
262. Landesberg G. Monitoring for myocardial ischemia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2005;19(1):77-95.
263. Landesberg G, Mosseri M, Wolf Y, Vesselov Y, Weissman C. Perioperative myocardial ischemia and infarction: identification by continuous 12-lead electrocardiogram with online ST-segment monitoring. *Anesthesiology.* 2002;96(2):264-70.
264. London MJ, Hollenberg M, Wong MG, Levenson L, Tubau JF, Browner W, et al. Intraoperative myocardial ischemia: localization by continuous 12-lead electrocardiography. *Anesthesiology.* 1988;69(2):232-41.
265. Zakowski MI, Ramanathan S, Baratta JB, Cziner D, Goldstein MJ, Kronzon I, et al. Electrocardiographic changes during cesarean section: a cause for concern? *Anesth Analg.* 1993;76(1):162-7.
266. Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, Li J, Tateo IM. Long-term cardiac prognosis following noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA.* 1992;268(2):233-9.
267. Landesberg G, Shatz V, Akopnik I, Wolf YG, Mayer M, Berlatzky Y, et al. Association of cardiac troponin, CK-MB, and postoperative myocardial



- ischemia with long-term survival after major vascular surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2003;42(9):1547-54.
268. Rinfret S, Goldman L, Polanczyk CA, Cook EF, Lee TH. Value of immediate postoperative electrocardiogram to update risk stratification after major noncardiac surgery. *Am J Cardiol.* 2004;94(8):1017-22.
269. Bottiger BW, Motsch J, Teschendorf P, Rehmer GC, Gust R, Zorn M, et al. Postoperative 12-lead ECG predicts peri-operative myocardial ischaemia associated with myocardial cell damage. *Anaesthesia.* 2004;59(11):1083-90.
270. Martinez EA, Nass CM, Jermyn RM, Rosenbaum SH, Akhtar S, Chan DW, et al. Intermittent cardiac troponin-I screening is an effective means of surveillance for a perioperative myocardial infarction. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;19(5):577-82.
271. Lopez-Jimenez F, Goldman L, Sacks DB, Thomas EJ, Johnson PA, Cook EF, et al. Prognostic value of cardiac troponin T after noncardiac surgery: 6-month follow-up data. *J Am Coll Cardiol.* 1997;29(6):1241-5.
272. Kertai MD, Boersma E, Klein J, van Urk H, Bax JJ, Poldermans D. Long-term prognostic value of asymptomatic cardiac troponin T elevations in patients after major vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004;28(1):59-66.
273. Winkel TA, Schouten O, van Kuijk JP, Verhagen HJ, Bax JJ, Poldermans D. Perioperative asymptomatic cardiac damage after endovascular abdominal aneurysm repair is associated with poor long-term outcome. *J Vasc Surg.* 2009;50(4):749-54.
274. Roongsritong C, Warraich I, Bradley C. Common causes of troponin elevations in the absence of acute myocardial infarction: incidence and clinical significance. *Chest.* 2004;125(5):1877-84.
275. Becker RC, Underwood DA. Myocardial infarction in patients undergoing noncardiac surgery. *Cleve Clin J Med.* 1987;54(1):25-8.
276. Gualandro DM, Caramelli B, Yu PC, Marques AC, Calderaro D. Perioperative myocardial infarction has been forgotten. *J Am Coll Cardiol.* 2008;51(18):1825-6.
277. Berger PB, Bellot V, Bell MR, Horlocker TT, Rihal CS, Hallett JW, et al. An immediate invasive strategy for the treatment of acute myocardial infarction early after noncardiac surgery. *Am J Cardiol.* 2001;87(9):1100-2, A6, A9.
278. Mangano DT. Perioperative cardiac morbidity. *Anesthesiology.* 1990;72(1):153-84.
279. Mostbeck A, Galvan G, Bauer P, Eber O, Atefie K, Dam K, et al. The incidence of hyperthyroidism in Austria from 1987 to 1995 before and after an increase in salt iodization in 1990. *Eur J Nucl Med.* 1998;25(4):367-74.
280. Graham GW, Unger BP, Coursin DB. Perioperative management of selected endocrine disorders. *Int Anesthesiol Clin.* 2000;38(4):31-67.
281. Murkin JM. Anesthesia and hypothyroidism: a review of thyroxine physiology, pharmacology, and anesthetic implications. *Anesth Analg.* 1982;61(4):371-83.
282. Bennett-Guerrero E, Kramer DC, Schwinn DA. Effect of chronic and acute thyroid hormone reduction on perioperative outcome. *Anesth Analg.* 1997;85(1):30-6.
283. Pronovost PH, Parris KH. Perioperative management of thyroid disease: prevention of complications related to hyperthyroidism and hypothyroidism. *Postgrad Med.* 1995;98(2):83-6, 96-8.
284. Stehling LC. Anesthetic management of the patient with hyperthyroidism. *Anesthesiology.* 1974;41(6):585-95.
285. Udelsman R, Norton JA, Jelenich SE, Goldstein DS, Linehan WM, Loriaux DL, et al. Responses of the hypothalamic-pituitary-adrenal and renin-angiotensin axes and the sympathetic system during controlled surgical and anesthetic stress. *J Clin Endocrinol Metab.* 1987;64(5):986-94.
286. Oelkers W. Adrenal insufficiency. *N Engl J Med.* 1996;335(16):1206-12.
287. Grinspoon SK, May ME, Vaughn ED, Carey RM. Adrenocortical insufficiency - clinical aspects. In: Vaughn ED, Carey RM, editors. *Adrenal disorders.* New York: Thieme Medical; 1989. p. 171-89.
288. Axelrod L. Perioperative management of patients treated with glucocorticoids. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2003;32(2):367-83.
289. Cooper MS, Stewart PM. Corticosteroid insufficiency in acutely ill patients. *N Engl J Med.* 2003;348(8):727-34.
290. Salem M, Tainsh RE Jr, Bromberg J, Loriaux DL, Chernow B. Perioperative glucocorticoid coverage: a reassessment 42 years after emergence of a problem. *Ann Surg.* 1994;219(4):416-25.
291. Poirier P, Alpert MA, Fleisher LA, Thompson PD, Sugerman HJ, Burke LE, et al; American Heart Association, Obesity Committee of Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism, Council on Cardiopulmonary Perioperative and Critical Care, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, Council on Cardiovas. Cardiovascular evaluation and management of severely obese patients undergoing surgery: a science advisory from the American Heart Association. *Circulation.* 2009;120(1):86-95.
292. Demaria EJ, Murr M, Byrne TK, Blackstone R, Grant JP, Budak A, et al. Validation of the obesity surgery mortality risk score in a multicenter study proves it stratifies mortality risk in patients undergoing gastric bypass for morbid obesity. *Ann Surg.* 2007;246(4):578-82.
293. Chung F, Yegneswaran B, Liao P, Chung SA, Vairavanathan S, Islam S, et al. STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology.* 2008;108(5):812-21.
294. Schumann R, Jones SB, Ortiz VE, Connor K, Pulai I, Ozawa ET, et al. Best practice recommendations for anesthetic perioperative care and pain management in weight loss surgery. *Obes Res.* 2005;13(2):254-66.
295. McCullough PA, Gallagher MJ, Dejong AT, Sandberg KR, Trivax JE, Alexander D, et al. Cardiorespiratory fitness and short-term complications after bariatric surgery. *Chest.* 2006;130(2):517-25.
296. Rocha AT, de Vasconcellos AG, da Luz Neto ER, Araujo DM, Alves ES, Lopes AA. Risk of venous thromboembolism and efficacy of thromboprophylaxis in hospitalized obese medical patients and in obese patients undergoing bariatric surgery. *Obes Surg.* 2006;16(12):1645-55.
297. Stroh C, Birk D, Flade-Kuthe R, Frenken M, Herbig B, Hohne S, et al. Evidence of thromboembolism prophylaxis in bariatric surgery-results of a quality assurance trial in bariatric surgery in Germany from 2005 to 2007 and review of the literature. *Obes Surg.* 2009;19(7):928-36.
298. Colquitt JL, Picot J, Loveman E, Clegg AJ. Surgery for obesity. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Apr 15;(2):CD003641.
299. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrenbach K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2004;292(14):1724-37.
300. Maggard MA, Shugarman LR, Suttorp M, Maglione M, Sugerman HJ, Livingston EH, et al. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. *Ann Intern Med.* 2005;142(7):547-59.
301. Mechanick JI, Kushner RF, Sugerman HJ, Gonzalez-Campoy JM, Collazo-Clavell ML, Guven S, et al. American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery Medical Guidelines for Clinical Practice for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient. *Surg Obes Relat Dis.* 2008;4(5 Suppl):S109-84.
302. Mun EC, Tavakkolizadeh A. Complications of bariatric surgery. *Up To Date Web Site.* [cited 2009 Mar 6]. Available from: <http://www.uptodate.com>
303. Flum DR, Salem L, Elrod JA, Dellinger EP, Cheadle A, Chan L. Early mortality among Medicare beneficiaries undergoing bariatric surgical procedures. *JAMA.* 2005;294(15):1903-8.
304. Livingston EH, Langert J. The impact of age and Medicare status on bariatric surgical outcomes. *Arch Surg.* 2006;141(11):1115-20.
305. Livingston EH. Bariatric surgery outcomes at designated centers of excellence vs nondesignated programs. *Arch Surg.* 2009;144(4):319-25.

306. DeMaria EJ, Portenier D, Wolfe L. Obesity surgery mortality risk score: proposal for a clinically useful score to predict mortality risk in patients undergoing gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis.* 2007;3(2):134-40.
307. Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) Consortium. Flum DR, Belle SH, King WC, Wahed AS, Berk P, Chapman W, et al. Perioperative safety in the longitudinal assessment of bariatric surgery. *N Engl J Med.* 2009;361(5):445-54.
308. Spyropoulos C, Bakellas G, Skroubis G, Kehagias I, Mead N, Vagenas K, et al. A prospective evaluation of a variant of biliopancreatic diversion with Roux-en-Y reconstruction in mega-obese patients (BMI > or = 70 kg/m<sup>2</sup>). *Obes Surg.* 2008;18(7):803-9.
309. Simone EP, Madan AK, Tichansky DS, Kuhl DA, Lee MD. Comparison of two low-molecular-weight heparin dosing regimens for patients undergoing laparoscopic bariatric surgery. *Surg Endosc.* 2008;22(11):2392-5.
310. Borkgren-Okonek MJ, Hart RW, Pantano JE, Rantis PC Jr, Guske PJ, Kane JM Jr, et al. Enoxaparin thromboprophylaxis in gastric bypass patients: extended duration, dose stratification, and antifactor Xa activity. *Surg Obes Relat Dis.* 2008;4(5):625-31.
311. Patel MS, Carson JL. Anemia in the preoperative patient. *Med Clin North Am.* 2009;93(5):1095-104.
312. Carson JL, Hill S, Carless P, Hebert P, Henry D. Transfusion triggers: a systematic review of the literature. *Transfus Med Rev.* 2002;16(3):187-99.
313. Hill SR, Carless PA, Henry DA, Carson JL, Hebert PC, McClelland DB, et al. Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002;(2):CD002042.
314. American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies. Practice guidelines for perioperative blood transfusion and adjuvant therapies: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies. *Anesthesiology.* 2006;105(1):198-208.
315. Lottenberg R, Hassell KL. An evidence-based approach to the treatment of adults with sickle cell disease. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program.* 2005:58-65.
316. Riddington C, Williamson L. Preoperative blood transfusions for sickle cell disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001;(3):CD003149.
317. Vichinsky EP, Haberkern CM, Neumayr L, Earles AN, Black D, Koshy M, et al. A comparison of conservative and aggressive transfusion regimens in the perioperative management of sickle cell disease. The Preoperative Transfusion in Sickle Cell Disease Study Group. *N Engl J Med.* 1995;333(4):206-13.
318. British Committee for Standards in Haematology, Blood Transfusion Task Force. Guidelines for the use of platelet transfusions. *Br J Haematol.* 2003;122(1):10-23.
319. Lim W, Crowther MA, Eikelboom JW. Management of antiphospholipid antibody syndrome: a systematic review. *JAMA.* 2006;295(9):1050-7.
320. Greaves M, Cohen H, MacHin SJ, Mackie I. Guidelines on the investigation and management of the antiphospholipid syndrome. *Br J Haematol.* 2000;109(4):704-15.
321. Cardiovascular Disease Educational and Research Trust. Cyprus Cardiovascular Disease Educational and Research Trust; European Venous Forum; International Surgical Thrombosis Forum; International Union of Angiology; Union Internationale de Phlébologie. Prevention and treatment of venous thromboembolism. International Consensus Statement (guidelines according to scientific evidence). *Int Angiol.* 2006;25(2):101-61.
322. Bank I, Libourel EJ, Middeldorp S, Van Pampus EC, Koopman MM, Hamulyák K, et al. Prothrombin 20210A mutation: a mild risk factor for venous thromboembolism but not for arterial thrombotic disease and pregnancy-related complications in a family study. *Arch Intern Med.* 2004;164(17):1932-7.
323. De Stefano V, Rossi E, Paciaroni K, Leone G. Screening for inherited thrombophilia: indications and therapeutic implications. *Haematologica.* 2002;87(10):1095-108.
324. Middeldorp S, Meinardi JR, Koopman MM, van Pampus EC, Hamulyák K, van Der Meer J, et al. A prospective study of asymptomatic carriers of the factor V Leiden mutation to determine the incidence of venous thromboembolism. *Ann Intern Med.* 2001;135(5):322-7.
325. Homeostasis and Thrombosis Task Force, British Committee for Standards in Haematology. Investigation and management of heritable thrombophilia. *Br J Haematol.* 2001;114(3):512-28.
326. Guidelines for the management of hemophilia. World Federation of Hemophilia - 2005. [cited 2009 Nov 20]. Available from: [http://www.wfh.org/2/docs/Publications/Diagnosis\\_and\\_Treatment/Guidelines\\_Mng\\_Hemophilia.pdf](http://www.wfh.org/2/docs/Publications/Diagnosis_and_Treatment/Guidelines_Mng_Hemophilia.pdf).
327. Nichols WL, Hultin MB, James AH, Manco-Johnson MJ, Montgomery RR, Ortel TL, et al. von Willebrand disease (VWD): evidence-based diagnosis and management guidelines, the National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) Expert Panel report (USA). *Haemophilia.* 2008;14(2):171-232.
328. Rodeghiero F, Castaman G, Tassetto A. How I treat von Willebrand disease. *Blood.* 2009;114(6):1158-65.
329. Dimick JB, Pronovost PJ, Cowan JA, Lipsett PA. Complications and costs after high-risk surgery: where should we focus quality improvement initiatives? *J Am Coll Surg.* 2003;196(5):671-8.
330. LeMaire SA, Miller CC 3<sup>rd</sup>, Conklin LD, Schmittling ZC, Koksoy C, Coselli JS. A new predictive model for adverse outcomes after elective thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Ann Thorac Surg.* 2001;71(4):1233-8.
331. O'Brien MM, Gonzales R, Shroyer AL, Grunwald GK, Daley J, Henderson WG, et al. Modest serum creatinine elevation affects adverse outcome after general surgery. *Kidney Int.* 2002;62(2):585-92.
332. O'Hare AM, Feinglass J, Sidawy AN, Bacchetti P, Rodriguez RA, Daley J, et al. Impact of renal insufficiency on short-term morbidity and mortality after lower extremity revascularization: data from the Department of Veterans Affairs' National Surgical Quality Improvement Program. *J Am Soc Nephrol.* 2003;14(5):1287-95.
333. Burdmann EA. Epidemiologia. In: Schor N, Santos O, Boim M, editores. Insuficiência renal aguda: fisiopatologia, clínica e tratamento. São Paulo: Sarvier; 1997. p. 1-7.
334. Chertow GM, Lazarus JM, Christiansen CL, Cook EF, Hammermeister KE, Grover F, et al. Preoperative renal risk stratification. *Circulation.* 1997;95(4):878-84.
335. Lima EQ, Dirce MT, Castro I, Yu L. Mortality risk factors and validation of severity scoring systems in critically ill patients with acute renal failure. *Ren Fail.* 2005;27(5):547-56.
336. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care.* 2007;11(2):R31.
337. Barrantes F, Tian J, Vazquez R, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Acute kidney injury criteria predict outcomes of critically ill patients. *Crit Care Med.* 2008;36(5):1397-403.
338. Chertow GM, Burdick E, Honour M, Bonventre JV, Bates DW. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients. *J Am Soc Nephrol.* 2005;16(11):3365-70.
339. Lassnigg A, Schmidlin D, Mouhieddine M, Bachmann LM, Druml W, Bauer P, et al. Minimal changes of serum creatinine predict prognosis in patients after cardiothoracic surgery: a prospective cohort study. *J Am Soc Nephrol.* 2004;15(6):1597-605.
340. Lassnigg A, Donner E, Grubhofer G, Presterl E, Druml W, Hiesmayr M. Lack of renoprotective effects of dopamine and furosemide during cardiac surgery. *J Am Soc Nephrol.* 2000;11(1):97-104.
341. Solomon R, Werner C, Mann D, D'Elia J, Silva P. Effects of saline, mannitol, and furosemide to prevent acute decreases in renal function induced by radiocontrast agents. *N Engl J Med.* 1994;331(21):1416-20.

342. Kellum JA, M Decker J. Use of dopamine in acute renal failure: a meta-analysis. *Crit Care Med.* 2001;29(8):1526-31.
343. Harris RC Jr. Cyclooxygenase-2 inhibition and renal physiology. *Am J Cardiol.* 2002;89(6A):10D-17D.
344. Ott E, Nussmeier NA, Duke PC, Feneck RO, Alston RP, Snabes MC, et al; Multicenter Study of Perioperative Ischemia (McSPI) Research Group; Ischemia Research and Education Foundation (IREF) Investigators. Efficacy and safety of the cyclooxygenase 2 inhibitors parecoxib and valdecoxib in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;125(6):1481-92.
345. Sin DD, Wu L, Man SF. The relationship between reduced lung function and cardiovascular mortality: a population-based study and a systematic review of the literature. *Chest.* 2005;127(6):1952-9.
346. Hall JC, Tarala RA, Hall JL, Mander J. A multivariate analysis of the risk of pulmonary complications after laparotomy. *Chest.* 1991;99(4):923-7.
347. O'Donohue WJ Jr. Postoperative pulmonary complications. When are preventive and therapeutic measures necessary? *Postgrad Med.* 1992;91(3):167-70, 173-5.
348. Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE; American College of Physicians. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2006;144(8):581-95.
349. Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Noveck H, Poses RM, Carson JL. Medical complications and outcomes after hip fracture repair. *Arch Intern Med.* 2002;162(18):2053-7.
350. Milledge JS, Nunn JF. Criteria of fitness for anaesthesia in patients with chronic obstructive lung disease. *Br Med J.* 1975;3(5985):670-3.
351. Warner DO, Warner MA, Barnes RD, Offord KP, Schroeder DR, Gray DT, et al. Perioperative respiratory complications in patients with asthma. *Anesthesiology.* 1996;85(3):460-7.
352. Warner MA, Divertie MB, Tinker JH. Preoperative cessation of smoking and pulmonary complications in coronary artery bypass patients. *Anesthesiology.* 1984;60(4):380-3.
353. Gross JB, Bachenberg KL, Benumof JL, Caplan RA, Connis RT, Cote CJ, et al; American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology.* 2006;104(5):1081-93.
354. Lapa M, Dias B, Jardim C, Fernandes CJ, Dourado PM, Figueiredo M, et al. Cardiopulmonary manifestations of hepatosplenic schistosomiasis. *Circulation.* 2009;119(11):1518-23.
355. McAlister FA, Khan NA, Straus SE, Papaioakim M, Fisher BW, Majumdar SR, et al. Accuracy of the preoperative assessment in predicting pulmonary risk after nonthoracic surgery. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;167(5):741-4.
356. Pedersen T, Eliassen K, Henriksen E. A prospective study of risk factors and cardiopulmonary complications associated with anaesthesia and surgery: risk indicators of cardiopulmonary morbidity. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1990;34(2):144-55.
357. Lawrence VA, Cornell JE, Smetana GW; American College of Physicians. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2006;144(8):596-608.
358. Epstein SK, Faling LJ, Daly BD, Celli BR. Predicting complications after pulmonary resection: preoperative exercise testing vs a multifactorial cardiopulmonary risk index. *Chest.* 1993;104(3):694-700.
359. Brooks-Brunn JA. Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery. *Chest.* 1997;111(3):564-71.
360. Arozullah AM, Daley J, Henderson WC, Khuri SF. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg.* 2000;232(2):242-53.
361. Critchley JA, Capewell S. Mortality risk reduction associated with smoking cessation in patients with coronary heart disease: a systematic review. *JAMA.* 2003;290(1):86-97.
362. Jardim JR, Camelier AA, Rosa FW, Perez-Padilla R, Halla P, Victora C, et al. A population based study on the prevalence of COPD in São Paulo, Brazil. *Am J Respir Crit Care Med.* 2004;169(7):A222.
363. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. [cited 2010 May 5]. Available from: <http://www.goldcopd.org/guidelineitem.asp?1=2&|2=1&intid=989>.
364. Moores LK. Smoking and postoperative pulmonary complications. An evidence-based review of the recent literature. *Clin Chest Med.* 2000;21(1):139-46.
365. Moller AM, Maaloe R, Pedersen T. Postoperative intensive care admittance: the role of tobacco smoking. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2001;45(3):345-8.
366. Delgado-Rodriguez M, Medina-Cuadros M, Martinez-Gallego C, Gomez-Ortega A, Mariscal-Ortiz M, Palma-Perez S, et al. A prospective study of tobacco smoking as a predictor of complications in general surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2003;24(1):37-43.
367. Rejali M, Rejali AR, Zhang L. Effects of nicotine on the cardiovascular system. *Vasc Dis Prev.* 2005;2(2):135-44.
368. Ngaage DL, Martins E, Orkell E, Griffin S, Cale AR, Cowen ME, et al. The impact of the duration of mechanical ventilation on the respiratory outcome in smokers undergoing cardiac surgery. *Cardiovasc Surg.* 2002;10(4):345-50.
369. Teiria H, Rautoma P, Yli-Hankala A. Effect of smoking on dose requirements for vecuronium. *Br J Anaesth.* 1996;76(1):154-5.
370. Sherwin MA, Gastwirth CM. Detrimental effects of cigarette smoking on lower extremity wound healing. *J Foot Surg.* 1990;29(1):84-7.
371. Theadom A, Cropley M. Effects of preoperative smoking cessation on the incidence and risk of intraoperative and postoperative complications in adult smokers: a systematic review. *Tob Control.* 2006;15(5):352-8.
372. Nakagawa M, Tanaka H, Tsukuma H, Kishi Y. Relationship between the duration of the preoperative smoke-free period and the incidence of postoperative pulmonary complications after pulmonary surgery. *Chest.* 2001;120(3):705-10.
373. Simon JA, Carmody TP, Hudes ES, Snyder E, Murray J. Intensive smoking cessation counseling versus minimal counseling among hospitalized smokers treated with transdermal nicotine replacement: a randomized trial. *Am J Med.* 2003;114(7):555-62.
374. Reid RD, Pipe AL, Quinlan B. Promoting smoking cessation during hospitalization for coronary artery disease. *Can J Cardiol.* 2006;22(9):775-80.
375. Smith PM, Burgess E. Smoking cessation initiated during hospital stay for patients with coronary artery disease: a randomized controlled trial. *CMAJ.* 2009;180(13):1297-303.
376. Benowitz NL, Zevin S, Jacob P 3<sup>rd</sup>. Suppression of nicotine intake during ad libitum cigarette smoking by high-dose transdermal nicotine. *J Pharmacol Exp Ther.* 1998;287(3):958-62.
377. Dale LC, Hurt RD, Offord KP, Lawson GM, Croghan IT, Schroeder DR. High-dose nicotine patch therapy. Percentage of replacement and smoking cessation. *JAMA.* 1995;274(17):1353-8.
378. Hatsukami D, Mooney M, Murphy S, Lesage M, Babb D, Hecht S. Effects of high dose transdermal nicotine replacement in cigarette smokers. *Pharmacol Biochem Behav.* 2007;86(1):132-9.
379. Zevin S, Jacob P 3<sup>rd</sup>, Benowitz NL. Dose-related cardiovascular and endocrine effects of transdermal nicotine. *Clin Pharmacol Ther.* 1998;64(1):87-95.