



Procédures anesthésiques liées aux terrains

Stéphane MÉRAT
Pierre PASQUIER
Céline PÉRALDI
Xavier SAUVAGEON

Procédures anesthésiques liées aux terrains

Stéphane MÉRAT

Pierre PASQUIER, Céline PÉRALDI, Xavier SAUVAGEON

Le patient est l'élément central de toute prise en charge médicale, en particulier anesthésique. Son histoire, ses antécédents, l'évolution de ses pathologies, ses traitements et leurs conséquences sur ses grandes fonctions physiologiques déterminent les modalités de l'anesthésie pour une chirurgie donnée.

Considérer uniquement les particularités des techniques chirurgicales, sans apporter de réponse anesthésique adaptée à l'histoire médicale individuelle du patient, est susceptible de nuire à sa sécurité durant la période périopératoire.

Par ailleurs, de nombreuses pathologies sans rapport avec l'acte chirurgical nécessitent une adaptation des traitements observés et/ou une surveillance particulière.

Procédures anesthésiques liées aux terrains donne les réponses que doit apporter l'anesthésie à l'histoire médicale des patients. Les terrains les plus fréquemment rencontrés sont détaillés à travers le rappel de physiopathologie, la description des principaux traitements, l'adaptation de leur administration et les modalités de la surveillance des grandes fonctions.

Destiné aux médecins et infirmiers anesthésistes, mais également aux internes et élèves infirmiers anesthésistes, cet ouvrage est une aide quotidienne pour répondre à des situations inhabituelles ou imprévues.

Procédures anesthésiques liées aux terrains



PROCÉDURES

Procédures anesthésiques liées aux terrains

Stéphane MÉRAT
Pierre PASQUIER
Céline PÉRALDI
Xavier SAUVAGEON

Arnette

Chez le même éditeur

Procédures anesthésiques liées aux techniques chirurgicales, Volume 1, S. Mérat, 2016
Guide d'échographie pratique en anesthésie-réanimation, F. Bart, E. Gaertner, 2015
Échographie en anesthésie régionale, E. Eisenberg, E. Gartner, 2015
Anesthésie-réanimation en chirurgie cardiaque, J.-L. Fellahi, 2014
Principes et protocoles en anesthésie pédiatrique, F. Duflo, S. Combet, M. De Queiroz Siqueira, 2014
Médicaments en anesthésie, B. Dalens, 2013
Hépatologie aigüe en anesthésie, réanimation, urgence, F. Aubrun, S. Duperret, 2013
Kétamine (2^e édition), G. Mion, 2012
Cœur et anesthésie (2^e édition), P. Coriat, Y. Le Manach, 2012
Les Monitorages des paramètres physiologiques en situation critique, J.-J. Lehot, M. Canesson, 2012
Guide pratique d'anesthésie locorégionale (3^e édition), X. Paqueron et Y. Cimino, 2012
Fiches techniques en salle de surveillance post-interventionnelle, C. Péraldi, 2012
Intubation. De l'oxygénation à l'intubation difficile, C. Erb, H. Menu, E. Wiel, 2012
Protocoles d'anesthésie-réanimation obstétricale (2^e édition), P. Dailland, 2011
Procédures anesthésiques liées aux techniques chirurgicales, S. Mérat, 2011
Guide pratique d'anesthésie locorégionale pédiatrique : clinique et échographie, S. Combet, M. De Queiroz Siqueira, F. Duflo, 2011
Anesthésie et analgésie locorégionale en chirurgie abdominale et périnéale, M. Beaussier, P. Nicolai, 2010
Anesthésie en chirurgie orthopédique et traumatologique, E. Gaertner, 2010
Mémo Cardio en urgence, F. Lapostolle et J.-P. Torres, 2010
Hypnose, douleurs aiguës et anesthésie, C. Virot et F. Bernard, 2010
Comprendre les émotions en anesthésie réanimation, J.-C. Llleu, 2010
Hygiène en anesthésie (4^e édition), A.-M. Saire-Mauffrey, E. Gaertner, H. de Montclos, 2010
Les Produits de l'anesthésie (4^e édition), X. Sauvageon, 2010
Anesthésie et réanimation du patient obèse, J.-E. Bazin, P. Coriat, 2009
Nouveaux risques en anesthésie réanimation, J.-J. Lehot, M. Canesson, 2009
Principes et protocoles en anesthésie pédiatrique (2^e édition), F. Duflo, 2009
Manuel d'échographie en réanimation et service d'urgence, V. Noble, B. Nelson, A.N. Suttingco, trad. E. Gaertner, 2009
Iatrogénie et toxicologie en urgence, F. Baud et R. Bédry, 2009
Douleur, inflammation et auto-immunité à l'usage des spécialités médicales, M. Sorel, 2009
Précis d'anesthésie clinique, P.G. Barash, B.F. Cullen, R.K. Stoelting, trad. E. Gaertner, 2008
Urgences et infections, C. Martin, 2008
Anesthésie, analgésie et sédation du patient âgé, F. Aubrun, 2008

Photo de couverture : Stéphane Mérat ©

ISBN : 978-2-7184-1409-6

Arnette

Éditions John Libbey Eurotext

127, avenue de la République

92120 Montrouge, France

Tél. : 01 46 73 06 60

e-mail : contact@jle.com

<http://www.jle.com>

John Libbey Eurotext Limited

34 Anyard Road, Cobham

Surrey KT11 2LA

Grande Bretagne

© John Libbey Eurotext, 2016. Tous droits réservés.

Il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris.

Coordinateur

Pr Stéphane Mérat, Service d'anesthésie, Centre chirurgical Marie-Lanlongue, 133, avenue de la Résistance, 92350 Le Plessis-Robinson

Auteurs principaux

Dr Pierre Pasquier, Service d'anesthésie-réanimation, Hôpital d'instruction des armées Percy, 101, avenue Henri Barbusse, 92140 Clamart

IADE Céline Péraldi, Service d'anesthésie-réanimation, Hôpital d'instruction des armées Percy, 101, avenue Henri Barbusse, 92140 Clamart

Dr Xavier Sauvageon, Département d'anesthésie-réanimation, Centre hospitalier Sainte-Anne – Raymond-Garcin, 1, rue Cabanis, 75014 Paris

Coauteurs

Pr Lyse Bordier, Service d'endocrinologie, Hôpital d'instruction des armées Bégin, 69, avenue de Paris, 94160 Saint-Mandé

Dr Pascal Chazalon, Service d'anesthésie-réanimation, Hôpital d'instruction des armées Bégin, 69, avenue de Paris, 94160 Saint-Mandé

Dr Audrey Cirodde, Centre de Traitement des Brûlés, Hôpital d'instruction des armées Percy, 101, avenue Henri Barbusse, 92140 Clamart

Dr Alexis Donat, Service d'anesthésie-réanimation, Hôpital d'instruction des armées Percy, 101, avenue Henri Barbusse, 92140 Clamart

Dr Nicolas Donat, Centre de traitement des brûlés, Hôpital d'instruction des armées Percy, 101, avenue Henri Barbusse, 92140 Clamart

Dr Laetitia Franck, Service d'anesthésie-réanimation, Hôpital d'instruction des armées Bégin, 69, avenue de Paris, 94160 Saint-Mandé

Dr Clément Hoffmann, Centre de traitement des brûlés, Hôpital d'instruction des armées Percy, 101, avenue Henri Barbusse, 92140 Clamart

Dr Audrey Jarrassier, Service d'anesthésie-réanimation, Hôpital d'instruction des armées Bégin, 69, avenue de Paris, 94160 Saint-Mandé

Dr Raphaël Okoué, Département d'anesthésie-réanimation, Hôpital d'instruction des armées Omar Bongo Ondimba, BP 20404, route de Melen, Libreville, Gabon

Dr Jérôme Planchon, Service d'anesthésie-réanimation, Hôpital d'instruction des armées Percy, 101, avenue Henri Barbusse, 92140 Clamart

Dr Julie Renner, Service d'anesthésie-réanimation, Hôpital d'instruction des armées Bégin, 69, avenue de Paris, 94160 Saint-Mandé

Dr Alexandre Salvadori, Service d'anesthésie-réanimation, Hôpital d'instruction des armées Bégin, 69, avenue de Paris, 94160 Saint-Mandé

Dr Jean-Vivien Schaal, Centre de traitement des brûlés, Hôpital d'instruction des armées Percy, 101, avenue Henri Barbusse, 92140 Clamart

Dr Pierre Viard, Service d'anesthésie, Centre chirurgical Marie-Lanlongue, 133, avenue de la Résistance, 92350 Le Plessis-Robinson

Dr Sylvain Vico, Service d'anesthésie-réanimation, Hôpital d'instruction des armées Bégin, 69, avenue de Paris, 94160 Saint-Mandé

Auteurs	/V
Abréviations	/IX
Préface	/XIII
Anesthésie du patient coronarien pour chirurgie non cardiaque	/1
Anesthésie pour le patient porteur d'une cardiomyopathie	/22
Anesthésie du patient porteur d'un stimulateur cardiaque ou d'un défibrillateur automatique implantable	/31
Anesthésie du patient porteur d'une valvulopathie cardiaque (chirurgie cardiaque exclue)	/38
Anesthésie du patient insuffisant rénal chronique	/49
Anesthésie du patient insuffisant respiratoire chronique (BPCO, SAOS)	/63
Anesthésie du patient asthmatique	/72
Anesthésie du patient obèse	/82
Anesthésie du patient cirrhotique	/94
Anesthésie du patient parkinsonien	/107
Particularités anesthésiques du patient brûlé	/117
Anesthésie du patient estomac plein	/128
Anesthésie et chimiothérapie anticancéreuse	/137
Anesthésie du patient âgé	/153
Anesthésie du patient diabétique	/162
Anesthésie pour tumeurs surrenaliennes	/178
Anesthésie et tumeurs carcinoïdes	/187
Anesthésie et porphyries	/196
Anesthésie du patient myasthénique	/207
Anesthésie du patient paraplégique ou tétraplégique	/217
Anesthésie du patient en chirurgie ambulatoire	/225
Anesthésie du patient toxicomane	/234
Anesthésie et VIH	/245
Anesthésie du patient drépanocytaire	/252
Anesthésie et prélèvement multi-organe chez le patient en état de mort encéphalique	/258
Anesthésie de la femme enceinte en dehors des situations obstétricales	/266
Anesthésie et maladies rares	/273

ABRÉVIATIONS

AC : anticorps
ACFA : arythmie cardiaque par fibrillation auriculaire
ACTH : *adrenocorticotrophic hormone*
ADO : antidiabétiques oraux
AG : anesthésie générale
AINS : anti-inflammatoires non stéroïdiens
AIVOC : anesthésie intraveineuse à objectif de concentration
AL : anesthésiques locaux
ALI : *acute lung injury*, œdème aigu pulmonaire lésionnel
ALR : anesthésie locorégionale
APD : anesthésie péridurale
ARA II : antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II
AVC : accident vasculaire cérébral
AVH : agents volatils halogénés
AVK : antivitamine K
BiPAP : *bilevel positive airway pressure*, pression positive à 2 niveaux de pression
BPCO : broncho pneumopathie chronique obstructive
cART : *combined antiretroviral therapy*, polythérapies antirétrovirales
CEE : choc électrique externe
CIVD : coagulation intravasculaire disséminée
CHIP : chimiothérapie hyperthermique intrapéritonéale
CN : cyanure
CO : monoxyde de carbone
CPAP : *continous positive airway pressure*, pression positive continue
CPRE : cholangio-pancréatographie rétrograde endoscopique
CPT : capacité pulmonaire totale
CRF : capacité résiduelle fonctionnelle
CV : capacité vitale
DAI : défibrillateur automatique implantable
DBS : *double burst stimulation*
DC : débit cardiaque
DFG : débit de filtration glomérulaire
DID : diabète insulino-dépendant
DNID : diabète non insulino-dépendant
ECG : électrocardiogramme
EEG : électro-encéphalogramme
EFR : exploration fonctionnelle respiratoire
EME : état de mort encéphalique
EPO : érythropoïétine
ETO : échocardiographie transœsophagienne
FC : fréquence cardiaque
FeO₂ : fraction expirée d'O₂
FEVG : fraction d'éjection du ventricule gauche
FiO₂ : fraction inspirée d'O₂
FV : fibrillation ventriculaire
GDS : gaz du sang (gazométrie artérielle)
HAS : haute autorité de santé
Hb : hémoglobine
HBPM : héparine de bas poids moléculaire

HNF : héparine non fractionnée
HRB : hyperréactivité bronchique
HTA : hypertension artérielle
HTAP : hypertension artérielle pulmonaire
IA : insuffisance aortique
IC : index cardiaque
IDM : infarctus du myocarde
IEC : inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine
IEM : interférence électromagnétique
IM : insuffisance mitrale
IMC : indice de masse corporelle
INR : *international normalized ratio*
IRC : insuffisance respiratoire chronique (IRCO : IRC obstructive/IRCR : IRC restrictive)
ISR : induction à séquence rapide
IT : insuffisance tricuspидienne
IV : intraveineux (se)
IVD : intraveineuse directe (administration)
IVL : intraveineuse lente (administration)
IVSE : intra veineuse à la seringue électrique (administration)
LCR : liquide céphalorachidien
MAC (CAM) : *minimal alveolar concentration*, concentration alvéolaire minimale
MNSE : *mini mental state examination*
MVTE : maladie veineuse thromboembolique
NVPO : nausées et vomissements postopératoires
O₂ : oxygène
OAP : œdème aigu du poumon
OD : oreillette droite
OG : oreillette gauche
OGD : œso-gastro-duodénoscopie
PA : poids ajusté
PaO₂ : pression artérielle d'oxygène
PaCO₂ : pression artérielle de dioxyde de carbone
PAM : pression artérielle moyenne
PCA : *patient controlled analgesia*, analgésie autocontrôlée
PCEA : *patient controlled epidural analgesia*, analgésie péridurale autocontrôlée
PeeP : *positive end expiratory pressure*, pression expiratoire positive
PFC : plasma frais congelé
PIC : pression intracrânienne
PIT : poids idéal théorique
PM : *pace maker*, stimulateur cardiaque
PNI : pression non invasive
PNN : polynucléaires neutrophiles
PPC : pression de perfusion cérébrale
PR : poids réel
PSL : produits sanguins labiles
PTC : *post tetanic count*, décompte post tétanique
RA : rétrécissement aortique
RAC : rétrécissement aortique calcifié

RAI : recherche d'auto-anticorps irréguliers
RGO : reflux gastro œsophagien
RM : rétrécissement mitral
RP : radiographie pulmonaire
RTUP : résection transurétrale de prostate
RVP : résistances vasculaires pulmonaires
RVS : résistances vasculaires systémiques
SaO₂ : saturation artérielle en oxygène
SAOS : syndrome d'apnées obstructives du sommeil
SC : sous-cutané(e)
SCB : surface cutanée brûlée
SDRA : syndrome de détresse respiratoire de l'adulte
SFAR : société française d'anesthésie et de réanimation
SIRS : *systemic inflammatory response syndrome*, syndrome de réponse inflammatoire systémique
SNA : système nerveux autonome
SOH : syndrome d'obésité hypoventilation
SSPI : salle de surveillance post interventionnelle
TaO₂ : transport artériel en oxygène
TAP block : *transverse abdominal plane block*, bloc du plan du muscle transverse abdominal
TAVI : *transcatheter aortic valve implantation*, implantation valvulaire aortique percutanée (IVAP)
TCA : temps de céphaline activé
TOF : *train of four*, train de quatre
TP : taux de prothrombine
TV : tachycardie ventriculaire
UI : unité internationale
USC : unité de surveillance continue
VD : ventricule droit
VEMS : volume expiré maximum seconde
VES : volume d'éjection systolique
VG : ventricule gauche
VIH : virus de l'immunodéficience humaine
VNI : ventilation non invasive
VO₂ : volume d'oxygène consommé par unité de temps
VS : ventilation spontanée
Vt : volume courant

/PRÉFACE

L'anesthésiste et le chirurgien sont le plus souvent les deux principaux partenaires, étroitement liés et dépendants l'un de l'autre, intervenant dans la prise en charge du patient opéré. Grâce à leurs connaissances, leur haut niveau de technicité, le soin qu'ils apportent conjointement à intervenir dans le respect des bonnes pratiques et des recommandations, les patients bénéficient d'une prise en charge, avant, pendant et après la chirurgie, qui leur assure un traitement chirurgical de qualité, centré sur les particularités de leur pathologie et de son évolution.

Néanmoins, penser que le résultat des soins périopératoires ne dépend que de l'anesthésiste et du chirurgien est une erreur. L'élément central, l'entité prioritaire de l'anesthésie et de la chirurgie est bien le patient lui-même, ses antécédents, ses pathologies et son évolution individuelle au cours du temps.

L'anesthésiste doit prendre en compte non seulement les techniques chirurgicales et les attentes du chirurgien en termes de technique anesthésique, mais en premier lieu le patient et son histoire. Négliger des antécédents avec des répercussions importantes mais parfois méconnues sur les grandes fonctions, ou les thérapeutiques observées par le patient, leurs conséquences et leurs possibles interactions avec les agents anesthésiques expose à des anesthésies inadaptées, partiellement efficaces, et peut même nuire au pronostic des patients.

L'évolution démographique en France nous conduit à prendre en charge des patients de plus en plus âgés avec des comorbidités de plus en plus nombreuses, en particulier cardiovasculaires, métaboliques, etc. Parallèlement, ces patients bénéficient de nombreux traitements sans cesse en évolution, qu'il faut savoir adapter à bon escient par des interruptions, des relais, des substitutions. L'anesthésiste ne doit alors pas hésiter à recourir à des avis spécialisés, de différentes disciplines, devenant le chef d'orchestre de la période périopératoire. Or, sans des connaissances solides sur les pathologies les plus fréquentes et leurs traitements, mais également parfois plus rares, la partition en sera d'autant plus difficile à exécuter.

Procédures anesthésiques liées aux terrains aborde les terrains les plus fréquemment rencontrés, avec, pour chacune des pathologies, un court rappel de physiopathologie, les implications pour l'anesthésie, les règles d'adaptation des traitements et les événements spécifiques à dépister de la période postopératoire.

Destiné aux médecins, infirmiers et étudiants, cet ouvrage est le fruit de l'expérience et de la collaboration de plusieurs praticiens qui espèrent ainsi amener une aide efficace à la communauté anesthésique, dont les premiers bénéficiaires sont les patients dont nous avons la responsabilité.

/ Anesthésie du patient coronarien pour chirurgie non cardiaque

L'anesthésie pour un patient coronarien en chirurgie non cardiaque peut être particulièrement fréquente et concerner jusqu'à près de 40 % des patients selon les types de chirurgie et de population prise en charge.

L'absence de symptomatologie clinique de l'ischémie myocardique per- ou postopératoire dans plus de 90 % des cas et son évolution naturelle en l'absence de traitement vers l'infarctus du myocarde (IDM) en font un événement particulièrement redouté lors de l'anesthésie du patient coronarien.

La stratégie de prise en charge périopératoire repose sur l'évaluation préopératoire du risque d'ischémie myocardique, l'optimisation et l'adaptation préopératoires des traitements du patient, des mesures préventives spécifiques per- et postopératoires, et le dépistage précoce per- et postopératoire d'un épisode d'ischémie myocardique.

◆ Caractéristiques et rappels de physiopathologie de l'ischémie et de l'IDM périopératoires

L'**ischémie myocardique périopératoire** est le plus souvent précoce et silencieuse. Précoce, car elle survient le plus souvent au réveil ou dans les 24 à 48 premières heures postopératoires. Silencieuse, car dans 90 % des cas, le sous-décalage du segment ST est le seul symptôme mis en évidence.

L'ischémie myocardique périopératoire est le fait de la survenue d'un déséquilibre entre les besoins et les apports de la cellule myocardique en O_2 . Les principaux facteurs de déséquilibre retrouvés pour l'augmentation des besoins sont la tachycardie, l'hypertension artérielle et l'hypothermie (à travers sa conséquence : les frissons) ; l'hypoxie, l'anémie, l'hypotension artérielle pour la diminution des apports (le transport artériel en O_2 ou TaO_2 pouvant être résumé par la formule suivante :

$$TaO_2 = DC \times SaO_2 \times Hb \times 1,39 \text{ où } DC = FC \times VES$$

En l'absence de prise en charge, l'ischémie myocardique périopératoire évolue vers l'IDM lui-même précoce et silencieux, caractérisé par la présence d'un sous-décalage du segment ST fréquemment en l'absence d'onde Q, un risque de décès non négligeable, et un risque de récurrence d'IDM à 6 mois pouvant être multiplié par 18.

L'IDM périopératoire survient soit sur un réseau coronaire pathologique (avec ou sans collatéralité) soumis à une majoration des besoins myocardiques en O_2 , soit sur un réseau non pathologique mais soumis à des épisodes répétés et/ou prolongés d'ischémie myocardique.

D'autres situations pathologiques sont parfois responsables d'ischémie myocardique périopératoire comme la vasoconstriction paradoxale par altération des fonctions de l'endothélium coronaire, l'existence de plaques d'athérome coronaire fragilisées, une coagulopathie.

◆ Évaluation et préparation préopératoires

Évaluation préopératoire

L'objectif : hiérarchiser le risque de survenue d'événements cardiaques périopératoires. Il s'agit d'une démarche multidisciplinaire impliquant le cardiologue dans certains cas. Le risque de survenue d'événements cardiaques périopératoires dépend des risques liés à la chirurgie et au patient.

Risque lié à la chirurgie

Le risque lié à la chirurgie est une estimation du risque à 30 jours de décès d'origine cardiologique et d'infarctus du myocarde, considéré comme totalement imputable à l'acte chirurgical et sans tenir compte des comorbidités du patient.

Il est résumé dans le /tableau 1/.

Tableau 1/ Risque lié à la chirurgie

Risque faible < 1 %	Risque intermédiaire 1-5 %	Risque élevé > 5 %
Chirurgie superficielle	Chirurgie intrapéritonéale : splénectomie, cholécystectomie, cure de hernie hiatale	Chirurgie de l'aorte et vasculaire majeure
Chirurgie mammaire	Chirurgie carotidienne symptomatique (stent ou endartériectomie)	Chirurgie ouverte de revascularisation artérielle des membres inférieurs ou amputation ou thromboembolctomie
Chirurgie dentaire	Angioplastie artérielle périphérique	Chirurgie duodéno-pancréatique
Chirurgie de la thyroïde	Chirurgie anévrysmale endovasculaire	Résection hépatique, chirurgie des voies biliaires
Ophthalmologie	Chirurgie de la tête et du cou	Œsophagectomie
Chirurgie de reconstruction	Neurochirurgie majeure (rachidienne)	Chirurgie de réparation pour perforation intestinale
Chirurgie carotidienne asymptomatique (stent ou endartériectomie)	Orthopédie majeure (chirurgie de la hanche)	Chirurgie des surrénales
Gynécologie mineure	Urologie ou gynécologie majeures	Cystectomie totale
Orthopédie mineure (ménisectomie)	Transplantation rénale	Pneumonectomie
Urologie mineure (RTUP)	Thoracique mineure	Transplantation hépatique ou pulmonaire

Risque lié au patient

Il existe des facteurs de risque majeurs :

- âge > 50 ans pour l'homme et > 60 ans pour la femme
- tabagisme
- diabète
- hypertension artérielle
- hypercholestérolémie.

Les situations prédisposantes sont :

- obésité
- sédentarité
- hérédité.

L'interrogatoire doit préciser le *statut cardiaque, stable ou instable*.

État cardiaque instable

- Coronaropathie instable :
 - troubles de la repolarisation permanents et non liés à une hypertrophie ventriculaire gauche
 - angor d'effort
 - dyspnée stade 2.
- Insuffisance cardiaque aiguë.
- Troubles du rythme significatifs.
- Valvulopathie cardiaque symptomatique.
- IDM récent et ischémie myocardique persistante.

Le risque lié au patient est résumé dans le /tableau 2/.

Tableau 2/ Risque lié au patient

Risque élevé	Risque moyen	Risque faible
Syndrome coronarien aigu récent (< 1 mois)	IDM ancien	Âge > 70 ans
Angor non stabilisé et/ou invalidant (classe 3 ou 4)	Angor stabilisé	ECG pathologique (hypertrophie ventriculaire, bloc de branche, anomalies du segment ST)
Insuffisance cardiaque patente (NYHA 3 ou 4)	Insuffisance cardiaque stable (NYHA 1 ou 2)	Rythme cardiaque non sinusal
Troubles du rythme ou de conduction symptomatiques (bloc atrioventriculaire II ou III, bloc trifasciculaire, tachycardie supraventriculaire rapide > 100/min, extrasystoles ventriculaires nombreuses avec insuffisance cardiaque)	Diabète (en particulier insulino-dépendant)	HTA mal équilibrée
Valvulopathie mitrale ou aortique symptomatique (NYHA > 2)	Insuffisance rénale	Antécédent d'accident vasculaire cérébral

Évaluation de la capacité fonctionnelle

L'évaluation de la capacité fonctionnelle (ou tolérance à l'effort) est l'étape clé de l'estimation du risque de survenue d'événements cardiaques périopératoires. Elle est mesurée en MET (*metabolic equivalent of task* – équivalent métabolique de base) et est un excellent marqueur prédictif des capacités d'augmentation du débit cardiaque d'un patient. Le MET est corrélé à la VO_2 max : 1 MET = 3,5 mL.min.kg.

L'évaluation de la capacité fonctionnelle est recommandée lors de l'évaluation préopératoire.

La capacité fonctionnelle est évaluée selon l'échelle du **/tableau 3/**.

Tableau 3/ Évaluation de la capacité fonctionnelle

MET	Activité physique réalisable sans symptôme	Risque chirurgical estimé
> 10	Natation Tennis en simple Ski de fond Athlétisme	Faible
7-10	Tennis en double, football Danser Gros travaux d'entretien à domicile Courir sur une courte distance Monter en haut d'une colline Monter 2 étages ou plus Marcher rapidement sur terrain plat	Faible
4-7	Monter 1 à 2 étages Faire du ménage	Faible
< 4	Marcher 100 mètres sur terrain plat à 3-5 km/h Marcher à l'intérieur de son domicile Prendre soin de soi : s'alimenter, faire sa toilette, utiliser les sanitaires	Intermédiaire à élevé
Non évaluable	Aucune	Intermédiaire à élevé

Scores

La prise en compte des antécédents cardiologiques des patients est nécessaire en complément de l'évaluation de la capacité fonctionnelle.

L'utilité des différents scores est d'estimer un risque d'événement cardiologique attendu aussi proche que possible de la réalité.

Le score ASA est un score global n'incluant que des données préopératoires. Bien que la mortalité postopératoire augmente avec le score ASA, ses performances sont limitées.

Le score de Lee (version modifiée du score de Goldman) ou *Revised Cardiac Risk Index* (RCRI) et le score NSQIP MICA (*National Surgical Quality Improvement Program* – American College of Surgeons) sont deux scores spécifiques des complications cardiaques postopératoires. *Le calcul de ces 2 scores est recommandé lors de l'évaluation préopératoire.*

Le *score de Lee* permet de prédire le risque postopératoire d'IDM, d'OAP, de fibrillation ventriculaire, d'arrêt cardiaque, de bloc complet. Six variables sont recherchées :

- chirurgie à haut risque (vasculaire supra inguinale, intrathoracique, intrapéritonéale)
- coronaropathie
- insuffisance cardiaque
- accident vasculaire cérébral ou accident ischémique transitoire
- diabète
- insuffisance rénale (créatinine > 170 µmol/l).

Le *score NSQIP MICA* est plus efficace que le score de Lee pour prédire le risque postopératoire d'ischémie myocardique mais ne prédit pas le risque d'OAP ni de bloc de conduction complet. Les variables recherchées sont :

- type de chirurgie
- tolérance à l'effort
- âge
- statut ASA
- insuffisance rénale (créatinine > 130 µmol/l).

Biomarqueurs

Il n'est pas recommandé de faire réaliser le dosage préopératoire de la troponine (cardiaque T – [TnTc], I – [TnIc] ou T ultrasensible – [TnTus]) et du Nt-proBNP (N-terminal pro peptide natriurétique de type B) pour prédire le risque de survenue d'événements cardiaques périopératoires.

Examens non invasifs

L'objectif des examens préopératoires non invasifs est de fournir des informations relatives à trois situations fortement corrélées à l'avènement d'événements cardiaques périopératoires : dysfonction ventriculaire gauche, ischémie myocardique, valvulopathie.

Certains examens (scintigraphie, IRM, TDM) sont envisageables mais n'ont pas fait la preuve d'une efficacité largement supérieure à la réalisation d'un ECG ou d'une échocardiographie, ces derniers présentant par ailleurs des avantages de simplicité, possibilité de répétition et de moindre coût.

ECG préopératoire

- Recommandé pour les patients avec facteurs de risque (*cf. Critères d'état cardiaque instable*) et programmés pour une chirurgie à risque intermédiaire ou élevé.
- Envisageable pour les patients avec facteurs de risque et programmés pour une chirurgie à risque faible.
- Envisageable pour les patients sans facteur de risque, d'âge > 65 ans et programmés pour une chirurgie à risque intermédiaire ou élevé.
- Non recommandé pour les patients sans facteur de risque et programmés pour une chirurgie à risque faible.

Échocardiographie pour les patients asymptomatiques sans cardiopathie ni anomalie à l'ECG (évaluation de la fonction ventriculaire gauche)

- Recommandée pour les patients programmés pour une chirurgie à risque élevé.
- Non recommandée pour les patients programmés pour une chirurgie à risque intermédiaire ou faible.

Épreuve de stress chez les patients asymptomatiques (épreuve physique d'effort sous surveillance ECG et tensionnelle – ECG d'effort, échocardiographie de stress par épreuve physique ou médicamenteuse)

- Recommandée chez les patients programmés pour une chirurgie à risque élevé avec deux facteurs de risque (*cf. Critères d'état cardiaque instable*) ou plus et une capacité fonctionnelle faible (< 4 MET).
- Envisageable chez les patients programmés pour une chirurgie à risque intermédiaire ou élevé avec 1 à 2 facteurs de risque et une capacité fonctionnelle faible (< 4 MET).
- Non recommandée chez les patients programmés pour une chirurgie à risque faible quel que soit l'évaluation du risque lié au patient.

Examens invasifs : coronarographie

- Les indications préopératoires de coronarographie avec revascularisation sont les mêmes qu'en l'absence d'intervention chirurgicale programmée.
- Recommandée en urgence en cas de syndrome coronarien aigu avec élévation du segment ST (SCA ST+) chez les patients programmés pour une chirurgie non urgente et non cardiaque.
- Recommandée en cas de syndrome coronarien aigu sans élévation du segment ST (SCA ST-) chez les patients programmés pour une chirurgie non urgente et non cardiaque en fonction de l'évaluation du risque lié à la chirurgie.
- Recommandée chez les patients présentant une coronaropathie instable, avec un traitement adapté, et programmés pour une chirurgie non urgente et non cardiaque.
- Envisageable chez les patients présentant une fonction cardiaque stable et programmés pour une chirurgie d'endartériectomie carotidienne non urgente.
- Non recommandée chez les patients présentant une fonction cardiaque stable et programmés pour une chirurgie à risque faible.

Préparation préopératoire

La prise en charge d'un patient coronarien comprend l'adaptation de ses traitements habituels en fonction du caractère urgent ou non de la chirurgie. Dans certains cas, la chirurgie pourra être différée de quelques heures à quelques jours. Si le délai avant la chirurgie le permet et en cas de nécessité, certains traitements pourront être initiés.

β-bloquants

Ils permettent une diminution des besoins myocardiques en O₂ par diminution de la fréquence cardiaque. Cependant, une utilisation inappropriée est responsable d'une élévation de la mortalité.

- Poursuite périopératoire recommandée chez les patients sous β -bloquants au préalable.
- Initiation préopératoire envisageable chez les patients programmés pour une chirurgie à risque élevé avec 2 facteurs de risque (*cf. Critères d'état cardiaque instable*) ou plus ou un score ASA ≥ 3 .
- Initiation préopératoire envisageable chez les patients aux antécédents de cardiopathie ischémique ou d'épisode d'ischémie myocardique.
- Lorsqu'un β -bloquant préopératoire par voie orale est initié chez des patients devant bénéficier d'une chirurgie non cardiaque, l'aténolol et le bisoprol doivent être considérés comme les β -bloquants de premier choix.
- L'initiation périopératoire d'un β -bloquant à haute posologie sans titration n'est pas recommandée.
- L'initiation périopératoire de β -bloquants chez des patients programmés pour une chirurgie à faible risque n'est pas recommandée.

Lorsqu'un β -bloquant est initié en préopératoire, il doit l'être au mieux entre 30 et 2 jours (au minimum) avant la chirurgie, en débutant par des posologies faibles, et poursuivi en postopératoire. Les objectifs sont une fréquence cardiaque à 60-70/min et une tension artérielle systolique > 100 mmHg.

Statines

- Poursuite périopératoire recommandée en privilégiant les formes à demi-vie longue ou à libération prolongée.
- Initiation préopératoire envisageable chez les patients programmés pour une chirurgie vasculaire, au mieux 2 semaines minimum avant la chirurgie.

Nitrates

Leur utilisation périopératoire n'a pas fait la preuve d'une diminution de l'incidence de survenue d'ischémie myocardique et d'arrêt cardiaque. Par ailleurs ils sont responsables d'une baisse de la précharge cardiaque conduisant à une hypotension artérielle et à une tachycardie.

Inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (IEC) et antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II (ARA II)

Utilisés pour leurs propriétés anti-hypertensives et de préservation de la fonction ventriculaire gauche, ils n'ont pas fait la preuve de leur efficacité dans la diminution de la survenue de complications cardiaques à 30 jours et à un an d'une chirurgie vasculaire majeure chez des patients à risque élevé (score de Lee ≥ 3).

- Poursuite périopératoire sous surveillance envisageable chez les patients stables, aux antécédents d'insuffisance cardiaque ou de dysfonction systolique du ventricule gauche et programmés pour une chirurgie non cardiaque.
- Initiation préopératoire envisageable au minimum 1 semaine avant la chirurgie chez les patients stables, aux antécédents d'insuffisance cardiaque ou de dysfonction systolique du ventricule gauche.

- Interruption périopératoire envisageable chez les patients aux antécédents d'hypertension artérielle et programmés pour une chirurgie non cardiaque.

Au total, arrêt des IEC et des ARA II au minimum 12 heures avant une chirurgie s'ils sont prescrits à visée anti-hypertensive.

Inhibiteurs calciques

Pourvus d'effets théoriques positifs sur la balance besoins/apports en O₂ du myocarde, certains (dihydropyridine) sont sans effet sur la fréquence cardiaque, quand d'autres (diltiazem ou vérapamil) l'abaissent.

Concernant la diminution de l'incidence de survenue d'épisodes d'ischémie myocardique et de tachycardie supraventriculaire, le diltiazem semble efficace.

L'utilisation de dihydropyridines de faible durée d'action, en particulier la nifédipine, doit être proscrite.

Bien que l'utilisation d'inhibiteurs calciques abaissant la fréquence cardiaque n'est pas indiquée chez les patients insuffisants cardiaque ou porteurs d'une dysfonction systolique, la poursuite et l'initiation périopératoires d'un inhibiteur calcique chez les patients intolérants aux β-bloquants peuvent être envisagées.

De même, les inhibiteurs calciques peuvent être poursuivis chez les patients aux antécédents de coronaropathie spastique.

Agonistes des récepteurs α₂

Ils doivent être interrompus chez les patients programmés pour une chirurgie non cardiaque.

Diurétiques

Fréquents chez les patients hypertendus ou insuffisants cardiaques, leur administration périopératoire peut être envisagée.

Cependant, lorsqu'ils sont prescrits à titre anti-hypertenseur, l'administration d'autres antihypertenseurs doit être évaluée.

Lorsqu'ils sont prescrits dans le cadre d'une insuffisance cardiaque, leurs effets secondaires hydroélectrolytiques (potentiellement responsable d'anomalies rythmiques ou de conduction) doivent être recherchés.

Anti-agrégants

La décision de poursuivre ou de suspendre un traitement anti-agrégant doit être prise en confrontant le risque hémorragique lié à leur utilisation et le risque thrombotique, en particulier coronaire lorsqu'ils sont prescrits chez un patient porteur de stents coronaires.

Certains stents nécessitent la poursuite des anti-agrégants pendant au minimum 1 mois (stents nu et coronaropathie stable), 6 mois (stents pharmacoactifs de nouvelle génération), et 12 mois (syndrome coronarien aigu quelle que soit la stratégie de revascularisation).

Dans la mesure du possible et avec l'assurance que l'hémostase soit réalisable, la poursuite de l'aspirine est recommandée.

En cas d'interruption de l'aspirine, il peut être envisagé de la reprendre par une dose de charge unique de 250 mg avant le retour à la posologie antérieure.

Si nécessaire, l'interruption des anti-agrégants doit être réalisée :

- aspirine : 5 jours avant la chirurgie
- clopidogrel et ticagrelor : 5 jours avant la chirurgie
- prasugrel : 7 jours avant la chirurgie.

Chez les patients à haut risque de thrombose de stent, le relais des anti-agrégants par l'administration intraveineuse d'inhibiteurs réversibles des glycoprotéines (eptifibatide ou tirofiban) doit être envisagé.

Le relais des anti-agrégants par des héparines de bas poids moléculaire (HBPM) n'est pas recommandé.

La reprise des antiagrégants doit être réalisée au plus tôt selon le risque hémorragique, au mieux dans les 48 heures postopératoires.

En cas de syndrome hémorragique périopératoire important chez des patients sous anti-agrégants, l'administration de plaquettes est recommandée.

Antivitamine K (AVK)

La réalisation d'une chirurgie sous AVK majore le risque hémorragique.

Pour un $INR \leq 1,5$ la chirurgie est considérée comme sûre (1,2 en neurochirurgie).

Certaines situations sont à haut risque thrombo embolique en cas d'arrêt des AVK :

- fibrillation auriculaire avec un score CHA2DS2-VASc ≥ 4 (insuffisance cardiaque, HTA, âge ≥ 75 ans (x2), diabète, AVC (x2) – artériopathie, âge 65-74 ans, sexe féminin)
- prothèse valvulaire mécanique,
- bioprothèse valvulaire récemment insérée
- valvuloplastie mitrale de moins de 3 mois
- épisode thromboembolique veineux de moins de 3 mois
- thrombophilie.

En cas d'interruption des AVK un relais par HBPM est recommandé 3 à 5 jours avant la chirurgie sous contrôle quotidien de l'INR avec un objectif $\leq 1,5$.

Le relais par HBPM (risque thromboembolique élevé : 2 injections/jour ; risque faible : 1 injection/jour) ou héparine non fractionnée (HNF) est débuté 24 heures après l'arrêt des AVK ou plus tardivement dès que l'INR est < 2 .

La dernière administration d'HBPM doit être réalisée au moins 12 heures avant la chirurgie.

En cas de prothèse valvulaire mécanique, le relais par HNF est plus justifié. L'HNF est suspendu 4 heures avant la chirurgie.

La reprise des HBPM ou de l'HNF ne doit pas être réalisée dans les 12 heures après la chirurgie et au plus tard dans les 24 à 48 heures, en fonction du risque hémorragique.

Les AVK sont eux-mêmes réintroduits dans les 24 à 48 heures après la chirurgie selon l'hémostase, en majorant les posologies préopératoires de 50 % pendant 2 jours. Les HBPM et l'HNF sont arrêtées quand l'INR atteint des taux thérapeutiques.

Certains types de chirurgie à faible potentiel hémorragique (chirurgie de la cataracte, chirurgie cutanée minime, actes de rhumatologie à faible risque hémorragique, certains actes de chirurgie bucco-dentaire et d'endoscopie digestive) permettent de ne pas suspendre les AVK.

En cas de chirurgie urgente il peut être nécessaire de corriger rapidement les effets des AVK :

- l'administration orale ou intraveineuse de 2,5 à 5 mg de vitamine K est recommandée, avec une action sur l'INR en 6 à 12 heures
- en cas de correction plus rapide souhaitée, il est recommandé d'associer à la vitamine K du plasma frais congelé ou des concentrés de complexes prothrombiniques activés ou non (25 UI/kg d'équivalent facteur IX – 1 mL/kg, durée d'efficacité : 5 à 6 heures).

L'HNF est antagonisée par le sulfate de protamine (1 unité de sulfate de protamine pour 1 unité d'héparine sodique).

Les HBPM ne sont que partiellement antagonisées par le sulfate de protamine.

Anticoagulants oraux non AVK

- Risque hémorragique faible : les recommandations sont de ne pas suspendre les anticoagulants oraux non AVK, de programmer l'intervention 24 heures après la dernière prise avec reprise du traitement 24 heures après la chirurgie si celle-ci a été compliquée d'une difficulté hémorragique inattendue.
- Risque hémorragique standard : les recommandations sont de suspendre les anticoagulants oraux non AVK avec un délai de 2 à 3 fois leur demi-vie biologique.
- Risque hémorragique élevé : les recommandations sont de suspendre les anticoagulants oraux non AVK avec un délai de 4 à 5 fois leur demi-vie biologique (4 à 5 jours).

Il existe d'importantes variations en fonction de l'âge et des fonctions hépatique et rénale.

En cas de syndrome hémorragique important l'utilisation des concentrés de complexes prothrombiniques activés ou non et le facteur VII activé sont proposés, mais sans certitude d'efficacité. Les concentrés de complexes prothrombiniques peuvent être efficaces en présence d'un inhibiteur direct du facteur Xa (rivaroxaban, apixaban, edoxaban). Pour le dabigatran (anti IIa) seule l'épuration extra-rénale est efficace.

Plusieurs antidotes des anticoagulants oraux non AVK apparaissent et sont peu à peu commercialisés :

- idarucizumab (Praxbind®) pour le dabigatran étexilate (Pradaxa®) : anticorps monoclonal humanisé se liant spécifiquement au dabigatran et à ses métabolites. Suppression de l'effet anticoagulant en 5 minutes environ.
- andexanet alfa pour les inhibiteurs du facteur Xa directs (rivaroxaban, apixaban, edoxaban) et injectables indirects (enoxaparin, fondaparinux) : molécule modifiée recombinant le facteur Xa.
- ciraparantag ou aripazine pour les inhibiteurs des facteurs Xa et IIa, l'héparine non fractionnée et les HBPM. Vaste pouvoir de neutralisation par liaison.

Revascularisation coronaire préalable à une chirurgie non cardiaque

L'indication et le type de revascularisation coronaire doivent être discutés en fonction du caractère d'urgence et du type de chirurgie envisagée.

Dans le meilleur des cas et selon la stabilité de la coronaropathie, le traitement médicamenteux doit être privilégié.

Si la chirurgie ne peut pas être différée de plusieurs mois et la revascularisation coronaire impérative, le type de revascularisation (pontage aortocoronaire, stent nu, stent pharmacoactif) est à discuter, les implications en termes de délais à respecter avant la chirurgie pour modifier les traitements anti-agrégants étant sensiblement différents selon les techniques employées.

- Excepté pour les patients à risque élevé, il est recommandé pour les patients asymptomatiques ayant bénéficié d'un pontage aortocoronaire dans les 6 années précédentes d'autoriser une chirurgie non urgente et non cardiaque sans évaluation angiographique (aspirine poursuivie pendant la période périopératoire).
- Il est souhaitable de procéder à une chirurgie non urgente et non cardiaque chez les patients ayant bénéficié de la pose d'un stent nu, au minimum 4 semaines après la pose du stent et au mieux plus de 3 mois après (aspirine poursuivie pendant la période périopératoire).
- Il est souhaitable de procéder à une chirurgie non urgente et non cardiaque chez les patients ayant bénéficié de la pose d'un stent pharmacoactif au minimum 12 mois après la pose du stent. Ce délai peut être ramené à 6 mois s'il s'agit d'un stent pharmacoactif de dernière génération (aspirine poursuivie pendant la période périopératoire).
- Après angioplastie par dilatation coronaire, il est souhaitable de respecter un délai minimum de 2 semaines avant la réalisation d'une chirurgie non cardiaque.

◆ Prise en charge peropératoire

Les objectifs de la prise en charge peropératoire d'un patient coronarien pour chirurgie non cardiaque sont de ne pas majorer les besoins en O₂ du myocarde, maintenir des apports d'O₂ adaptés aux besoins, détecter précocement les événements cardiaques.

Surveillance

ECG

La surveillance continue par ECG est recommandée pour tous les patients et lors de toute chirurgie.

Pour le patient coronarien, il faut privilégier un ECG à 5 électrodes (voire 12 électrodes), dérivation V4, V5 et DII, permettant la surveillance automatique du segment ST en continu (dérivations V5) et des troubles du rythme (dérivation DII), qui permet de dépister 96 % des accidents ischémiques.

Les réglages préalables de la ligne de base (segment TP) et du point J (fin du QRS) sont nécessaires : épisode significatif si sous décalage de ST d'au moins 1 mm ou sus décalage de ST d'au moins 2 mm, 60 ms après le point J et pendant 1 minute minimum.

Pression artérielle invasive

Envisageable si chirurgie longue, à risque ou coronaropathie non stabilisée.

Échocardiographie transœsophagienne (ETO)

- Souhaitée en cas de modifications per- ou périopératoires du segment ST lors de la surveillance ECG.
- Souhaitée chez les patients à risque élevé d'ischémie myocardique et programmés pour une chirurgie non cardiaque à risque élevé.
- Recommandée pour les patients avec instabilité hémodynamique sévère per- ou périopératoires.
- Souhaitée pour les patients à risque élevé d'instabilité hémodynamique per- ou périopératoires d'une chirurgie non cardiaque à risque élevé.
- Souhaitée pour les patients porteurs d'une valvulopathie sévère programmés pour une chirurgie non cardiaque à risque élevé et potentiellement responsable d'instabilité hémodynamique.

Autres moyens non invasifs ou invasifs de surveillance de la fonction cardiaque

- Cathétérisme droit : non recommandé.
- Doppler œsophagien, Vigileo™ (Edwards Lifesciences), PulsioFlex™ (Pulsion Medical System SE), etc. : selon les risques liés à la chirurgie et au patient.

Monitoring de la glycémie

- La prévention de l'hyperglycémie postopératoire par administration intraveineuse d'insuline (objectif < 180 mg/dl) est recommandée pour les patients admis en unité de surveillance continue après chirurgie à risque élevé.
- Lors d'une chirurgie programmée à risque élevé, il est souhaitable de rechercher un taux élevé d'HbA1c avant la chirurgie afin d'optimiser la prise en charge glycémique préopératoire.
- Il est souhaitable de traiter les épisodes d'hyperglycémie peropératoire par administration d'insuline.
- Des objectifs glycémiques < 110 mg/dl postopératoires ne sont pas recommandés.

Monitoring de l'hémoglobine

Un seuil transfusionnel périopératoire de 10 gr/dl est recommandé.

Impératifs anesthésiques induits

Les principes de l'anesthésie du patient coronarien pour une chirurgie non cardiaque sont :

- éviter et corriger les épisodes de tachycardie, d'arythmie cardiaque, avec un objectif de fréquence cardiaque < 80 /minutes
- éviter et corriger les épisodes d'hypotension artérielle (chute de plus de 20 % de la tension artérielle moyenne ou tension artérielle moyenne < 60 mmHg pendant plus de 30 minutes) avec un objectif de tension artérielle systolique ≥ 100 mmHg
- lutte contre l'hypothermie
- maintien de la volémie
- correction de l'anémie
- analgésie efficace en particulier à l'induction et en postopératoire.

La chirurgie est responsable de :

- stimulation douloureuse : tachycardie
- HTA
- hypovolémie : baisse du débit cardiaque, hypotension artérielle.

Différentes techniques anesthésiques sont envisageables selon le type de chirurgie et les conclusions de la consultation d'anesthésie (dont les souhaits du patient).

Anesthésie générale

- Mécanismes non spécifiques : baisse de la consommation d'O₂, blocage sympathique (responsable d'une baisse du retour veineux et du débit cardiaque), altération du baroréflexe.
- Mécanismes spécifiques (selon l'agent utilisé) : dépression myocardique, vasodilatation systémique.

Anesthésie neuroaxiale (péridurale et rachianesthésie)

- Également responsable d'un blocage sympathique.

Anesthésie locorégionale

- Dans le territoire bloqué : sympatholyse, veinodilatation, vasodilatation artérielle.
- Dépression sympathique cardiaque.

Analgésie rachidienne

- Analgésie péridurale ou injection intrathécale de morphine : permettent une analgésie continue et de bonne qualité.

L'anesthésie neuroaxiale doit être envisagée en l'absence de contre-indication en raison d'une diminution de la morbi-mortalité comparée à l'anesthésie générale.

L'anesthésie locorégionale plexique est à privilégier.

Si l'anesthésie générale est retenue, il faut éviter les agents inotropes négatifs (pentotal, propofol en bolus) et privilégier le mode à objectif de concentration.

Induction

Avant l'induction, la table d'intervention est réchauffée (par exemple à l'aide d'une couverture à air pulsée).

Puis le patient est lui-même réchauffé avant le début de l'induction, et préoxygéné afin d'obtenir une $FeO_2 > 90 \%$.

La surveillance ECG automatisée et continue du segment ST est débutée avant l'induction, avec notamment le réglage de la ligne de base et du point J.

Choix des agents anesthésiques

Tous les agents anesthésiques, en particulier les hypnotiques, ont des effets délétères sur la fonction cardiaque, prédominants à l'induction, mais d'intensité différente selon l'agent.

- Le *thiopental* et le *propofol* ont les effets déprimeurs cardiovasculaires les plus importants (dépression myocardique, diminution du tonus sympathique, altération du baroréflexe).
- L'*étomidate* et la *kétamine* ont des effets déprimeurs bien moins marqués, voire même stimulant la fonction cardiovasculaire pour la *kétamine* alors que l'*étomidate* ne modifie pratiquement pas la fréquence cardiaque et le remplissage du ventricule gauche.
- Les halogénés, en particulier le *sévorane* et le *desflurane*, modifient moins la fonction cardiocirculatoire. Ils sont à l'origine d'une sympatholyse mais présentent l'avantage de bien contrôler les stimuli chirurgicaux. Leur bonne maniabilité permet de s'adapter rapidement l'anesthésie aux variations de stimulation chirurgicale.
- Les morphiniques ont peu d'effets sur la fonction cardiocirculatoire à l'induction.

Événements peropératoires

Insuffisance coronarienne aiguë

En dehors de la période périopératoire, le mécanisme le plus fréquent responsable d'IDM est l'obstruction coronaire par rupture d'une plaque d'athérome.

Lors de la période périopératoire, l'hypotension artérielle prolongée et l'anémie profonde sont 2 autres mécanismes fréquemment responsables d'une insuffisance coronarienne aiguë. Au total, les mécanismes identifiés comme responsables d'IDM périopératoires sont :

- la thrombose coronaire
- le déséquilibre entre les apports et les besoins myocardiques en O_2 l'inflammation
- l'obstruction dynamique (spasmes coronaires)
- l'obstruction mécanique chronique (sténose des troncs coronaires épicaudiques).

Détection des épisodes périopératoires d'insuffisance coronarienne

- Du fait de l'utilisation large d'antalgiques pendant la période périopératoire, la symptomatologie clinique (douleurs thoraciques) de l'IDM est absente.
- Les modifications de l'ECG sont également moins fréquentes qu'en dehors de la période périopératoire et nécessitent l'association à un autre marqueur « plus efficace » : la troponine.
- La troponine Ic (TnIc) est un marqueur hautement spécifique de la nécrose myocardique aiguë. Le seuil de positivité retenu dépend du kit utilisé. Une valeur supérieure au

99^e percentile de la distribution des valeurs normales du laboratoire est considérée comme positive : 0,2 à 0,4 ng/mL selon les cas.

- La troponine T ultrasensible (TnTus) est également utilisable. En dessous de 14 ng/L, le diagnostic d'insuffisance coronarienne aiguë est écarté ; au-dessus de 50 ng/L il peut être porté ; entre 14 et 50 ng/L un nouveau dosage est nécessaire. Si la TnTus s'élève de plus de 10 ng/mL, le diagnostic devient probable.

Prise en charge d'une insuffisance coronarienne périopératoire

- Correction rapide d'une hypothermie, tachycardie, instabilité tensionnelle, hypoxémie, hypercapnie, anémie.
- Renforcement de l'analgésie si besoin.
- En cas de défaillance cardiaque : *dobutamine* (2,5 à 10 µg/kg/min) et *adrénaline* si nécessaire.
- Prévenir le chirurgien et écourter la chirurgie si nécessaire.
- Avis cardiologique pour prise en charge, avec dès que possible et en fonction de l'hémostase, introduction du traitement médicamenteux (anti-agrégants, héparine, statines, β-bloquant, etc.).

Hypotension artérielle

- Conséquence d'une baisse des résistances vasculaires systémiques et de la diminution du volume d'éjection systolique (VES).
- Traitement :
 - arrêt ou diminution des agents hypotenseurs
 - réalisation de l'hémostase chirurgicale si hypovolémie par pertes sanguines non contrôlées
 - remplissage vasculaire
 - si échec ou insuffisance des précédentes mesures, administration d'agents sympathomimétiques :
 - éphédrine : sympathomimétique indirect par stimulation des récepteurs α et β, donc responsable d'une tachycardie, et dont l'effet s'épuise après des doses répétées. Utilisation par bolus de 3 à 6 mg IVD
 - phényléphrine : sympathomimétique direct, α1 agoniste puissant à l'origine d'une vasoconstriction artérioveineuse diffuse. Utilisation en titration par bolus de 50 à 100 µg avec un délai de 45 secondes entre bolus car peut être responsable d'une bradycardie ou d'accès hypertensif. Possibilité d'administration continue
 - noradrénaline : sympathomimétique direct, effet α prédominant et myocardique β1. Effets rapides et puissants rendant son utilisation délicate. Administration continue le plus souvent
 - terlipressine : agoniste du système arginine-vasopressine, elle est particulièrement intéressante lors de la survenue d'hypotension artérielle chez des patients sous IEC ou ARA II et résistante à l'éphédrine et à la phényléphrine. Peut être responsable de vasospasmes coronaires, ce qui impose son utilisation en 2^e intention. Administration par bolus de 0,5 à 1 mg IVD avec un délai d'action de 1 à 2 minutes et une durée d'action de plusieurs heures.

Hypertension artérielle

Principalement la conséquence d'un niveau de narcose ou d'analgésie insuffisant.

- Renforcement de l'anesthésie et de l'analgésie.
- Si échec, recours à des anti-hypertenseurs :
 - si HTA et tachycardie : bloqueurs du système sympathique :
 - *esmolol* : β -bloquant de courte durée d'action. Administration par bolus de 500 $\mu\text{g}/\text{min}$ en 2 à 3 minutes, puis en continu 100 à 300 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$
 - *aténolol* : β -bloquant de longue durée d'action. Utilisation si absence de dysfonction systolique ventriculaire gauche. Titration par bolus de 1 mg toutes les 5 minutes
 - si HTA sans modification de la fréquence cardiaque ou si dysfonction systolique ventriculaire gauche : inhibiteurs calciques du groupe des dihydropyridines :
 - *nicardipine* : administration en bolus de 1 mg IVD en 2 à 5 minutes et continue de 4 à 8 mg/h.

Troubles du rythme

Les troubles du rythme sont particulièrement fréquents pendant la période périopératoire et sont la conséquence des agents de l'anesthésie (halogénés, sufentanil et bradycardie, curares et leur antagonisation, kétamine et tachycardie, anesthésiques locaux), du retentissement de la chirurgie et de la préexistence d'antécédents cardiovasculaires (cardiopathie ischémique, dilatée, hypertrophique, dysplasie arythmogène du ventricule droit, prolapsus valvulaire mitral, syndrome de Brugada).

Certaines situations particulièrement fréquentes lors de l'anesthésie favorisent également la survenue de troubles du rythme périopératoires : dyskaliémies (en particulier l'hypokaliémie aiguë), les troubles de la ventilation, l'hypothermie et l'induction (stimulus hautement douloureux lié à l'intubation).

Les troubles du rythme périopératoires peuvent être différenciés en deux groupes :

- troubles du rythme mal tolérés hémodynamiquement imposant leur réduction immédiate :
 - fibrillation ventriculaire
 - torsade de pointe
 - tachycardie et fibrillation auriculaires au cours d'un syndrome de Wolff-Parkinson-White
- troubles du rythme bien tolérés hémodynamiquement :
 - troubles du rythme supraventriculaires : extrasystoles auriculaires, flutter et tachysystolies auriculaires, fibrillation auriculaire, tachycardie jonctionnelle
 - troubles du rythme ventriculaires : extrasystoles ventriculaires, tachycardie ventriculaire.

Prise en charge

- Correction rapide d'une hypothermie, tachycardie, instabilité tensionnelle, hypoxémie, hypercapnie, anémie.
- Renforcement de l'analgésie si besoin.
- Prévenir le chirurgien et écourter la chirurgie si nécessaire.

- Avis cardiologique si persistance pour prise en charge ultérieure.
- Tachycardies mal tolérées :
 - arrêt circulatoire ou instabilité hémodynamique majeure : choc électrique externe (CEE)
 - fibrillation ventriculaire : relais par un traitement anti-arythmique
 - *lidocaïne* : en 1^{re} intention, anti-arythmique de classe Ib d'action rapide mais efficace qu'au niveau ventriculaire. Bolus initial IVD de 1 à 1,5 mg/kg pouvant être suivi de bolus de 0,5 à 1 mg/kg. Administration continue : 15 à 50 µg/kg/min
 - *amiodarone* : anti-arythmique de classe III. Peut être responsable d'une hypotension artérielle sévère. Administration initiale de 2,5 à 5 mg/kg en 20 minutes au minimum, suivie d'une administration intraveineuse continue de 10 à 20 mg/kg/24 heures
- torsades de pointe :
 - bradycardie : accélération par entraînement électrosystolique
 - correction des hypokaliémies et des hypocalcémies
 - sulfate de magnésium 1 à 3 gr (administration intraveineuse lente)
- troubles du rythme bien tolérés :
 - tachycardies irrégulières à complexe fin :
 - fibrillation auriculaire : le plus souvent :
 - > CEE
 - > digitaliques (en l'absence de syndrome de Wolff-Parkinson-White) : *digoxine* à raison de 0,5 à 1 mg, mais délai d'action lent
 - > *esmolol* : cf. supra
 - > *diltiazem* : inhibiteur calcique, bolus de 15 à 30 mg
 - > *amiodarone* : cf. supra
 - tachycardies irrégulières à complexe large :
 - arythmie complète par fibrillation auriculaire associée à des anomalies de conduction le plus souvent. Plus rarement syndrome de Wolff-Parkinson-White :
 - > éviter digitaliques, inhibiteurs calciques et β-bloquants
 - > *amiodarone* : cf. supra
 - > *cibenzoline* : effets classe Ia, Ic et IV. Administration de 0,5 à 1 mg/kg en 2 minutes au minimum avec relais si nécessaire en administration continue 8 g/kg/24 heures
 - tachycardies régulières à complexe fin :
 - a priori supraventriculaire : flutter et tachysystolies auriculaires
 - même traitement que pour la fibrillation auriculaire (*digitaliques*, *esmolol*, *diltiazem*, *amiodarone*) en l'absence de pathologie cardiaque :
 - > *cibenzoline* : cf. supra
 - > *flécaïnide* : anti-arythmique de classe Ic. Administration de 1 à 2 mg/kg en 5 minutes au minimum
 - tachycardie jonctionnelle :
 - manœuvres vagales
 - *diltiazem* : cf. supra
 - *esmolol* : cf. supra
 - tachycardies régulières à complexe large
 - ventriculaire ou supraventriculaire avec un bloc de branche préexistant ou fonctionnel
 - utilité de comparer avec les ECG antérieurs :
 - anti-arythmiques de classe I (*lidocaïne*) ou III (*amiodarone*).